

# Dokumentation til maskinanlæg

---

**INDHOLDSFORTEGNELSE**

---

Opgaver - Dokumentation til maskinanlæg ..... 3

## Indledning

Maskindirektivet blev vedtaget af EU i 1989, og CE-mærkning blev lovpligtigt i Danmark fra januar 1995 med Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 om indretning af tekniske hjælpemidler (24. juni 1994) med tilhørende ændringsbekendtgørelser nr. 669 (7. august 1995) og ændringsbekendtgørelsen nr. 831 (27. november 1998). Det danske regelsæt kaldes for indretningsbekendtgørelsen.

Maskindirektivet er et grundlæggende direktiv, der omfatter alle elektriske maskiner, hvis de ikke er undtaget.

Maskindirektivets to primære formål er:

1. At sikre den fri bevægelse af varer (maskiner) over grænsen inden for EU
2. At skabe ensartede sikkerhedsregler for maskiner produceret til EU.

Maskindirektivet stiller krav om:

- Sikker indretning og integration af sikkerheden
- Teknisk dossier med risikovurdering og alle relevante data og beregninger
- Brugsanvisning på anvenderlandets sprog
- Overensstemmelseserklæring
- CE-mærkning (ikke af komponenter).

Standarderne fra CEN (mekanisk) og CENELEC (elektro) i EU er kategoriseret som følger:

- En A- standard fastlægger den grundlæggende sikkerhedsfilosofi, definerer de grundlæggende sikkerhedsbegreber, angiver retningslinjer for systemets opbygning og lignende forhold.
- B-standarderne er opdelt i to typer:
  1. En B1-standard er en gruppestandard, som behandler sikkerhedsaspekter, der dækker større grupper af risici.

---

## OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG

---

2. En B2-standard omhandler sikkerhedskomponenter i bred forstand
- En C-standard er emnespecifik og vil normalt være baseret på relevante A- og B- standarder.

DS/EN 60204-1:2006 Maskinsikkerhed - Elektrisk udstyr på maskiner er en B- standard, harmoniseret under Maskindirektivet. DS/EN 60204-1 bygger på den Internationale Standard IEC 60204-1:2005, afvigelser fra IEC 60204-1 er angivet med en streg i marginen.

Såfremt anlægget er underlagt Maskindirektivet og DS/EN 60204-1 anvendes til at udforme det elektriske materiel på maskinen, stilles der i afsnit 17 Teknisk dokumentation krav om brug af IEC 61082 standardserien til dokumentation.

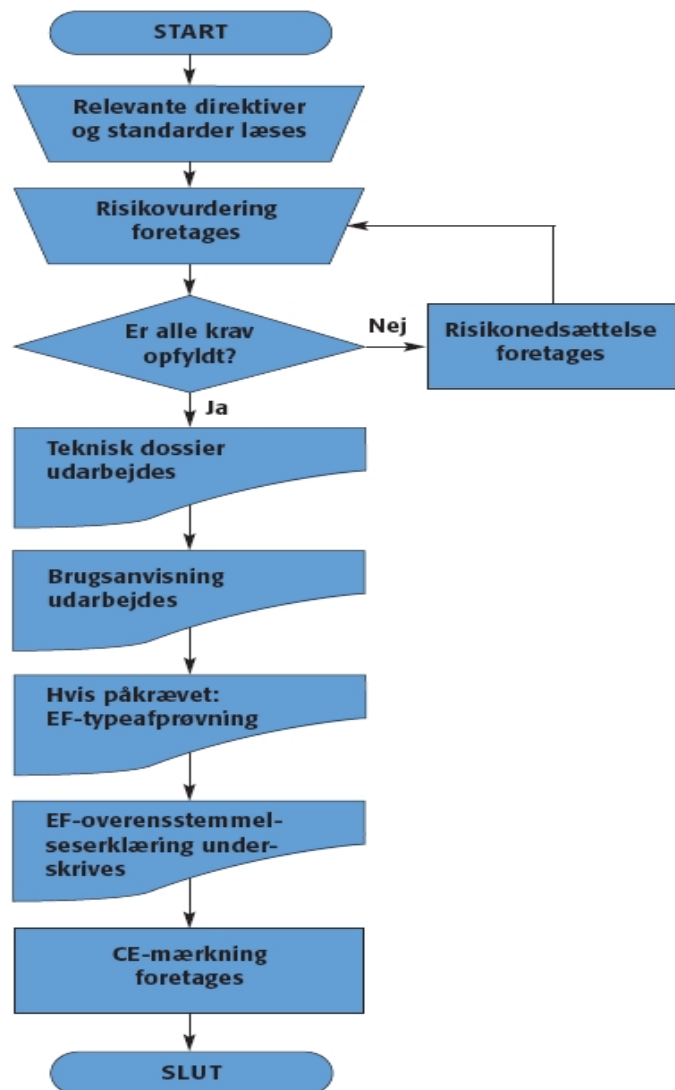
### **CE-mærkning**

Maskindirektivet og indretningsbekendtgørelsen indeholder særlige krav til maskiner og sikkerhedskomponenter. Kravene skal være opfyldt, før produktet må markedsføres, sælges, udleveres eller tages i brug. Det drejer sig om krav til konstruktion, dokumentation og mærkning samt for visse maskiner også typeafprøving. Den følgende figur viser, hvilke krav der skal være opfyldt for, at en maskine må CE-mærkes.

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---



Kilde: Arbejdstilsynet

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

**Opgave 1**

Besvar ud fra Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994 med seneste ændringer og At-vejledning B1.2 CE-mærkede maskiner følgende:

1.1) Hvad består et teknisk dossier af?

---

---

---

---

1.2) Hvor mange år skal et teknisk dossier som minimum opbevares?

