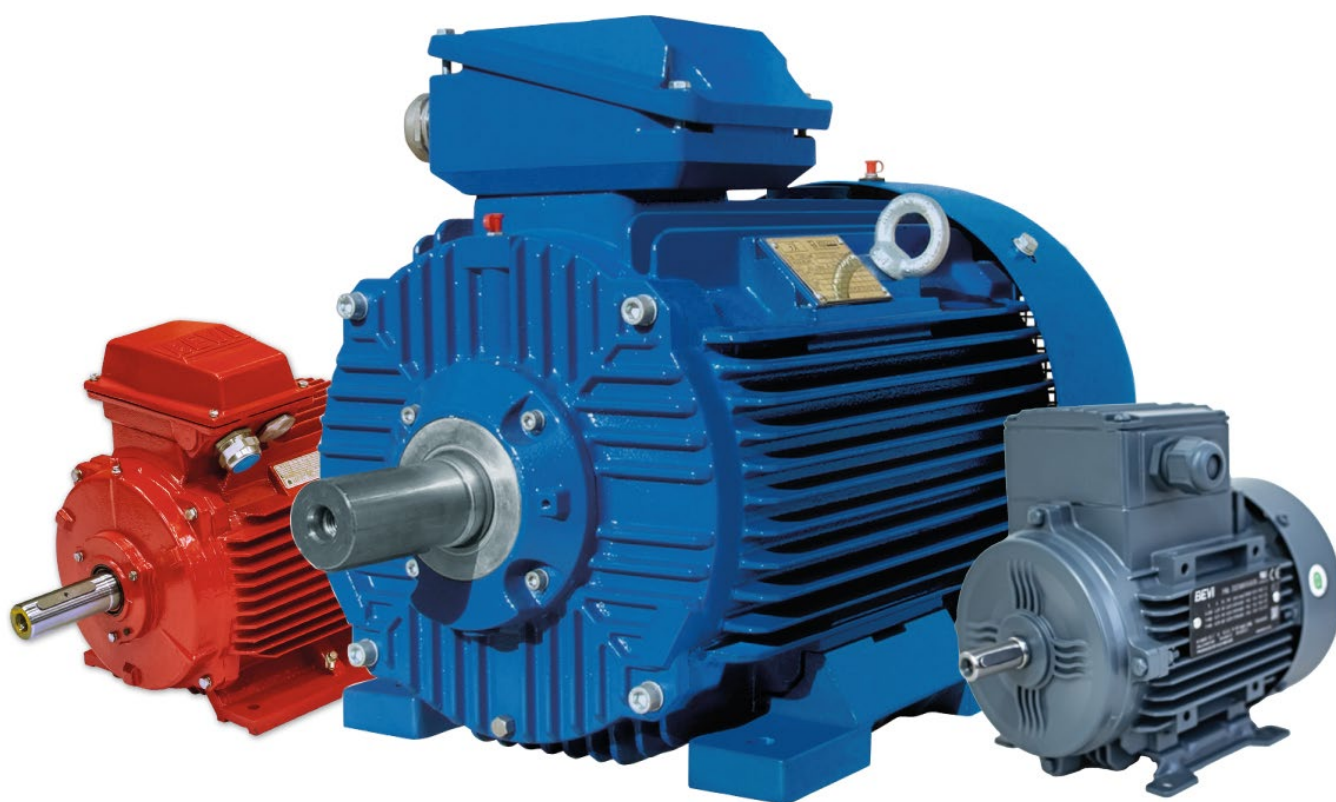


## BEVI elmotorer, IEC 56-400

Installation og serviceanvisninger



Der er taget alle hensyn for at sikre nøjagtigheden af oplysningerne i denne publikation.

På grund af BEVIs politik om løbende udvikling og forbedring, forbeholder BEVI sig retten til at levere produkter, der kan afvige fra dem, der er illustreret og beskrevet i denne vejledning.

Beskrivelser og tekniske egenskaber anført i denne vejledning kan ikke altid betragtes som bindende. De må under ingen omstændigheder betragtes som en kontraktmæssig forpligtelse.

Data i denne vejledning kan ændres uden forudgående varsel.

## Indholdsfortegnelse

1	Teknisk beskrivelse .....	5	8	Vedligeholdelse .....	11
1.1	Generelt .....	5	8.1	Service af motor i drift .....	11
1.2	Indeslutning .....	5	8.2	Periodiske eftersyn .....	11
1.3	Køling .....	5	8.3	Lejer og smøring – generelt .....	12
1.4	Isolering .....	5	9	Ekstraudstyr .....	13
1.5	Spænding og frekvens .....	5	9.1	Termokontakter .....	13
1.6	Overflade .....	5	9.2	Termistorer (PTC) .....	13
1.7	Klemmekasse og klemmer .....	5	9.3	PT100-sensorer .....	13
1.8	Motorafvanding (drænhuller) .....	5	9.4	Tvangsventilation (IC416) .....	13
2	Standarder .....	6	9.5	Anti-kondensvarmere .....	14
3	Sikkerhedsoplysninger .....	6	9.6	Motorvikling anti-kondens .....	14
4	Håndtering .....	6	9.7	Mekanisk bremse .....	14
4.1	Modtagelse af motor .....	6	10	Specifikke motordata .....	15
4.2	Transport og opbevaring .....	6	10.1	Eksploderede tegninger .....	15
4.3	Løft af motorer .....	7	10.2	Tilspændingsmoment .....	16
5	Installation og idriftsættelse .....	7	10.3	Type Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE, SEMh .....	16
5.1	Generelt .....	7	10.3.1	Konstruktion .....	16
5.2	Underlag .....	7	10.3.2	Lejer .....	16
5.3	Lejer .....	7	10.3.3	Smøreinterval .....	17
5.4	Isoleringsmodstand .....	7	10.3.4	Tilslutningsdiagrammer Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE, SEMh .....	19
5.5	Afbalancering .....	7	10.4	Type 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4 22	
5.6	Montering af motoren .....	7	10.4.1	Konstruktion .....	22
5.6.1	Koblingsdrev .....	7	10.4.2	Lejer 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4 22	
5.6.2	Remtræk .....	8	10.4.3	Tilslutningsdiagrammer 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4 .....	23
5.6.3	Drænpropper .....	8	10.5	Type 3D, 3D2, 3D3, 3D4 .....	24
5.7	Elektrisk tilslutning .....	8	10.5.1	Konstruktion .....	24
6	Tilslutningsmuligheder .....	8	10.5.2	Lejer 3D, 3D2, 3D3, 3D4 .....	24
6.1	Direkte online (DOL) start .....	8	10.5.3	Smøreinterval .....	25
6.2	Stjerne-/trekantstart (Y/Δ) .....	9	10.5.4	Tilslutningsdiagrammer 3D, 3D2, 3D3, 3D4 26	
6.3	Output fra motor ved særlige omgivelser	9	10.6	Motorer til tørring af træ, type 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 .....	27
6.3.1	Omgivelsestemperatur .....	9	10.6.1	Specifikke funktioner hos motorer type 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 .....	27
6.3.2	Højde .....	9	10.6.2	Konstruktion .....	27
6.3.3	Anden strømforsyning .....	9	10.6.3	Lejer 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 .....	27
6.4	Frekvensomformerdrift .....	10	10.6.4	Smøreinterval .....	28
6.4.1	Motorkøling .....	10			
6.4.2	Termisk beskyttelse .....	10			
6.4.3	Lejestrømme .....	10			
6.4.4	EMC og kabler .....	10			
7	Tjekliste ved motorstart .....	11			

10.7 Type 2EL, 3EL, 4EL, 3EC, 2EG, 3EG,  
4EG 29

10.7.1	Konstruktion.....	29
10.7.2	Lejer.....	29
10.7.3	Smøreinterval .....	30

10.7.4 Tilslutningsdiagrammer 2EL, 3EL,  
4EL, 3EC, 2EG, 3EG, 4EG..... 30

11	Fejlsøgning .....	31
----	-------------------	----

# 1 Teknisk beskrivelse

Alle, der er i kontakt med motoren, når den installeres, betjenes eller vedligeholdes, skal følge denne vejledning. Motoren må kun håndteres af kvalificerede personer. BEVI forbeholder sig ret til at afvise reklamationer, hvis driftsherren har tilsidesat sine forpligtelser, herunder sundheds- og sikkerhedsbestemmelser.

## 1.1 Generelt

Denne vejledning dækker BEVIs asynkrone, overfladekølede og 3-fasede induktionsmotorer, motorer til én eller flere hastigheder samt 1-fasede motorer. Motorenes tekniske specifikationer er tilgængelige på [www.bevi.com](http://www.bevi.com).

Alle BEVI-motorer opfylder ISO-standardernes krav samt de foreliggende IEC-forskrifter og anbefalinger.

Hvis ikke andet er angivet, gælder de nominelle ydelser for kontinuerlig S1-drift og ved given forsyningsspænding og frekvens, omgivelsestemperatur -20 til +40 °C og placering af motor i op til 1000 m over havet. Motorerne er udelukkende til fast installation.

## 1.2 Indeslutning

Motorerne er produceret med kapslingsklasse IP55 som standard. Motorerne kan uden modifikationer af indeslutningen installeres uden døre – standardlakeringen er også velegnet til formålet. Til barske miljøer og klimaer anbefales dog maling med en speciel finish. Motorer installeret med akslen lodret nedad bør beskyttes af en overdækning (regnkappe) monteret over blæserkappen for at forhindre vand i at trænge ind via motorakslen. På samme måde skal motorer installeret med akslen lodret opad beskyttes, så vand ikke kan trænge ned i motorakslen. Kundetilpassede motorer kan også bestilles til IP56, IP65 eller IP66.