---

1.3) Hvilke sprog skal det ovenfor omhandlende dokumentation være udfærdiget på?

---

---

---

1.4) Hvem skal et teknisk dossier være til rådighed for?

---

---

---

1.5) Hvilke sprog skal en brugsanvisning være udfærdiget på?

---

---

---

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

1.6) Hvad skal den medfølgende brugsanvisning mindst omfatte?

---

---

---

---

---

1.7) Hvilke prøvningsinstitutioner har Arbejdstilsynet udpeget som bemyndigende organer i Danmark?

---

---

---

1.8) Efter hvilke retningslinier udfører prøvningsinstituttet typeafprøvning?

---

---

---

1.9) Hvad er formålet med en EF-overensstemmelseserklæring?

---

---

---

1.10) Skal erklæringen følge med ved leveringen af maskinen?

---

---

---

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**


---

1.11) Hvilke oplysninger skal indgå i en EF-overensstemmelseserklæring?

---



---



---



---

Eksempel:

<b>A</b>	<b>EF-overensstemmelseserklæring</b> <i>Maskindirektivet 98/37/EF Bilag II, A</i>
<b>Fabrikant</b> <b>Adresse</b> <b>Telefon</b>	<hr/> <hr/> <hr/>
	<i>(Firmanavn og fuldstændig adresse. Såfremt repræsentant anføres, skal fabrikantens firmanavn og adresse også anføres)</i>
	<b>erklærer herved, at</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<i>(beskrivelse af maskinen, mærke, type, serienummer, osv)</i> <i>er i overensstemmelse med Maskindirektivets bestemmelser (direktiv 98/37/EF)</i> <i>er i overensstemmelse med følgende EF-direktiver (eventuelt)</i>
	<b>under anvendelse af</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<i>(henvisning til eventuelle harmoniserede standarder)</i> <i>(eventuelt henvisning til nationale standarder og tekniske specifikationer anvendt)</i>

Kilde: Arbejdstilsynet



---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

1.12) Hvad betyder CE-mærket?

**CE**

---

---

---

1.13) Hvem må anbringe et CE-mærke på en maskine?

---

---

---

1.14) Hvor skal CE-mærket anbringes på maskinen?

---

---

1.15) Hvilke oplysninger skal maskinen være forsynet med?

---

---

---

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

**DS/EN 60204-1**  
**Opgave 2**

Besvar ud fra DS/EN 60204-1:2006 Maskinsikkerhed  
- Elektrisk udstyr på maskiner følgende spørgsmål:

2.1) Hvad skal den tekniske dokumentation, som leveres med det elektriske udstyr, inkludere?

---

---

---

---

---

2.2) Hvad skal den information, som leveres med det elektriske udstyr, inkludere?

---

---

---

---

---

2.3) Hvilke relevante dele af IEC standarder skal følgende dele af dokumentationen være i overensstemmelse med?

Referencebetegnelser: \_\_\_\_\_

Instruktioner/manualer: \_\_\_\_\_

Styklister: \_\_\_\_\_

Kredsskemaer: \_\_\_\_\_

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**


---

**Terminaler**

Terminaler skal mærkes. Klemmerækker skal have en referencebetegnelse.

Alle terminaler til forbindelse af forsyningen skal være tydeligt identificeret i overensstemmelse med IEC 60445.

Kort uddrag af IEC 60445 tabel 1

Leder	Leder ID	Udstyrets klemme markering	Grafisk Symbol i.h.t IEC 60417
AC forsyningsledere			
Fase 1	L1	U	
Fase 2	L2	V	
Fase 3	L3	W	
Neutral leder	N	N	
d.c. forsyningsledere			
Positiv	L+	C eller +	+
Negativ	L-	D eller -	-
Midtpunkt	M		

**Opgave 3**

Hvordan skal tilslutningsklemmerne på et maskinanlæg være mærket?

L1	L2	L3	N	PE
⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Klemmer for den indkommende forsyning.

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**


---

**Referencebetegnelser**

IEC 61346-2 tabel 1 angiver bogstavkoden til komponenter.

**Opgave 4**

Angiv bogstavkoden til følgende komponenter ud fra IEC 61346-2 tabel 1.

(elektriske produkter)

Komponent	Bogstavkode
Signallampe	
Effektafbryder	
Trykknappkontakt	
Frekvensomformer	
Kabel	
Kontaktor (relæ)	
Kontaktor (til effekt)	
Nærhedsføler	
Termisk overbelastningsafbryder	
Programmerbar styreenhed	

(mekaniske produkter)

Komponent	Bogstavkode
Kedel	
Pumpe	
Styreventil	
Turbine	
Bremse	
Vaskemaskine	
Ventilator	

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**


---

DS/EN 60617: 1996 (erstatte DS 5009-serien)




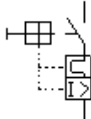
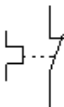
Grafiske symboler til skemaer. Standardserie del 1 - 13

Denne standardserie omhandler alle de kendte symboler, der benyttes til udarbejdelse af diagrammer (fx kredsskemaer) inden for elektroteknik.

Standarden fordrer, at man selv er i stand til at kombinere de rigtige symboler med hinanden.

### Opgave 5

Beskriv følgende komponenter ud fra DS/EN60617

Symbol	Beskrivelse	NR.	Reference
			
			
			
			
			

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

På grund af sikkerheden på maskiner henviser DS/EN 60204-1 til, at man skal have et referencesystem i henhold til DS/EN 61346.

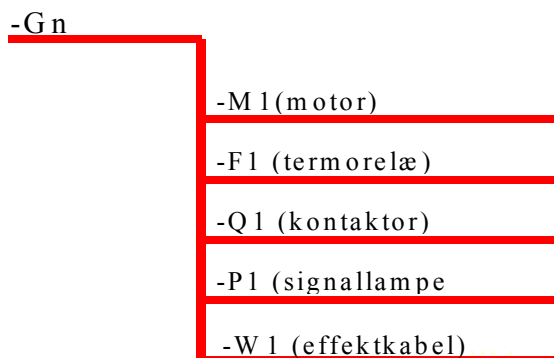
DS/EN 61346 angiver et Produkt, funktions- og placerings aspekt, 1. præfiks angiver følgende:

: Terminal	Eksempel
-Komponent /objekt	
+Sted / placering	= G1 + A2 - X1:1U2
=Funktionel aspekt	: Komponent terminal 1U2
	- Komponent klemmerække X1
	+ Placering skab A2
	= Funktion bånd G1

Den meste simple form for referencebetegnelse er enkeltniveau-referencebetegnelser, hvor der endvidere kun benyttes et aspekt, fx produktaspektet. Dette kan anvendes ved meget simple styringer, hvor det er tilstrækkeligt kun at tildele de forskellige komponenter en fortløbende produktkode.

Ved kun at benytte produktaspektet opnår man uafhængighed af den funktionelle sammenhæng, som modulerne indgår i. Dette betyder, at modulerne kan indgå i mange sammenhænge, uden at man skal ændre på kodningen af modulerne.

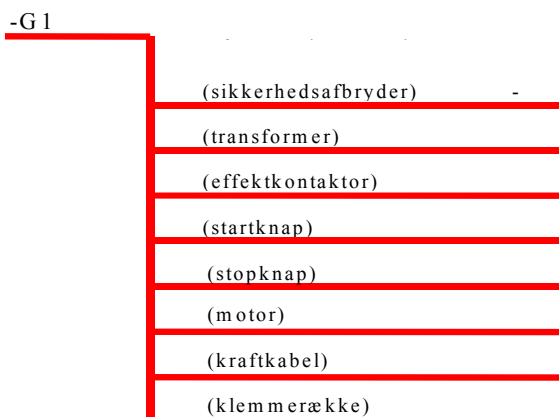
Standardmodulet for en ventilator kan fx se således ud:



....OSV.

## Opgave 6

Påfør referencebetegnelsen ud for de respektive komponenter



Pumpestyring

## Opgave 7

I IEC 61346-2 tabel 2 defineres bogstaver, der er koden for den overordnede struktur. Koderne fra B til U er tiltænkt som branchespecifikke koder, som fabrikanten selv kan definere, Koderne fra V til Z er bogstaver for infrastruktur fx Lysinstallationer, Elkraftfordeling, edb netværk m.m.

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

Angiv eksempler på, hvad følgende bogstavkoder kan betyde ud fra IEC 61346-2 tabel 2

Kode	Eksempel
V	
W	
X	
Y	
Z	

### **Generelt om El-dokumentation**

#### **Kredsskemaer:**

Med henvisning til harmoniseringen inden for EU er der i pkt. 2.2.1.10 i DS/EN 61082 indført begrebet "kredsskema" som en oversættelse af det engelske "circuit diagram".

I fodnote DK3 "afskaffes" hovedstrømsskema og nøgleskema til fordel for hhv. "kredsskema for effekt-kredse" og "kredsskema for styre- og signalkredse".

#### **Strømveje:**

En strømvej er i virkeligheden et referencenet på selve tegningen (se DS/EN 61082-1 A.6.3). ISO anbefaler, at hver strømvej er mellem 25 - 75 mm. 10 strømveje på hver 40 mm passer perfekt til et A3-papir, da symbolerne i DS/EN 60617 derved kan benyttes helt uden problemer.



---

## OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG

---

Hvis du vælger 10 strømveje, anbefales det, at nummerere disse 0-9, da der herved kun er 1 ciffer i strømvejen, hvilket giver nogle gode muligheder for entydig nummerering. Fx kan strømvej 199 overføres til side 19 - strømvej 9.

Der er flere metoder: "side-komponentkode-strømvej", f.eks. et relæ "21K8" for relæ på side 21 strømvej 8, eller "komponentkode-nummer", f.eks. "K89", hvor 89 blot er et løbenummer. I henhold til DS/EN 61346-1 er "K89" den rigtige metode, da komponentkoden skal stå først, og et objekt (f.eks. relæet) i praksis ikke bør navngives efter, hvor den findes i dokumentationen.

Penne:

Du skal bruge de standardiserede ISO penne: 0.18 - 0.25 - 0.35 - 0.50 - 0.70 - 1.00 mm. Bemærk, at du på kredsskemaer max. må bruge 2 forskellige penne, og at den største skal være 2 x større end den mindste. Dette betyder i praksis, at du skal bruge 0.25 og 0.50 mm eller 0.35 og 0.70 mm.

Et/flerstregsskemaer:

Etstregsskemaer har fordelene af at være en forenklet fremstilling. Fordelen er, at de ikke fylder så meget, til gengæld indeholder de en meget stor risiko for fejlfortolkning. Moderne CAD-systemer tilbyder at tegne flerstregsskemaer i én arbejdsgang. Disse diagrammer fylder lidt mere, men er en mere præcis dokumentation.

CAD-program

I de følgende opgaver/eksempler er der anvendt CAD-programmet Pc-schematic, ELautomation version 9,

programmet kan rekvireres hos PDS CAD Center ApS.

Som vejledning til programmet anbefales det at anvende Skridt for Skridt vejledninger, vejledning ligger på cd'en med CAD- programmet eller kan rekvireres hos DPS-CAD center.