## 1.3 Køling

Køling leveres som standard af en blæser monteret på akselforlængerens i den ikke-drevne (ND) ende (betegnelse IC 411). Andre kølemetoder kan leveres som fx en separat

blæser (IC 416 – tvangskøling), der normalt er påkrævet til invertermotorer. Bemærk, at DT-motorer har kølebetegnelsen IC 418.

## 1.4 Isolering

Alle motorer overholder isoleringsklasse F, medmindre andet fremgår af typeskiltet. Motorer efter klasse F kan normalt bruges i våde og tørre tropiske klimaforhold. Hvis motoren skal kunne tåle særligt hårde belastninger, kan den fremstilles i specielle udførelser til hhv. våde eller tørre tropiske klimaforhold, højere omgivelsestemperaturer osv.

Som ekstraudstyr kan motoren leveres med klasse H-isolering. DT-motorer er udstyret med klasse H som standard.

## 1.5 Spænding og frekvens

BEVI motorer er produceret til frekvenser på 50 og 60 Hz og alle standardspændinger op til 690 V. Konkret spænding og frekvens fremgår af motorens typeskilt. Netspændingen kan variere med op til  $\pm 5\%$  uden at påvirke motorens nominelle effektivitet i henhold til IEC60034-1. Motoren er produceret til fuld belastning med kombineret udsving af spænding og frekvens på op til  $\pm 10\%$ .

## 1.6 Overflade

BEVI motorer er lakerede med gængs industriel lak.

## 1.7 Klemmekasse og klemmer

Motorer i den grundlæggende udførelse har seks klemmer i klemmekassen, forbundet til statorviklingerne. Motorer med flere hastigheder er forsynet med seks eller flere terminaler. Betegnelsen for klemmer og tilslutningsdiagram er angivet på en plade, der er placeret inde i klemmekassens dæksel.

Motorer med termisk beskyttelse eller med varmelegemer har separate klemmer inde i klemmekassen. Der kan også være tilfælde, hvor der leveres en ekstra forbindelsesliste til tilslutning af dette udstyr.

## 1.8 Motorafvanding (drænhuller)

Afhængigt af motorstørrelse og motorgruppe har de fleste BEVI-motorer drænhuller til afvanding af motorens indre, når dette kræves. Hullerne

udfyldes med skrue eller gummiprop og kan fjernes efter behov.

Type Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE og SEMh har drænhuller i størrelse 56...80 og 132...315.

Type 3D, 3D2, 3D3 og 3D4 har drænhuller fra størrelse 250 og opefter.

Alle andre motorer kan bestilles med drænhuller efter behov.

## 2 Standarder

Motorkonstruktion, dimensioner og output overholder de internationale standarder i skemaet.

Standard	
IEC 60034-1	Klassificering og ydelse
IEC 60034-2-1	Metoder til bestemmelse af tab og effektivitet
IEC 60034-5	Beskyttelsesklasser
IEC 60034-6	Kølemetoder
IEC 60034-7	Symboler for konstruktion og monteringsarrangementer
IEC 60034-8	Klemmemarkeringer og omdrejningsretning
IEC 60034-9	Støjgrænser
IEC 60034-11	Indbygget termisk beskyttelse
IEC 60034-14	Vibrationsgrænser
IEC 60034-18-1	Funktionsvurdering af isoleringssystem
IEC 60034-30	Effektivitetsklasser (IE-kode)
IEC 60038	Standardspændinger
IEC 60072-1	Dimensioner og outputserier

## 3 Sikkerhedsoplysninger

Følgende arbejdssikkerhedsprincipper skal overholdes for at undgå ulykker ved installation, service og inspektion af motoren:

- Motoren skal installeres af en kvalificeret elektriker i overensstemmelse med de almindeligt gældende elkodeprincipper og regler.
- Vær opmærksom på, at motoren kan have en varm overflade, både under drift og efter nedlukning.

- Motoren må under ingen omstændigheder være i drift uden de til motorkonstruktionen beregnede beskyttelseskærme.
- Kobling eller remtræk skal være afskærmet forsvarligt og beskyttet mod berøring.
- Motoren skal være passende jordet.
- Kabler og forsyningsledere skal være forsvarligt beskyttet mod beskadigelse.
- Åbn ikke klemmekassen, når den er strømførende.

Inspektioner, vedligeholdelse eller reparationer må kun udføres på bestilling og under opsyn af en person i besiddelse af relevante kvalifikationer og i henhold til relevante arbejdsmiljøforskrifter.

Eftersyn og reparationer skal finde sted, når motoren er forsvarligt afbrudt fra netspænding.

## 4 Håndtering

### 4.1 Modtagelse af motor

Når motoren er ankommet, skal den straks tjekkes for skader, der kan være opstået under transporten.

Derefter sikres, at det er den korrekte motor, der er leveret, ved at kontrollere motorens typeskilt – typebeskrivelse, effekt, hastighed, tilslutning, spænding, frekvens osv.

### 4.2 Transport og opbevaring

Motoren kan fremsendes i ethvert overdækket transportmiddel – uden voldsomme stød eller slag.

Motorer med NU-rullelejer bør have akslen sikret under transporten.

Opbevaring af motorer kan ske i rum, hvor:

- Maks. relativ luftfugtighed ikke overstiger 80 % ved +20 °C
- Omgivelsestemperatur er fra -10 °C til +40 °C, ikke-kondenserende
- Der ikke er adgang for støv, gasser og kaustiske dampe såvel som andre korroderende kemiske dampe, der ødelægger isolering eller kappe
- Der ikke opstår vibrationer.

På motorer under opbevaring skal de bearbejdede overflader beskyttes mod atmosfæriske påvirkninger ved smøring med et

tykt lag fedt eller en korrosionsbeskyttende lak, der er nem at fjerne. Ved opbevaring skal akslen roteres med jævne mellemrum for at 'motionere' lejer og fedt.

### 4.3 Løft af motorer

Motorer er tunge at løfte. Sørg for, at ingen personer risikerer at komme i klemme under motoren ved håndtering.

BEVI-motorer med en vægt på over 25 kg leveres med løfteøje eller tilsvarende. Løfteøjet er dimensioneret til at løfte motoren. Er motoren monteret på andet udstyr, må motorens løfteøje ikke anvendes.

Før motoren løftes: Kontrollér, at løfteøje og gevinddele er intakte. Når dette er kontrolleret, skal det kontrolleres, at løfteøjet er tilspændt.

## 5 Installation og idriftsættelse

### 5.1 Generelt

Tjek motorens typeskilt for at sikre, at kabler og overbelastningsbeskyttelse er korrekt dimensioneret.

### 5.2 Underlag

Slutbrugeren er ansvarlig for underlaget, hvor motoren skal monteres.

Underlaget skal være dimensioneret til at modstå forekommende vibrationer og kræfter.

### 5.3 Lejer

Før motoren monteres på stedet, skal lejebeskytterne fjernes (hvis sådanne forefindes).

For motorer med lejer til eftersmøring skal kvaliteten af smøremidlet kontrolleres, når motoren har været opbevaret i længere tid end seks (6) måneder. I sådanne tilfælde er det bedst at udskifte smøremidlet med det middel, der er angivet i kapitlet om smøreintervaller. Det er også muligt at bruge tilsvarende smøremidler. Ved skift af smøremiddel skal lejerne vaskes med en ordentlig rensesvæske til lejer og tørres grundigt.

### 5.4 Isoleringsmodstand

Før motoren sættes op, skal isoleringsmodstanden til chassiset måles: Den laveste anbefalede isoleringsmodstand ved en viklingstemperatur på ca. 20 °C bør svare til minimum 20 MΩ for størrelse 56...80, 10 MΩ for størrelse 90...180 og 5 MΩ for størrelse 200...400 (over 100 MΩ anbefales før opstart af motor).

Isoleringsmodstanden reduceres med 50 % for hver temperaturstigning på 10 K. Modstanden fordobles for hvert temperaturfald på 10 K.

Hvis den målte isoleringsmodstand er lavere, skal motoren tørres. Under tørreprocessen skal betingelserne være sådan, at fugten fjernes fra viklingerne, dvs. i det mindste skal klemmekassedækslet fjernes for at lette luftudskiftningen i motoren.

Hvis der er installeret drænpropper, skal de fjernes under tørreprocessen. Tørretemperaturen må ikke overstige 100 °C.

Efter tørreprocessen skal isoleringsmodstanden måles igen. Husk at montere drænpropperne igen.

Under og lige efter måling af isoleringsmodstanden er der farlig spænding til stede i klemmerne. Det er derfor forbudt at berøre dem. For at neutralisere spændingen skal chassiset jordes, og det samme skal hver vikling jordet til chassiset.

### 5.5 Afbalancering

Rotoren er dynamisk afbalanceret. Afbalanceringen er foretaget med en halv nøgle tilpasset akslen i henhold til IEC 60034-14.

### 5.6 Montering af motoren

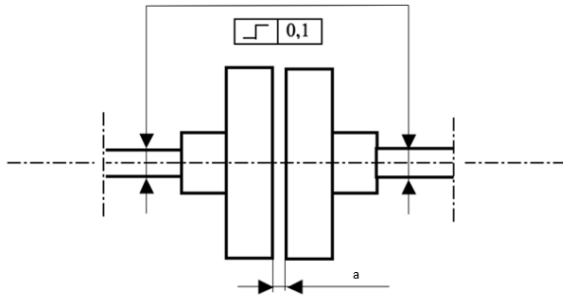
#### 5.6.1 Koblingsdrev

Da rotoren er dynamisk afbalanceret, er afbalanceringen sket med en halv nøgle tilpasset akslen. For at undgå vibrationer skal koblingshalvdele og rømskiver derfor afbalanceres med en halvfjeder, efter at noten er fræset.

Centerlinjen for den installerede motoraksel kan vise en forskydning på op til 0,1 mm i forhold til den drevne maskinaksel. Som udgangspunkt

skal der være en frigang (a) på min. 1 mm mellem koblingshalvdelen. For størrelser 315-400 er minimumsværdien 1,5 mm. Se figur 1 nedenfor.