### Installation af Pc-schematic

1. Indsæt cd-rommen i drevet.
2. Følg vejledningen, vælg Installér standard installation



Når programmet er installeret, installeres komponentdatabase, Komponentdatabasen kan installeres fra en Cd-rom, fra leverandørernes hjemmeside eller fra [www.dps.dk](http://www.dps.dk) under komponentdatabaser.

### Komponent leverandører med Database til PCschematic

<a href="#">ABB Komponent A/S</a>	<a href="#">Legrand Danmark A/S</a>
<a href="#">Ara-EI ApS</a>	<a href="#">Lemvigh-Müller (Mitsubishi)</a>
<a href="#">Beijer Electronics A/S</a>	<a href="#">MJK Automation A/S</a>
<a href="#">Beving ELTECH A/S</a>	<a href="#">Moeller Electric A/S</a>
<a href="#">Brodersen Teknik A/S</a>	<a href="#">MTO Electric A/S</a>
<a href="#">Danfoss A/S</a>	<a href="#">NKT Cables</a>
<a href="#">DUELCO A/S</a>	<a href="#">OMRON ELECTRONICS A/S</a>
<a href="#">Festo A/S</a>	<a href="#">Phoenix Contact A/S</a>
<a href="#">GreenMatic</a>	<a href="#">Pilz Skandinavien K/S</a>
<a href="#">Gycom Danmark A/S</a>	<a href="#">REGAL A/S</a>
<a href="#">Hans Buch A/S</a>	<a href="#">Schneider Electric A/S Danmark</a>
<a href="#">HAGER v/Knud Wexøe A/S</a>	<a href="#">Servodan A/S</a>
<a href="#">HNC Group</a>	<a href="#">SICK A/S</a>
<a href="#">Højer og vendelbo A/S</a>	<a href="#">Siemens A/S</a>
<a href="#">IC Electronic A/S</a>	<a href="#">Solar A/S</a>
<a href="#">ICS Fotocelle-Eksperten A/S</a>	<a href="#">Vanpée &amp; Westerberg A/S</a>
<a href="#">Knud Wexøe A/S</a>	<a href="#">WAGO Danmark</a>

3. Vælg relevante leverandører ,og installer databasen.

## CAD opgaver

DS/EN 61082-1 (DS/IEC61082-1) Udarbejdelse af dokumenter til elektrisk brug, er de generelle tegneregler beskrevet. Standarden beskriver anvendelse af streger. Skrift målforhold, tegningsark, layout og krav til identifikationsfelter. (Dette afsnit skal skrives om i starten , der mangler noget!!!!!!!!!!!!!!)

### CAD-opgave 1 Start et tegneprojekt

Opret et projekt med forskellige tomme standardark, og udfyld titelblokken "tegningshovedet".

- 1.1 Hvilke mulige metadata kan/skal medtages i en titelblok?

---

---

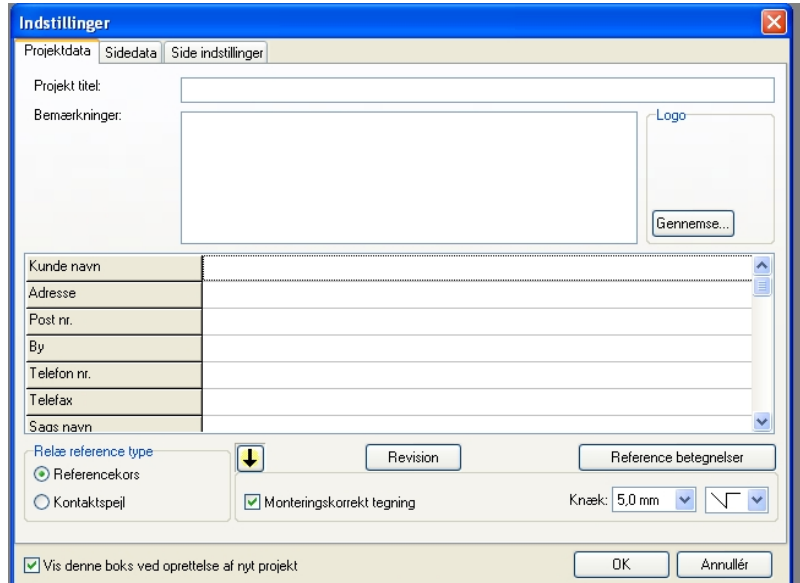
---

---

**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

---

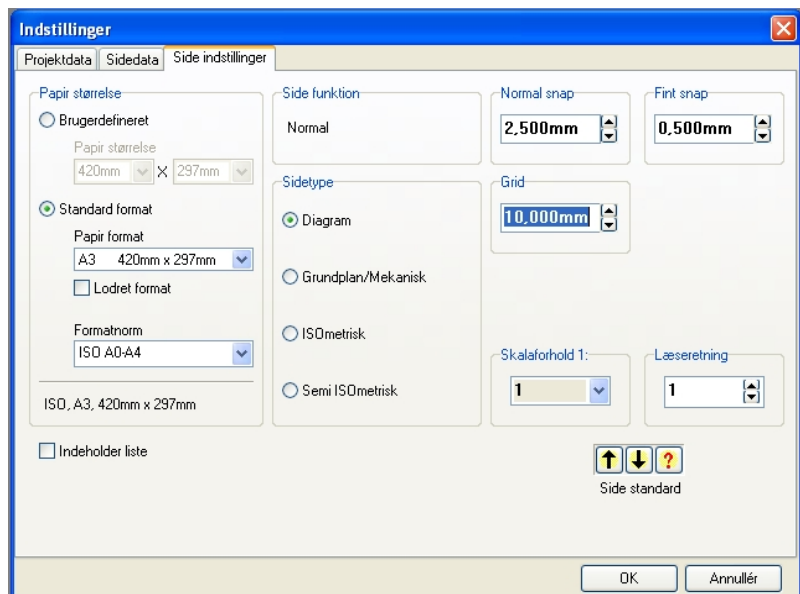
1.2 Indtast relevante projektdata under indstillinger > projektdata.



The screenshot shows the 'Indstillinger' dialog box with the 'Projektdata' tab selected. The dialog is divided into several sections:

- Projekt titel:** A text input field.
- Bemærkninger:** A large text area with a 'Gennemse...' button to its right.
- Kunde navn:** A list of input fields for 'Adresse', 'Post nr.', 'By', 'Telefon nr.', 'Telefax', and 'Sags navn'.
- Relæ reference type:** Radio buttons for 'Referencekors' (selected) and 'Kontaktspejl'.
- Revision:** A button.
- Reference betegnelser:** A button.
- Monteringskorrekt tegning:** A checked checkbox.
- Knæk:** A dropdown menu set to '5,0 mm' and a small icon.
- Footer:** A checked checkbox 'Vis denne boks ved oprettelse af nyt projekt', 'OK', and 'Annullér' buttons.

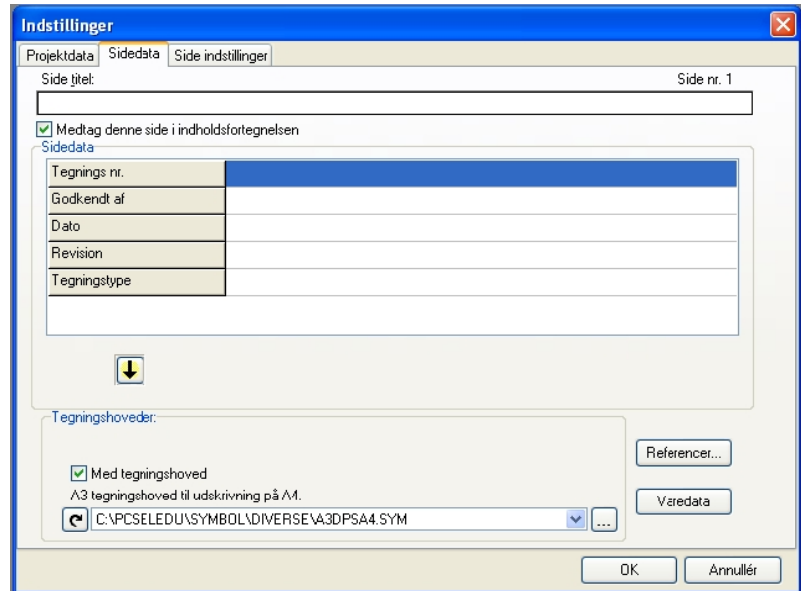
1.3 Indstil under indstillinger > Side indstillinger  
Papir størrelse til A3.



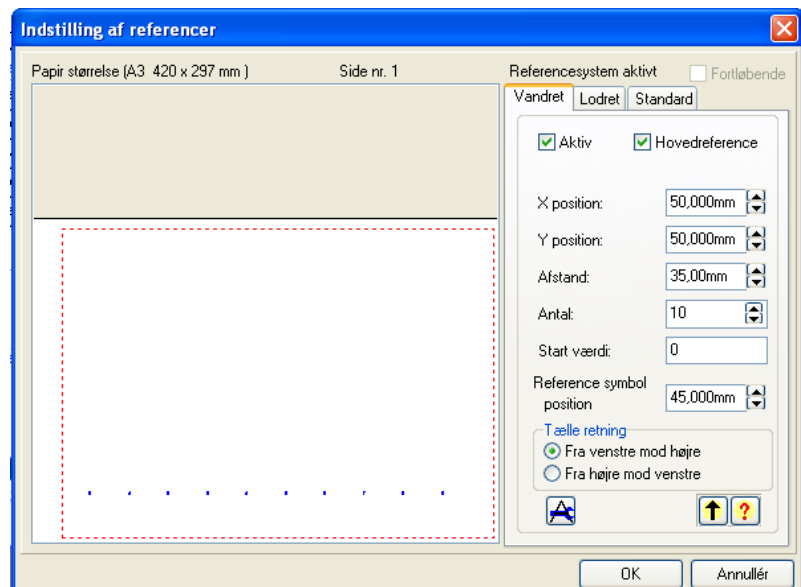
The screenshot shows the 'Indstillinger' dialog box with the 'Side indstillinger' tab selected. The dialog is divided into several sections:

- Papir størrelse:** Radio buttons for 'Brugerdefineret' and 'Standard format' (selected). Under 'Standard format', there is a 'Papir format' dropdown set to 'A3 420mm x 297mm', a 'Lodret format' checkbox, and a 'Formatnorm' dropdown set to 'ISO A0-A4'. Below this, the text 'ISO, A3, 420mm x 297mm' is displayed.
- Side funktion:** A dropdown menu set to 'Normal'.
- Normal snap:** A spinner set to '2.500mm'.
- Fint snap:** A spinner set to '0.500mm'.
- Grid:** A spinner set to '10.000mm'.
- Sidetype:** Radio buttons for 'Diagram' (selected), 'Grundplan/Mekanisk', 'ISOmetrisk', and 'Semi ISOmetrisk'.
- Skalaforhold 1:** A dropdown menu set to '1'.
- Læseretning:** A spinner set to '1'.
- Footer:** A 'Side standard' button with up, down, and question mark icons, and 'OK' and 'Annullér' buttons.