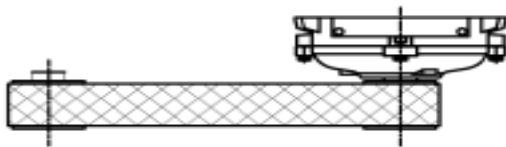
For yderligere information anbefales det at følge koblingsleverandørens instruktioner.



Figur 1. Brug af kobling på motoraksel.

### 5.6.2 Remtræk

Ved remtræk skal remmene strammes i henhold til leverandøren af det drevne udstyr. Det er vigtigt, at rømskiverne monteres med parallelle akser.



Sørg for ikke at overskride den maksimale radiale belastning af lejet. Ellers kan det resultere i reduceret levetid for lejerne og overbelastning af akslen.

### 5.6.3 Drænpropper

Afhængigt af motorstørrelse og motorgruppe har de fleste BEVI-motorer drænhuller til afvanding af motorens indre, når dette kræves. Hullerne udfyldes med skrue eller gummiprop og kan fjernes efter behov.

Type Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE og SEMh har drænhuller i størrelse 56-80 og 132-315.

Type 3D, 3D2, 3D3 og 3D4 har drænhuller fra størrelse 250 og opefter.

Alle andre motorer kan bestilles med drænhuller efter behov.

## 5.7 Elektrisk tilslutning

Motoren skal jordes på mindst én af jordklemmerne på motoren.

I den normale 3-fasede enkelthastighedsmotor indeholder klemmekassen et klemkort med seks klemmer og en jordklemme i huset. Hvis motoren er udstyret med udstyr som termokontakter, PTC termistorer eller varmelegemer, er der ekstra klemmer til de formål inde i klemmekassen.

Kabelindføringerne – normalt med metriske gevind – skal have mindst samme IP-klasse som motoren. Kabelforskruingen er dimensioneret til at få godt fat i kablet. Ubrugte huller til kabelforskruing på klemmekassen skal tætnes for at opretholde korrekt IP-kapslingsklasse.

Efter at motoren er blevet korrekt tilsluttet strømmen med de passende kabler og kabelsko, tilspændes klemmøtrikkerne med korrekt tilspændingsmoment i henhold til tabel 3, og klemmekasselåget monteres korrekt, så gummipakningen forhindrer vand og støv i at trænge ind til de indvendige elektriske dele.

Motoren skal installeres efter de generelt gældende principper og forskrifter af en kvalificeret elektriker.

## 6 Tilslutningsmuligheder

### 6.1 Direkte online (DOL) start

Alle BEVI-motorer er designet til at blive startet – med fuld nominel belastning – online med det samme.

For 3-fasede enkelthastighedsmotorer kan motoren – afhængig af spændingsforsyning – tilsluttes Y (stjerne) eller  $\Delta$  (trekant) for korrekt brug af motoren.

For motorer med to hastigheder, enkelthastighedsmotorer eller andre specielle motorer er der andre forhold, der skal tages i betragtning ved tilslutning af motoren. Normalt vises tilslutningsdiagrammet inde i klemmekassens låg. Ellers fremgår det korrekte tilslutningsdiagram af kapitel 10 – Specifikke motordata.



## 6.2 Stjerne-/trekantstart (Y/Δ)

Y/Δ-startmetoden kan anvendes, når forsyningsspændingen har samme værdi som motoren ved brug af D-forbindelse.

Alle tilslutningsjumperne på motorklemmen skal fjernes.

Når der er behov for en lav startstrøm, og når det er acceptabelt med et lavt startmoment (ca. 20-30 % af de direkte startværdier) kan en Y/Δ-starter bruges som startmetode.

Ved Y/Δ-startmetoden skal alle stikjumperne på klemmerne fjernes for at give plads til en passende Y/Δ-starter. BEVI kan levere den type switche – [www.BEVI.com](http://www.BEVI.com).

## 6.3 Output fra motor ved særlige omgivelser

Motorens output er baseret på driftsbetingelserne – omgivelsestemperatur -20 til + 40 °C, højde op til 1000m og S1-drift. Er driftsforholdene anderledes, skal følgende faktorer tages med i betragtning:

### 6.3.1 Omgivelsestemperatur

Maksimal omgivelsestemperatur er +60 °C med nedgradering af output over +40 °C som i tabellen:

Omgivelsestemp. [°C]	42,5	45	47,5	50
Outputfaktor	0,98	0,96	0,94	0,93
Omgivelsestemp. [°C]	52,5	55	57,5	60
Outputfaktor	0,90	0,87	0,85	0,82

Motorer til tørring af træ har en omgivelsestemperatur på +90 °C og er ikke med i ovenstående tabel. Se Wood drying motors type 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 for yderligere information.

### 6.3.2 Højde

Maks. højde over havet er 4000 m med nedgradering af output ved højder +1000 m som angivet i tabellen:

Højde over havet [m]	1500	2000	2500
Outputfaktor	0,96	0,92	0,88
Højde over havet [m]	3000	3500	4000
Outputfaktor	0,84	0,80	0,76

### 6.3.3 Anden strømforsyning

Motorer viklet til 50 Hz kan også forsynes med 60 Hz med følgende tilnærmede faktorer:

Nominel forsyningsspænding 50 Hz [V]	Spænding 60 Hz [V]	Faktor for drift med 60 Hz forsyning og forskellige spændinger						
		Hastighed	Effekt	Nominelt moment	Startmoment	Nedbrudsmoment	Nominel strøm	Startstrøm
230	230	1,20	1,00	0,83	0,69	0,69	1,00	0,83
400	380	1,19	1,00	0,79	0,63	0,63	1,05	0,79
400	400	1,20	1,00	0,83	0,69	0,69	1,00	0,83
400	440	1,20	1,10	0,92	0,84	0,84	1,00	0,92
400	460	1,20	1,15	0,96	0,92	0,92	1,00	0,96
400	480	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

## 6.4 Frekvensomformerdrift

Generelt kan alle BEVIs 3-fasede enkelthastighedsmotorer arbejde med frekvensomformere. Isoleringssystemet i moderne elmotorer er dimensioneret til at modstå spidsbelastningerne fra omformeren.

Acceptable udgangsparametre for frekvensomformeren (målt på motorklemmerne – inklusive forsyningskabel mellem motor og frekvensomformer) er  $U_{peak} \leq 1,35 \text{ kV}$  og  $t_r \geq 0,8 \mu\text{s}$ . Normalt ligger motor-/omformerkombination med forsyning  $\leq 480 \text{ V}$  under denne grænse.

Nominal forsyningsspænding $U_n$	Motoreffekt < 75kW	Motoreffekt $\geq 75\text{kW}$
$U_n < 500 \text{ V}$	Brug en standardmotor	Standardmotor med isoleret leje/lejeendeskærm på ND-side
$U_n \geq 500 \text{ V}$	Motor med forstærket isolering	Motor med forstærket isolering + isoleret ND-leje/lejeendeskærm. ELLER Standardmotor med isoleret ND-leje/lejeendeskærm + dU/dt filter

Tabel 1 Motorvalg ved brug af BEVI frekvensomformere

Med forsyning  $> 480 \text{ V}$  bør imidlertid overvejes tiltag for at forlænge motorens levetid. Som alternativ er det muligt at bestille specialviklede motorer med bedre isolering af kobbertrådene. Eller brug specialfilter mellem motor og omformer for at begrænse dU/dt-spidserne.

Hvilken type omformere og motorer, der skal vælges, afhænger af motorbelastning, spændet for hastighedsregulering, ventilations-/kølemetode.

### 6.4.1 Motorkøling

Vær opmærksom, når motoren køres ved lavere hastighed uden tvangskøling (IC 416). Som hovedregel indebærer hastigheder på under 50 % af motorens nominelle hastighed i længere perioder en stor risiko for overophedning af motoren, eftersom den interne motorblæser ikke roterer hurtigt nok til at opretholde den nødvendige køling. Afhængigt af omgivelsestemperatur har motorer med fuld belastning og et driftspunkt på under 25 Hz eller højere end 70 Hz normalt behov for tvangskøling.

### 6.4.2 Termisk beskyttelse

Som nævnt i kapitel 6.3.1, anbefales det stærkt at udstyre motoren med termiske beskyttere (som PTC-termistorer eller termokontakter) og slutte den til frekvensomformeren.

### 6.4.3 Lejestrømme

For større motorer fra 75 kW og opefter anbefaler BEVI normalt brugen af isoleret leje til NDE-enden (Non Drive End) af motoren for at forhindre lejestrømme, der kan opstå ved styring af motoren med en BEVI-frekvensomformer.

Mere detaljerede data kan ses i *Tabel 1*. BEVI giver ingen anbefalinger vedr. brugen af andre mærker af frekvensomformere til forsyning af BEVI-motoren. *Tabel 1* kan kun bruges som vejledende.

### 6.4.4 EMC og kabler

For at opfylde EMC-direktivet kræves EMC kabelforskrninger og skærmede kabler hele vejen mellem omformeren og motoren – signalkabler skal håndteres på samme måde. Vær sikker på, at kabelskærmen er korrekt jordet i alle ender.

## 7 Tjekliste ved motorstart

Før motoren tages i brug:

- Fjern alle uvedkommende genstande fra motorens nærmeste omgivelser.
- Rengør motoren og den drevne mekanisme.
- Kontrollér, at blæseren har frit køleluftindtag.
- Kontrollér, at den elektriske installation, afbryderen og måleinstrumenter samt andet hjælpe- og beskyttelsesudstyr fungerer korrekt.
- Kontrollér, at alle monteringskruer og kabelforbindelser er sikkert tilspændte, samt alle elementer, der er kritiske for graden af motorbeskyttelse.
- Kontrollér, at jordforbindelsen fungerer korrekt.
- Kontrollér, at sættet er parat til opstart.
- Foretag en testkørsel.