1.4 Indstil under indstillinger > sidedata > tegningshoveder

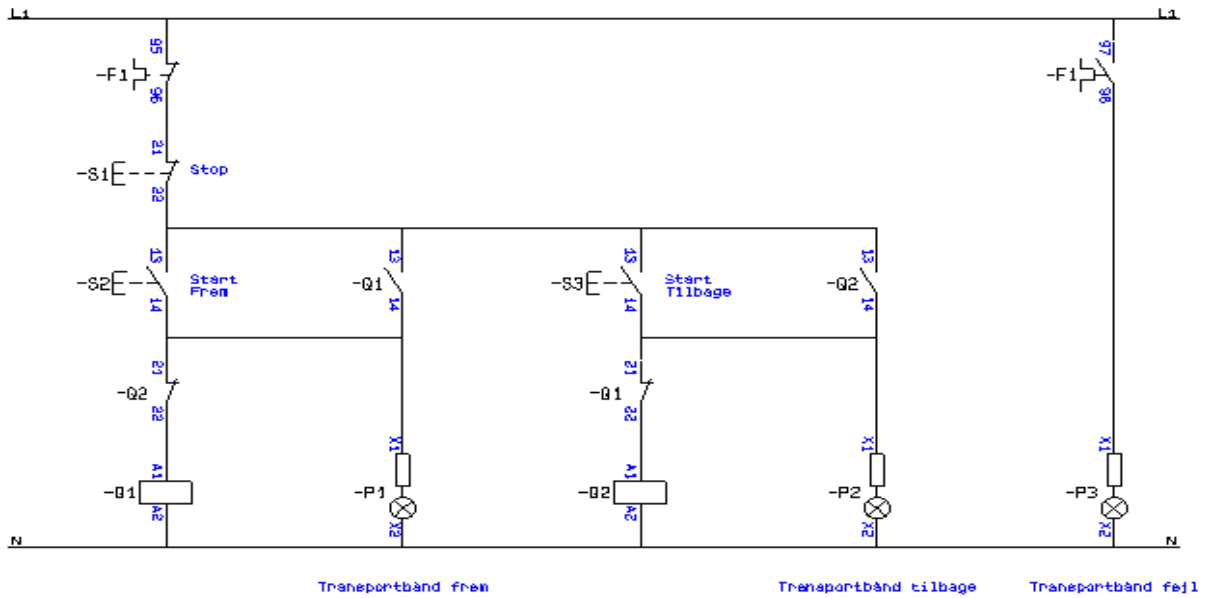


1.5 Indstil under indstillinger > sidedata > referencer



**CAD opgave 2  
konstruktion af  
kredsskemaer**

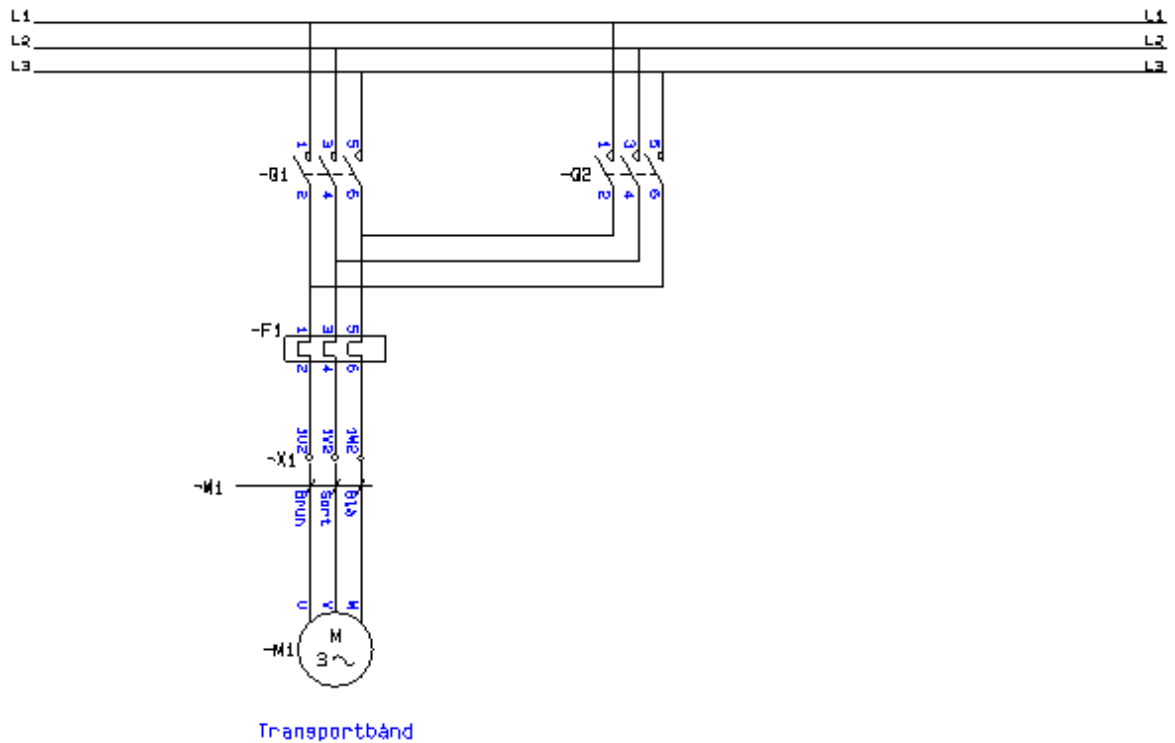
2.1 Tegn nedenstående kredsskema for styrekredse " styrestrømskreds", og påfør referencer.