Under testkørsel af sættet skal følgende kontrolleres:

- Linjespænding
- Strøm
- At motoren roterer i den rigtige retning
- Effekten af motorkøling og korrekt kobling med den drevne mekanisme
- Om der er unormale vibrationer eller andre funktionsfejl i motoren
- Temperaturstigninger af motorkomponenter om lejeskjalde, lejer, stel
- Udstyr og komponenter til opstart samt kontrol- og beskyttelsesanordninger for korrekt drift
- Elektriske parametre, der opnås af motoren samt evaluering af det rette motorvalg.

Når driftstemperaturen er nået, anbefales det at spænde alle elektriske forbindelser en gang til. Hvis motoren kører under forhold, hvor vibrationer er uundgåelige, skal den elektriske forbindelse kontrolleres regelmæssigt og forbindes med et kabel, der har en flertrådet kerne. Efter at ovenstående anbefalede procedurer er udført, og korrekt drift af drivmotoren og den drevne maskine er opnået, kan motoren anses for at være sat i drift efter gennemført installation.

## 8 Vedligeholdelse

### 8.1 Service af motor i drift

Udfør følgende rutinetjek af motor i drift:

- Korrekt drift af motor
- Effekt af motorkøling
- Lejer for korrekt funktion – ingen bank eller fløjtelyd er tilladt efter ca. 10 timers drift efter opstart
- Om der er unormale vibrationer
- Koblingstilstand med motor og drevet mekanisme
- om strømforbruget [A] ligger inden for den angivne værdi (nominel strøm).

Motoren skal omgående standses ved:

- En unormal temperaturstigning af motorchassiset forekommer
- Røg eller brændende lugt fra motoren eller installationen
- Beskadigelse af motorblæseren
- Beskadigelse af den drevne genstand
- Af enhver anden grund, hvis opstart af motor og drevet genstand er farlig for omgivelserne.

Genstart af motoren er først tilladt, når alle registrerede fejl er udbedret.

### 8.2 Periodiske eftersyn

For at opretholde motorens fulde tekniske effektivitet skal alle fejl, der er angivet under motordrift, afhjælpes med det samme.

Bortset fra ovenstående regel skal hver motor i drift derudover underkastes følgende periodiske inspektionsprocedurer:

1. Mindre eftersyn hver 6. måned (hver 3. måned eller oftere, hvis motoren kører i et støvet rum).
2. Større inspektion.

Den mindre inspektion af motoren kan omfatte følgende procedurer:

- Udvendig visuel inspektion og motorrengøring
- Måling af statorviklingens isolationsmodstand udført med et 500-V-megaohmmeter
- Kontrol af alle kontakter og monteringskraver for sikker tilspænding
- Eftersyn af netledning og jordledninger.

Konstateres tegn på slitage ved det mindre eftersyn, skal der udføres et større eftersyn. Alt efter den konstaterede slitage kan hovedinspektionen omfatte følgende procedurer:

- Demontering af motor
- Fjernelse af rotor
- Inspektion af stator med særligt fokus på tilstanden af viklingerne
- Måling af isoleringsmodstand på viklingerne
- Inspektion af rotor
- Eftersyn af lejer, udskiftning af smøremiddel i lejekamrene om nødvendigt (motorer med åbne lejer)
- Eftersyn af opstarts-, beskyttelses- og kontroludstyr.

Alle fejl registreret ved eftersynet skal fjernes, og brugte dele skal udskiftes med nye. Det anbefales endvidere at forny beskyttende belægninger.

Ved omfattende eftersyn og eventuelle reparationer skal det sikres, at de tekniske krav, der fremgår af motorens typeskilt, er opfyldt.

Det anbefales at udsætte motoren for korte testkørsler. Kontakt BEVI for yderligere information. BEVI kan også hjælpe med de korte tests.

### 8.3 Lejer og smøring – generelt

BEVI-motorer er normalt udstyrede med kuglelejer serie 62 & 63. Større 4-, 6-, 8-polede motorer i fod- hhv. fod-/flangeudførelse kan bestilles med rullelejer fra NU-serien på DE-siden. For yderligere information, se kapitel 10 Specifikke motordata.

Værdierne af de tilladte radiale og aksiale kræfter for akslen, der fås fra BEVI, er kalkuleret ud fra et beregningsgrundlag på cirka 20.000-30.000 driftstimer for lejer, afhængig af type.

I tilfælde af tunge arbejdsforhold og ved høje radiale kræfter, der virker på akselenden, kan kuglelejet på drivsiden (DE) udskiftes med et rulleleje fra NU3- eller NU2-serierne af samme dimensioner, hvis det drejer sig om en 4-, 6- eller 8-polet vandret installeret motor.

Til en lodret installeret motor med høje aksiale belastninger anbefales koniske lejer type 7xxx på drevsiden (DE).

Bølgeskiven på en standardmæssig BEVI-motor er normalt placeret på NDE-siden.

Motorer med eftersmørbare lejer er fyldt med smøremiddel – inklusive lejekamrene – og er klar til drift. Det er dog en god idé at give lejerne ekstra smøremiddel ved den første kørsel af motoren.

Genpåfyldning af lejer med smøremiddel skal ske under drift ved hjælp af en smøresprøjte gennem smøreniplerne anbragt ved lejeskjoldene. Inden påfyldning af smøremiddel skal smøreniplerne renses grundigt.

Eftersmøringsinstruktion under drift:

- Fjern smøremiddelpropperne eller skrueerne på både drivsiden (DE) og ikke-drivsiden (NDE). Om nødvendigt – stop motoren og fjern blæserdækslet for at kunne nå smøreniplen og udløbet for smøremiddel.
- Rengør smøreniplerne.
- Sprøjt den korrekte mængde smøremiddel ind i niplen.
- Lad motoren køre i 1 time.
- Fjern overskydende smøremiddel fra udtagene, og luk dem med propper eller skrueer.

Vær opmærksom på roterende dele under eftersmøringen!

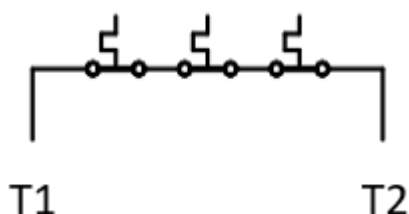
## 9 Ekstraudstyr

### 9.1 Termokontakter

Termokontakter kan som ekstraudstyr monteres i motorens viklinger. Normalt én termokontakt per vikling. De tre termokontakter er internt forbundet i serie, så der vil kun være to ledninger i klemmekassen.

Funktionen for en termokontakt er normalt lukket (NC), når temperaturen på viklingen rammer termokontaktbimetallets nominelle temperatur, åbner kontakten og kontakten, der er tilsluttet motoren, og termokontakten afbryder strømmen til motoren.

En normal temperatur for termokontakten er 140 °C eller 150 °C ± 5 K.



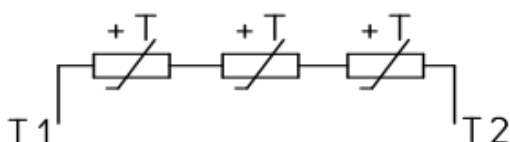
Figur 2. Termokontakt forbindelse. Normalt er ledningerne mærket T1-T2 eller P1-P2.

### 9.2 Termistorer (PTC)

Ligesom termokontakten kan PTC termistoren bestilles som ekstraudstyr. PTC-termistoren er normalt monteret én per vikling, internt forbundet i serie, så der kun ses to ledninger i klemmekassen.

PTC-termistoren skal tilsluttes et termistorrelæ – BEVI kan levere materiellet – alternativt kan en multifunktionskontakt bruges til at styre signalet fra PTC termistoren, når der anvendes en frekvensomformer.

En normal temperatur for PTC-termistoren er 140 °C eller 150 °C.



Figur 3. PTC termistorforbindelse. Normalt er ledningerne mærket T1-T2 eller P1-P2.

### 9.3 PT100-sensorer

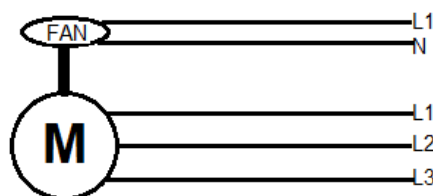
Ligesom termokontakten kan PT100 bestilles som ekstraudstyr. PT100 monteres normalt én per vikling. Til større motorer er der monteret PT100-sensorer nær det enkelte leje. Hvert PT100-sensorkabelsæt overvåges separat. Normalt kalibreringsniveau til BEVI-motorer for viklinger er +140 °C og +85 °C for lejer.

### 9.4 Tvangsventilation (IC416)

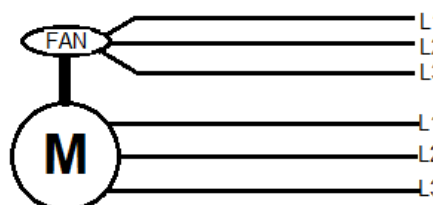
Under normale omstændigheder forsyner den akselmonterede motorblæser elmotoren med tilstrækkeligt luftflow til at køle motoren ned. Men når motoren forsynes af en frekvensomformer, kan hastigheden være for langsom til at give tilstrækkelig køling. Løsningen er at montere en tvangsventilation bag på motoren som erstatning for den akselmonterede blæser.

Motor og tvangsventilation skal tilsluttes i henhold til ledningsdiagrammet inde i klemmekassen. Den tvungne ventilation skal tilsluttes en strømkilde med fast frekvens for at fungere korrekt.

Der kan være en separat klemmekasse til tvangsventilation eller en separat klemme inde i motorens klemmekasse.