2.2 Påfør teksterne for betjeningsknapper og signal-lamper.

OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG

2.3 Tilføj en ny side, og tegn nedenstående kredsskema for effektkreds (flerstregsskema)



2.4 Indsæt indholdsfortegnelse, udfyld titelblok og udskriv tegningerne.

<p>DyB CAD-software ApS Teglv. 1, 9933, 2770 Hf. no. 46 28 24 44 fax. 46 47 22 16 e-mail: ops@dyb.dk</p>	Kunde: Mærkedistributoren A/S	Konstruktør: DyB	Sag nr.: 1444
	Projekt titel: Mærkefordeleprojekt	Godt:	Projektnr.:
	Side titel: Effektkredsskema	Sjetteudkastet:	Side nr.:
	Side reference:	Sjetteudkastet: 29-07	Side 1 af 7
	Side reference beskrivelse:		Antal tegne sider: 12

← F1 / I1 / Skemaer 1 / 2 / Layout 3 / Lister 4 / 5 / 6 / 7





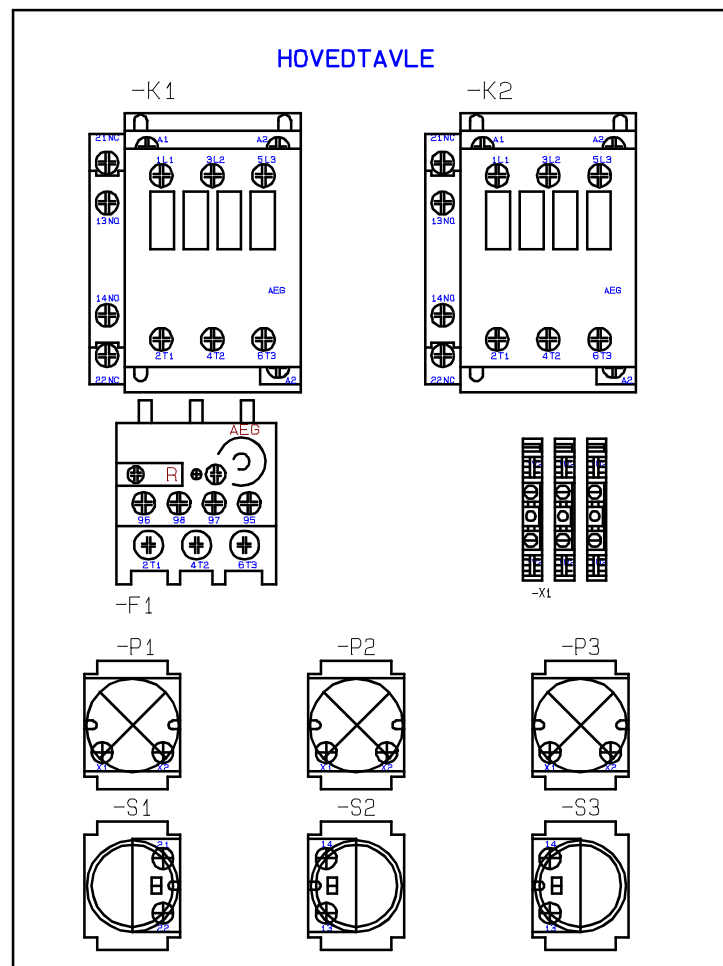
### CAD-opgave 4 målfaste arrangementstegninger

Til foregående opgave (opgave 3) ønskes arrangementstegning af tavles grundplande og låg til brug ved den mekaniske montage.

Tavlen er 300 x 300 mm.

4.1 Indlæs projektet igen, og tilføj arrangementstegningen til projektet

Eksempler på arrangementstegning.



**CAD-opgave 5  
PLC-dokumentation**

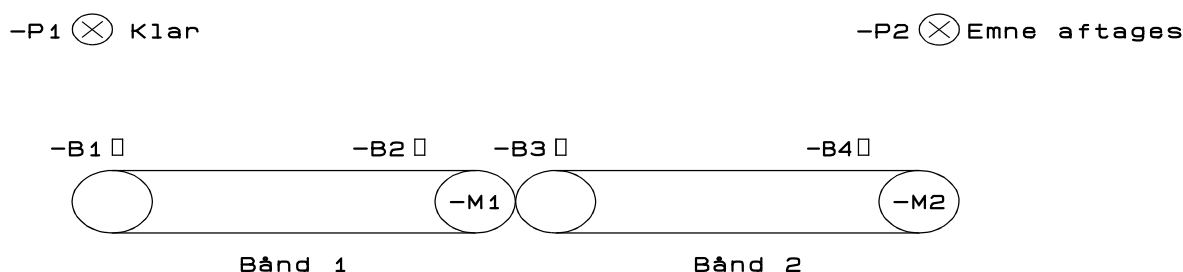
Et transportanlæg til transport af paller består af 2 transportbånd, se nedenstående oversigtsskema. Styringen fremgår af sekvensdiagrammet, der kan anvendes en PLC efter eget valg. Nødstop er ikke indeholdt i opgaven.

Maskinanlægget skal opbygges efter DS/EN 60204-1 Maskinsikkerhed- Elektrisk udstyr på maskiner samt relevante standarder.

Der skal udarbejdes dokumentation i henhold til gældende standarder.