Figur 4. Eksempel på 1-faset tvangskøleforbindelse.



Figur 5. Eksempel på 3-faset tvangskøleforbindelse.

## 9.5 Anti-kondensvarmere

Anti-kondensvarmere bruges i tilfælde af risiko for kondens inde i motoren. Det kan forekomme under langvarig stilstand af en kold motor i fugtig luft, eller ved intermitterende drift, hvor arbejdsmotoren har lange perioder med stilstand. I det tilfælde får temperaturudsvingene inde i motoren luften til at kondensere.

Anti-kondensvarmeren bruges til at opvarme indersiden af motoren for at forhindre fugt under stilstand.

Anti-kondensvarmere skal tilsluttes i henhold til ledningsdiagrammet inde i klemmekassen, med separat strømforsyning.

Sæt ikke strøm til varmeren, mens motoren er i drift, kun når motoren står stille.

## 9.6 Motorvikling anti-kondens

Motorviklingen kan bruges som motorvarmer, hvis en lav AC-spænding mellem to viklingsklemmer er tilgængelig. Værdien af varmespændingsforsyningen afhænger af motorstørrelse og nominel spænding, se Tabel 2.

Chassisstørrelse	Motorviklingens varmespænding ved forskellige nominelle				
	230 [V]	400 [V]	440 [V]	525 [V]	690 [V]
100	15	30	35	45	60
112	15	30	35	45	60
132	15	30	35	45	60
160	15	25	30	35	45
180	15	20	25	30	40
200	13	20	25	30	40
225	13	20	25	30	40
250	10	15	20	25	35
280	-	15	20	25	30
315	-	15	20	25	30
355	-	14	18	22	27
400	-	14	18	22	27

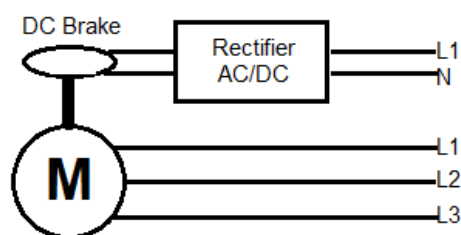
Tabel 2. Motorviklingens varmespænding ved forskellige nominelle motorspændinger.

## 9.7 Mekanisk bremse

Den mekaniske bremse er i bremsetilstand ved strømafbrydelse (motorakslen er låst), når spændingen slås til, udløses bremsen, og motorakslen roterer frit.

Motoren og DC-bremsen skal tilsluttes i henhold til ledningsdiagrammet inde i klemmekassen. DC-bremsespole skal tilsluttes en strømkilde med fast frekvens for at fungere korrekt, for eksempel når motoren kører med en frekvensomformer.

Bremsemomentet er korrekt justeret ved levering – efter et stykke tid skal luftspalten til bremseskiven muligvis justeres for at fungere korrekt.



Figur 6. Eksempel på DC-bremsemotortilslutning.

For at fungere sikkert skal DC-bremsen hele tiden have korrekt spændingsforsyning.

## 10 Specifikke motordata

### 10.1 Eksploderede tegninger

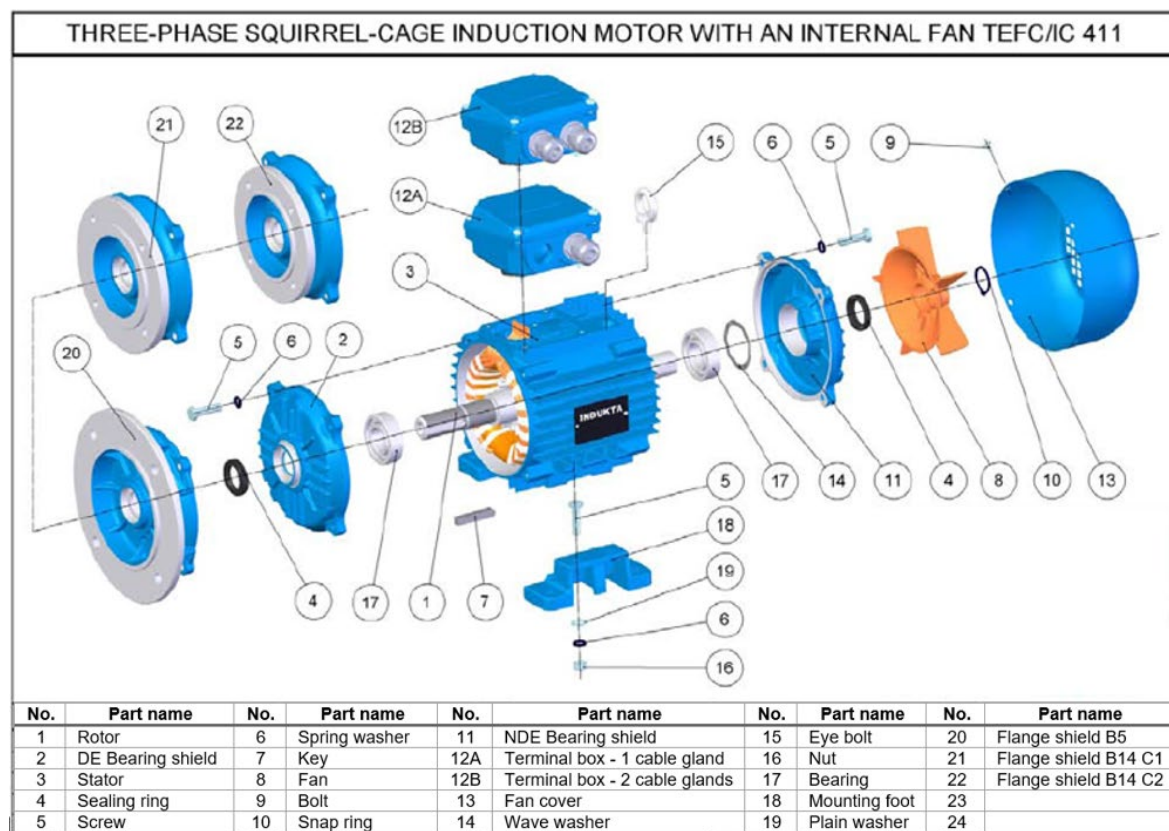


Illustration 1. Typisk eksplosionstegning af motorer med lukkede lejer.

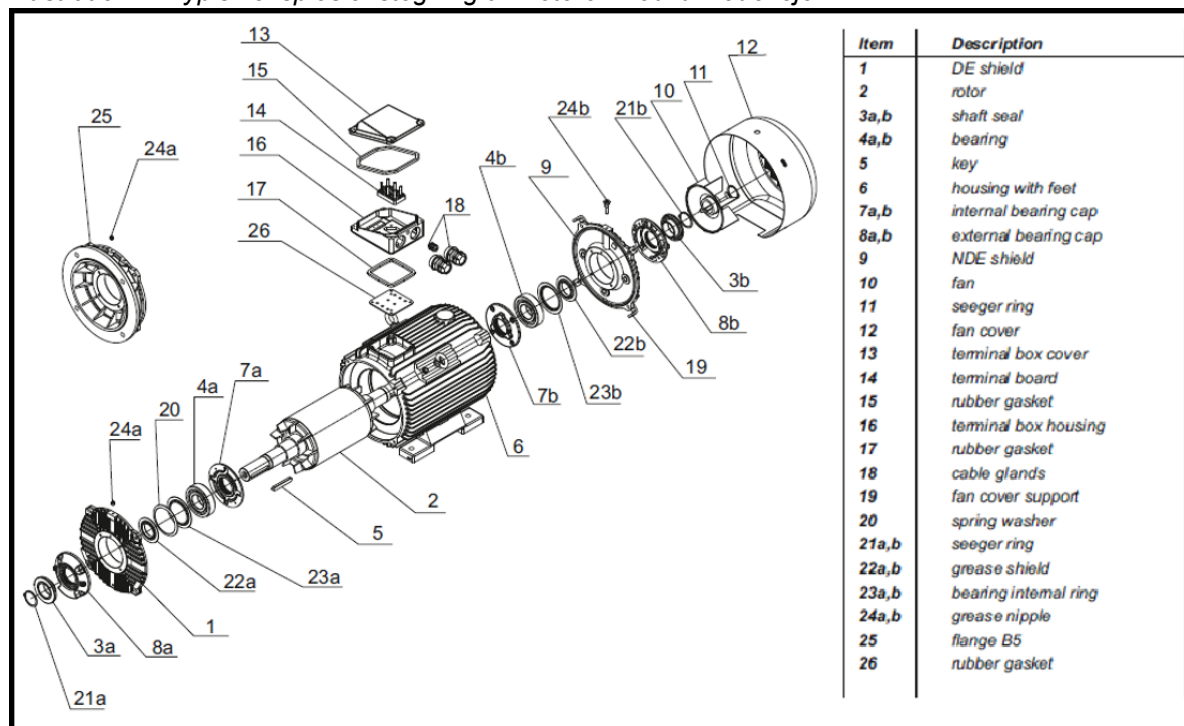


Illustration 2. Typiske komponenter i motorer med eftersmørbare lejer.

## 10.2 Tilspændingsmoment

	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M18	M20	M22	M24
Elektrisk forbindelse [Nm]	2	2,5	4	8	12	20	40	-	-	-	-
Maks. moment for fodmontering [Nm]	-	5	8	22	45	75	91	119	150	184	282

Tabel 3. Tilspændingsmoment for elektriske forbindelser og fodmontering.

Kabelforskruning							
	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63
Tilspændingsmoment $\pm 10\%$ [Nm]	3	4	7	11	11	11	13

Tabel 4 Tilspændingsmoment for kabelforskruninger

## 10.3 Type Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE, SEMh

### 10.3.1 Konstruktion

Størrelse	56...80	90...112	132	160...315
Statorchassis	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Støbejern
Flanger (B5, B14)	Aluminium	Støbejern	Støbejern	Støbejern
Endeskjolde	Aluminium	Aluminium	Støbejern	Støbejern

Tabel 5. Konstruktionsmaterialer i Sh-, 2SIE-, 3SIE- og SEMh-motorer.

### 10.3.2 Lejer

Chassisstørrelse	Lejetype	Bemærkninger
56	6201 2Z	Lukkede lejer. To lejer per motor. Ingen smøring nødvendig. Udskift, når det kræves.
63	6202 2Z	
71	6203 2Z	
80	6204 2Z	
90	6205 2Z C3	
100	6206 2Z C3	
112	6306 2Z C3	
132	6308 2Z C3	
160	6309 2Z C3	
180	6311 2Z C3	

Tabel 6. Lejetyper til størrelse 56...180.



Chassisstørrelse	Leje D-ende 2-	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]	Leje ND-ende 2-	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]
200	6312	20	100	6312	20	100
225	6313	23	120	6313	23	120
250	6315	30	170	6315	30	170
280	6315	30	170	6315	30	170
315S, MA, MB	6315	30	170	6315	30	170
315MC	6316	35	200	6316	35	200

Tabel 7. Lejetyper og smøremængde til størrelse 200...315, 2-polede motorer.

Chassisstørrelse	Leje D-ende 4-6-8-polet	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]	Leje ND-ende 4-6-8-polet	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]
200	6312 C3	20	100	6312 C3	20	100
225	6313 C3	23	120	6313 C3	23	120
250	6315 C3	30	170	6315 C3	30	170
280	6318 C3	40	260	6318 C3	40	260
315S, MA, MB	6318 C3	40	260	6318 C3	40	260
315 MC, MD	6320 C3	50	300	6318 C3	40	260

Tabel 8. Lejetyper og smøremængde til størrelse 200...315, 4-6-8-polede motorer.

### 10.3.3 Smøreinterval

Motorstørrelse 56...180 er udstyret med permanent smurte lejer og skal derfor ikke eftersmøres. Motorstørrelse 200...315 skal vedligeholdes i henhold til *Tabel 9* nedenfor.

Chassisstørrelse	Eftersmøring eller udskiftning	Hastighed 3600 1/min	Hastighed 3000 1/min	Hastighed 1800 1/min	Hastighed 1500 1/min	Hastighed 1000...1200 1/min	Hastighed <1000 1/min
200	Eftersmøring	1100 h	1300 h	1700 h	2000 h	3300 h	3500 h
200	Udskift	5500 h	8000 h	14500 h	17500 h	23000 h	25000 h
225	Eftersmøring	1050 h	1250 h	1600 h	1900 h	3000 h	3300 h
225	Udskift	5000 h	6500 h	13000 h	16500 h	22000 h	24000 h
250	Eftersmøring	900 h	1100 h	1400 h	1600 h	2700 h	3000 h
250	Udskift	4500 h	5000 h	9000 h	11500 h	15000 h	18000 h
280	Eftersmøring	750 h	900 h	1200 h	1500 h	2500 h	2700 h
280	Udskift	3750 h	4500 h	6000 h	8000 h	12500 h	15000 h
315	Eftersmøring	750 h	900 h	1200 h	1500 h	2500 h	2500 h
315	Udskift	3000 h	4000 h	5900 h	7600 h	11800 h	13000 h

Tabel 9. Tidsplan for eftersmøring/udskiftning af smøremiddel.

**BEMÆRK**

1. Hvis motorer arbejder ved temperaturer over 40 °C, er det nødvendigt at forkorte ovennævnte driftstid mellem eftersmøring og udskiftning af smøremiddel.
2. Intervaller for eftersmøring af motorer, der arbejder i lodret stilling, bør afkortes med 50 % af ovenstående værdier.
3. Intervaller for eftersmøring af motorer med rullelejer (NU) bør afkortes med 50 % af ovenstående værdier.
4. Smøremiddelkvalitet/anbefalet smøremiddel:

**Motor type 2Sg**

Str. 200-280

Renolit H443-HD 88 alt.  
SKF LGWA2 eller tilsvarende

Størrelse 315

Renolit Duraplex EP2 alt.  
SKF LGWA2 eller tilsvarende**Motor type 2SIE/3SIE/4SIE**

Str. 200-250

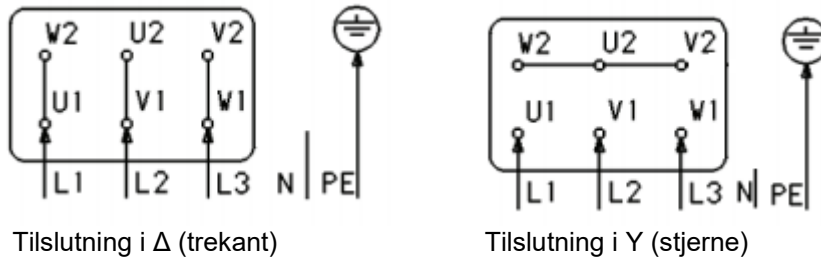
Renolit H443-HD 88 alt.  
SKF LGWA2 eller tilsvarende

Størrelse 280...315

Renolit Duraplex EP2 alt.  
SKF LGWA2 eller tilsvarende

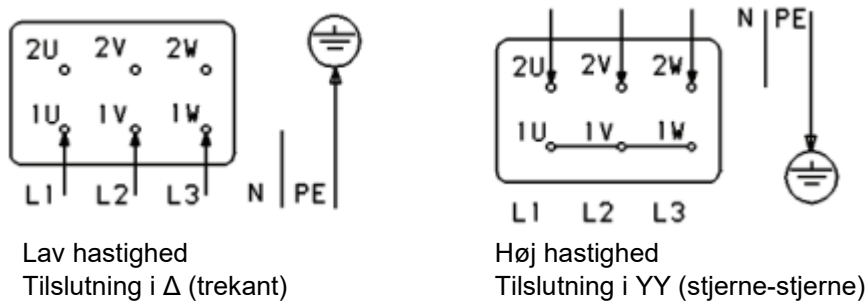
### 10.3.4 Tilslutningsdiagrammer Sh, 2SIE, 3SIE, 4SIE, SEMh

#### 3-fasede motorer

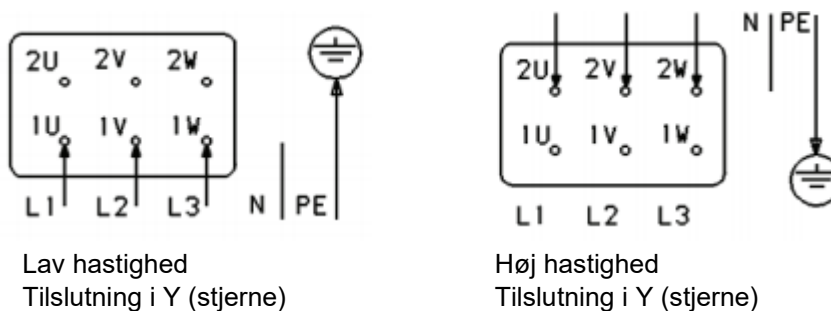


Figur 7. Standardmæssig 3-faset enkelhastighedsmotor

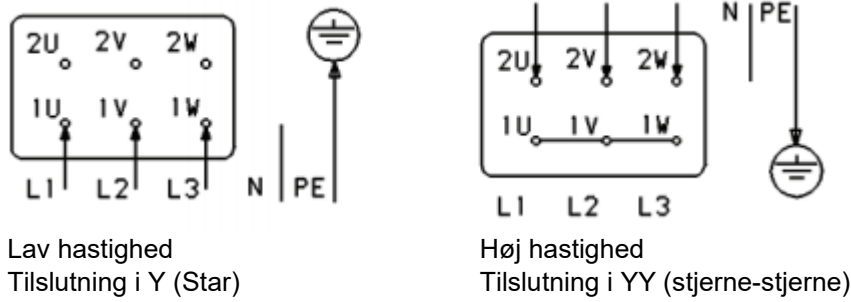
#### Flerhastighedsmotorer



Figur 8. 3-faset dobbelthastighedsmotor med enkeltvikling (Dahlander), som 4/2-, 8/4-, 12/6-polet.



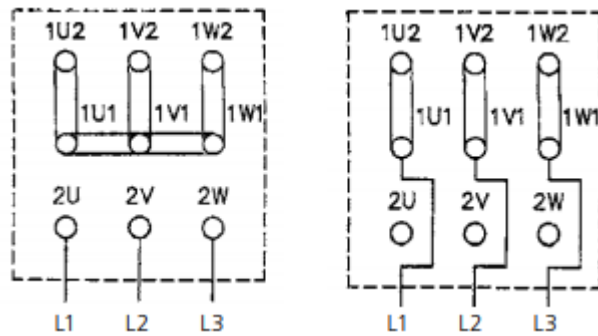
Figur 9. 3-faset dobbelthastighedsmotor med separate viklinger som fx 6/4-, 8/6-polet.



Lav hastighed  
Tilslutning i Y (Star)

Høj hastighed  
Tilslutning i YY (stjerne-stjerne)

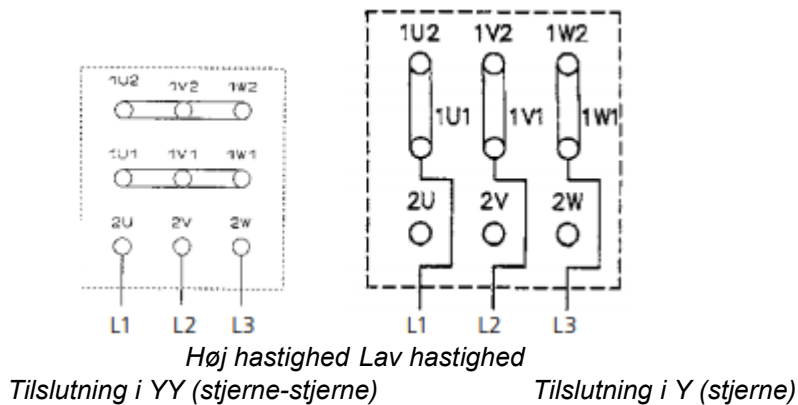
Figur 10. 3-faset dobbelthastighedsmotor til ventilationsformål med enkeltviklinger (Dahlander) som fx 4/2-, 8/4-polet. Motor markeret med "W" på motorens typeskilt.