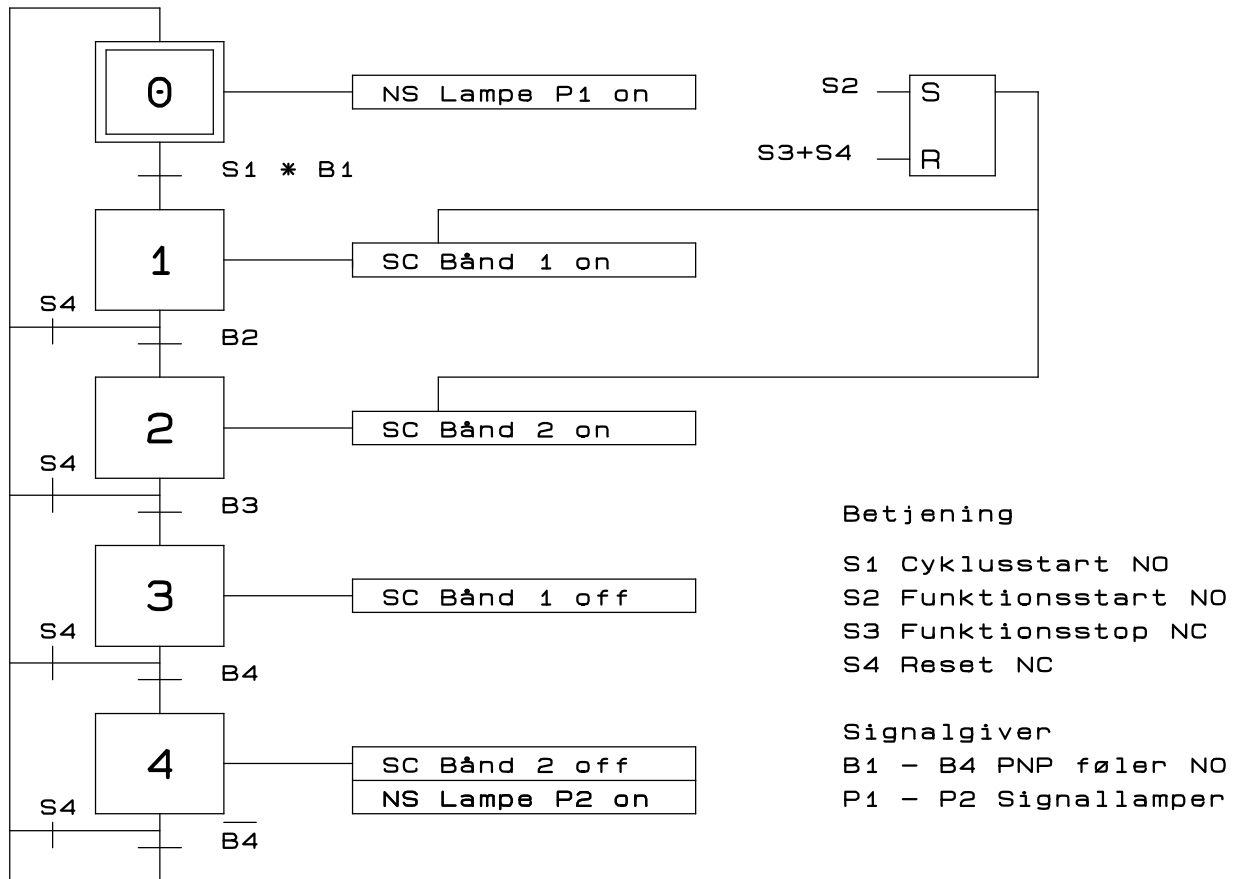
- 5.1 Tegn/konstruer kredsskema for styre- og effekt-kreds, og påfør referencebetegnelse i henhold til DS/EN 61346 på komponenter for senere generering af grafiske klem- og kabelplane for de eksterne ledere.
- 5.2 Påfør ledningsnumre i henhold til DS/EN 60204-1.
- 5.3 Generer herefter indholdsfortegnelse, styklister, komponentlister, PLC lister og kabellister samt forside til identifikation af projektet.
- 5.4 Udfør PLC-dokumentation med relevant firma-software af PLC in- og outputmoduler (symbol table, I/O lister mm)

Oversigtstegning:



**OPGAVER - DOKUMENTATION TIL MASKINANLÆG**

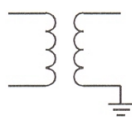
Sekvensskema:



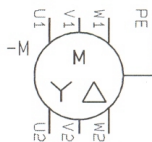
**CAD-opgave 6  
design af egne symboler**

Man skal som hovedregel bruge standardsymboler, hvis de findes, men i særlige tilfælde kan man redigere et symbol eller sammensætte et symbol til det ønskede.

- 6.1 Konstruer en PLEV strømkilde i henhold til DS/EN 60204-1, hvor fælleslederen er forbundet til den beskyttelsesmæssige udligningskreds.



- 6.2 Konstruer en 3-faset motor til Y/D start med tilslutninger og mulighed for tilslutning af beskyttelsesleder.



Gem dem i en separat mappe, så det tydeligt kan ses, hvad der er eget design

**Henvisninger  
Litteratur**

El-dokumentation efter standarder  
DpS CAD-center og Elfagets Forlag

Vejledning i referencesystemer  
Dansk standard og Henrik Balslev

El-dokumentation DS-Håndbog 117.1 og 117.2  
Dansk standard

Maskiner- og Eldokumentation DS-håndbog 119.1 og  
119.2  
Dansk standard

Skridt for Skridt Vejledninger  
DpS CAD-center ApS

DS/EN 60204-1 Maskinsikkerhed - Elektrisk udstyr  
på maskiner  
Sikkerhedsstyrelsen og Dansk Standard

At-vejledning B.1.2 CE-mærkede maskiner  
Arbejdstilsynet

Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni  
1994 om indretning af tekniske hjælpemidler  
Arbejdstilsynet.

**Links**

Fagbøger på internet

[www.evu.nu](http://www.evu.nu)

Dansk Standard

[www.ds.dk](http://www.ds.dk)

Dansk Videncenter for Referencesystemer

[www.referencesystem.dk](http://www.referencesystem.dk)

Arbejdstilsynet

[www.at.dk](http://www.at.dk)

Sikkerhedsstyrelsen

[www.sik.dk](http://www.sik.dk)

International Electrotechnical Commission

[www.iec.ch](http://www.iec.ch)