Høj hastighed  
Tilslutning i YY (stjerne-stjerne)

Lav hastighed  
Tilslutning i Δ (trekant)

Figur 11. 3-faset dobbelthastighedsmotor med enkeltviklinger (Dahlander) som fx 4/2-, 8/4-polet. 9 klemmer.

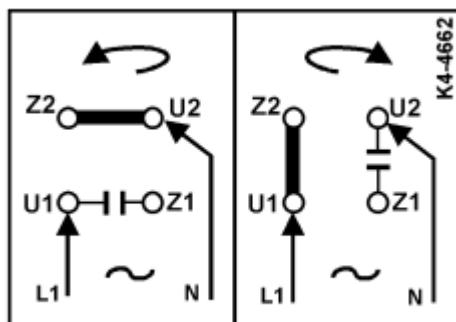


Høj hastighed  
Tilslutning i YY (stjerne-stjerne)

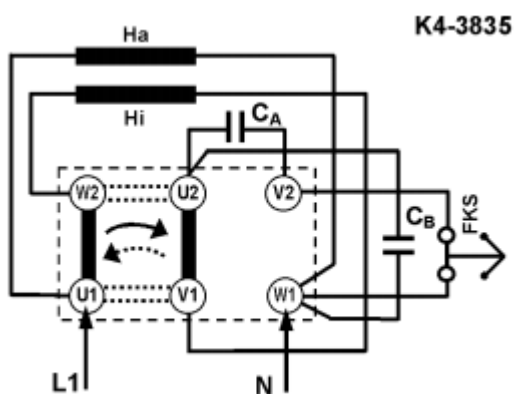
Lav hastighed  
Tilslutning i Y (stjerne)

Figur 12. 3-faset dobbelthastighedsmotor til ventilationsformål med enkeltviklinger (Dahlander) som fx 4/2-, 8/4-polet. 9 klemmer. Motor markeret med "W" på motorens typeskilt.

1-fasede motorer



Figur 13. 1-faset motor type SE(M)(K, L)h, med driftskapacitor.



Figur 14. 1-faset motor type SE(M)(K, L)h-F med startkapacitor  $C_A$ , driftskapacitor  $C_B$  og centrifugalafbryder.

## 10.4 Type 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4

### 10.4.1 Konstruktion

Type	4A, 4A2, 4A3, 4A4		4D, 4D2, 4D3, 4D4
<b>Størrelse</b>	<b>56...132</b>	<b>160...180</b>	<b>80...355</b>
Statorchassis	Aluminium	Aluminium	Støbejern
Endeskjolde	Aluminium	Aluminium	Støbejern
Flange	Aluminium	Støbejern	Støbejern

Tabel 10. Konstruktionsmaterialer i 4A-, 4A2-, 4A3-, 4D-, 4D2- og 4D3-motorer.

### 10.4.2 Lejer 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4

Chassisstørrelse	Lejetype	Bemærkninger
56	6201 2Z C3	Lukkede lejer. To lejer per motor. Ingen smøring nødvendig. Udskift, når det kræves
63	6202 2Z C3	
71	6203 2Z C3	
80	6204 2Z C3	
90	6205 2Z C3	
100	6206 2Z C3	
112	6306 2Z C3	
132	6308 2Z C3	
160	6309 2Z C3	

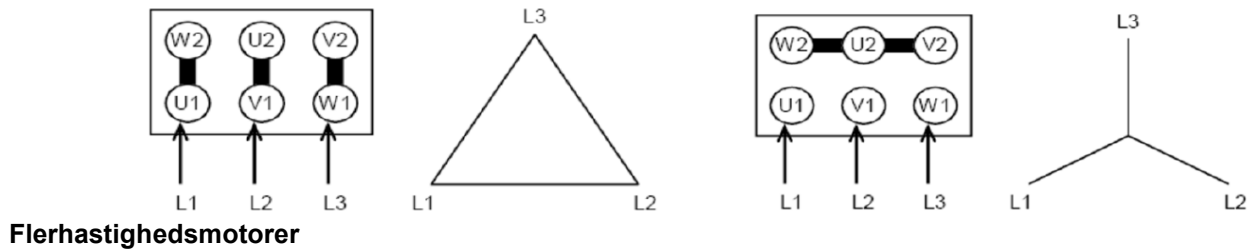
Tabel 11. Lejetyper til størrelse 56...160 til 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4 motorer.

Chassisstørrelse	Leje D-ende 2-polet	Leje ND-ende 2-polet	Leje D-ende 4-6-8-polet	Leje ND-ende 4-6-8-polet
180	6311 C3	6311 C3	6311 C3	6311 C3
200	6312 C3	6312 C3	6312 C3	6312 C3
225	6313 C3	6313 C3	6313 C3	6313 C3
250	6314 C3	6314 C3	6314 C3	6314 C3
280	6314 C3	6314 C3	6317 C3	6317 C3
315	6317 C3	6317 C3	6319 C3	6319 C3
355	6319 C3	6319 C3	6322 C3	6322 C3

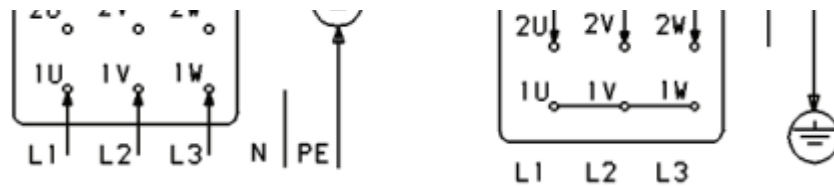
Tabel 12. Lejetyper til 4D-, 4D2-, 4D3- og 4D4-motorer størrelse 180...355.

### 10.4.3 Tilslutningsdiagrammer 4A, 4A2, 4A3, 4A4, 4D, 4D2, 4D3, 4D4

#### 3-fasede motorer



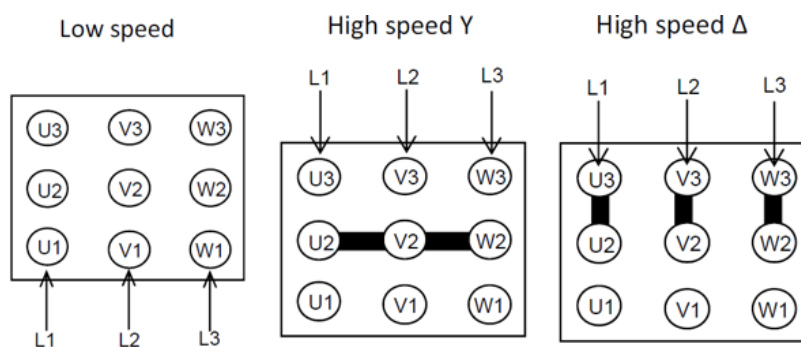
Figur 15. Standardmæssig 3-faset enkelhastighedsmotor.



Lav hastighed

Høj hastighed

Figur 16. 3-faset dobbelthastighedsmotor med enkeltvikling (Dahlander), som 4/2-, 8/4-, 12/6-polet.



Figur 17. 3-faset dobbelthastighedsmotor med separate viklinger som fx 4/6-polet.

Y/Δ-start ved høj hastighed.

## 10.5 Type 3D, 3D2, 3D3, 3D4

### 10.5.1 Konstruktion

<b>Størrelse</b>	<b>80...400</b>
Statorchassis	Støbejern
Endeskjolde	Støbejern

Tabel 13. Konstruktionsmaterialer i 3D-, 3D2- og 3D3-motorer.

### 10.5.2 Lejer 3D, 3D2, 3D3, 3D4

Chassisstørrelse	Lejetype	Bemærkninger
80	6204 2Z C3	Lukkede lejer. To lejer per motor. Ingen smøring nødvendig. Udskift, når det kræves.
90	6205 2Z C3	
100	6206 2Z C3	
112	6206 2Z C3	
132	6208 2Z C3	

Tabel 14. Lejetyper til 3D-, 3D2-, 3D3- og 3D4-motorer størrelse 80...132.

Chassisstørrelse	Leje D-ende 2-polet	Leje ND-ende 2-polet	Leje D-ende 4-6-8-polet	Leje ND-ende 4-6-8-polet
160	6309 C3	6309 C3	6309 C3	6309 C3
180	6311 C3	6311 C3	6311 C3	6311 C3
200	6312 C3	6312 C3	6312 C3	6312 C3
225	6312 C3	6312 C3	6313 C3	6313 C3
250	6314 C3	6314 C3	6314 C3	6314 C3
280	6316 C3	6316 C3	6316 C3	6316 C3
315	6316 C3	6316 C3	6319 C3	6319 C3
355	6319 C3	6319 C3	6322 C3	6319 C3
400	6319 C3	6319 C3	NU326 ECM C3	6326 C3

Tabel 15. Lejetyper til 3D-, 3D2-, 3D3- og 3D4-motorer størrelse 160...400.



Chassisstørrelse	Leje D-ende 2-polet	Leje ND-ende 2-polet	Leje D-ende 4-6-8-polet	Leje ND-ende 4-6-8-polet
160	7309BEP	6309 C3	7309BEP	6309 C3
180	7311BEP	6311 C3	7311BEP	6311 C3
200	7312BEP	6312 C3	7312BEP	6312 C3
225	7312BEP	6312 C3	7313BEP	6313 C3
250	7314BEP	6314 C3	7314BEP	6314 C3
280	7316BEP	6316 C3	7316BEP	6316 C3
315	7316BEP	6316 C3	7319BEP	6319 C3
355	7319BEP	6319 C3	7322BEP	6319 C3
400	7319BEP	6319 C3	2×7226BCBM	NU326 ECJ C3

Tabel 16. 3D-, 3D2-, 3D3- og 3D4-motorer størrelse 160...400 med stærk lodret aksial belastning i V1 monteringsstilling kan **alternativt** bestilles med vinkelkontaktkuglelejer.

### 10.5.3 Smøreinterval

Chassisstørrelse	Eftersmøring af leje [g]	3600 1/min	3000 1/min	1800 1/min	1500 1/min	1200 1/min	1000 1/min	500...900 1/min
160	20	3200	4200	6000	7000	8000	9000	10000
180	20	3200	4200	6000	7000	8000	9000	10000
200	25	1800	3100	5500	6500	7500	8500	9500
225	25	1800	3100	5500	6500	7500	8500	9500
250	35	800	2000	5000	6000	7000	8000	9000
280	35	800	2000	5000	6000	7000	8000	9000
315	50	800	2000	4600	5500	6500	7500	8000
355	60	400	1000	4000	5000	6000	7000	8000
400	60	400	1000	4000	5000	6000	7000	8000

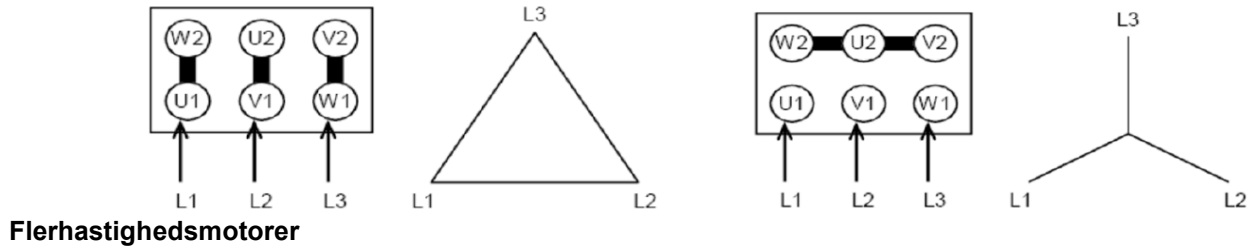
Tabel 17. Smøreintervaller i driftstid [h].

**Anbefalet smøremiddel: Mobil UNIREX N2, SKF LGWA2 eller tilsvarende.**

Det frarådes at blande forskellige smøremidler, eftersom de ikke alle er kompatible med hinanden.

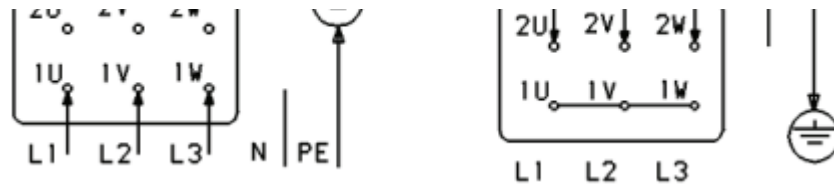
### 10.5.4 Tilslutningsdiagrammer 3D, 3D2, 3D3, 3D4

#### 3-fasede motorer



#### Flerhastighedsmotorer

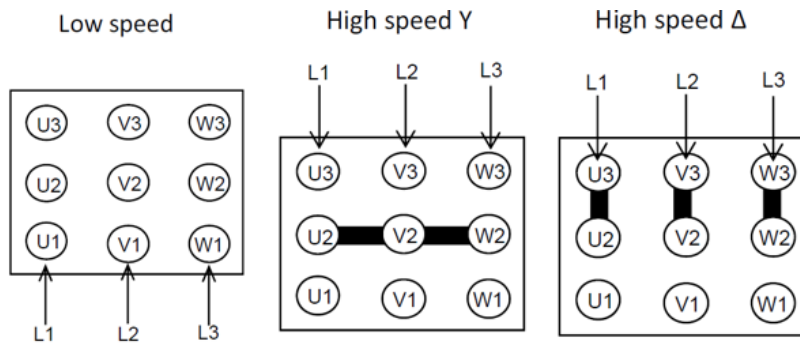
Figur 18. Standardmæssig 3-faset enkelhastighedsmotor.



Lav hastighed

Høj hastighed

Figur 19. 3-faset dobbelthastighedsmotor med enkeltvikling (Dahlander), som 4/2-, 8/4-, 12/6-polet.



Figur 20. 3-faset dobbelthastighedsmotor med separate viklinger som fx 4/6-polet.

Y/Δ-start ved høj hastighed.

## 10.6 Motorer til tørring af træ, type 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4

### 10.6.1 Specifikke funktioner hos motorer type 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4

#### Køling

Som standard leveres motorer til tørring af træ uden akselmonteret køleblæser (standardbetegnelse IC418). Motoren afkøles af luftstrømmen fra den akselmonterede blæser (leveret af kunden). Andre kølemetoder kan leveres som fx en NDE akselmonteret blæser og blæserhætte (IC411).

#### Isolering

Disse motorer leveres som standard med isoleringsklasse H.

#### Andet

Fastgørelseselementer og motorplade er i rustfrit stål.

### 10.6.2 Konstruktion

Størrelse	90...250
Statorchassis	Støbejern
Endeskjolde	Støbejern

Tabel 18. Konstruktionsmaterialer i 3DT-, 3DT2-, 3DT3- og 3DT4-motorer.

### 10.6.3 Lejer 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4

Chassisstørrelse	Lejetype	Bemærkninger
90	6205 2Z C3	Lukkede lejer. To lejer per motor. Ingen smøring nødvendig. Udskift, når det kræves.
100	6206 2Z C3	
112	6206 2Z C3	
132	6308 2Z C3	

Tabel 19. Lejetyper til størrelse 90...132 til 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 motorer.

Chassisstørrelse	Leje D-ende	Leje ND-ende
160	6309 C3	6309 C3
180	6311 C3	6311 C3
200	6312 C3	6312 C3
225	6313 C3	6313 C3
250	6314 C3	6314 C3

Tabel 20. Lejetyper til størrelse 160...250 til 3DT, 3DT2, 3DT3, 3DT4 motorer.

### 10.6.4 Smøreinterval

BEVIs motorer til tørring af træ skal eftersmøres:

- Ved en tørretemperatur på +90 °C for hver 600 driftstimer eller hver 60. dag.
- Ved en tørretemperatur på +75 °C hver 1000 driftstimer eller hver 60. dag.

Chassisstørrelse	Eftersmøring af leje [g]
90	4
100	5
112	10
132	16
160	20
180	20
200	25
225	25
250	35

Tabel 21. Smøreintervaller i driftstimer [h].

Bemærk, at størrelse 90...132 normalt er udstyret med lukkede lejer, og at de ikke skal eftersmøres.

Efter 8000 driftstimer skal motorens smøremiddel til lejerne udskiftes helt. Afmontér motoren og rens alle lejedelene grundigt. Efter endt rengøring kan et nyt lag smøremiddel påføres.

**Anbefalet smøremiddel: RenolitUniwayLiX 815 Pa HP eller tilsvarende.**

Det frarådes at blande forskellige smøremidler, eftersom de ikke alle er kompatible med hinanden.

Bland ikke forskellige typer smøremiddel. Nogle smøremiddeltypen risikerer at miste deres

## 10.7 Type 2EL, 3EL, 4EL, 3EC, 2EG, 3EG, 4EG

### 10.7.1 Konstruktion

Størrelse	56...112 (EL)	132...180	200...315 (EG)
Statorchassis	Aluminium	Aluminium (EL) Støbejern (EG)	Støbejern
Flanger (B5, B14)	Aluminium	Aluminium (EL) Støbejern (EG)	Støbejern
Endeskjolde	Aluminium	Aluminium (EL) Støbejern (EG)	Støbejern

Tabel 22. 2 EL, 3EL, 4EL, 3EC, 2EG, 3EG, 4EG

### 10.7.2 Lejer

Chassisstørrelse	Lejetype	Bemærkninger
63	6201 2Z	Lukkede lejer. To lejer per motor. Ingen smøring nødvendig. Udskift, når det kræves.
71	6202 2Z	
80	6204 2Z	
90	6205 2Z	
100	6206 2Z	
112	6206 2Z	
132	6208 2Z	
160	6309 2Z	
180	6310 2Z	
200	6312 2Z	
225	6313 2Z	
250	6315 2Z	

Tabel 23. Lejetyper til størrelse 63...250.

Chassisstørrelse	Leje D-ende 2-	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]	Leje ND-ende 2-	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]
280	6315	30	170	6315	30	170
315	6316	30	170	6315	30	170

Tabel 24. Lejetyper og smøremængde til størrelse 280...315, 2-polede motorer.

Chassisstørrelse	Leje D-ende 4-6-8-polet	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]	Leje ND-ende 4-6-8-polet	Eftersmøring af leje [g]	Udskift smøremidlet i lejet [g]
280	6317	40	260	6317	40	260
315	6319	40	260	6319	40	260

Tabel 25. Lejetyper og smøremængde til størrelse 280...315, 4-6-8-polede motorer.

### 10.7.3 Smørinterval

Motorstørrelse 56...250 er udstyret med permanent smurte lejer og skal derfor ikke eftersmøres. Motorstørrelse 280...315 skal vedligeholdes i henhold til Tabel 9 nedenfor.

Chassisstørrelse	Eftersmøring eller udskiftning	Hastighed 3600 1/min	Hastighed 3000 1/min	Hastighed 1800 1/min	Hastighed 1500 1/min	Hastighed 1000...1200 1/min	Hastighed <1000 1/min
280	Eftersmøring	750 h	900 h	1200 h	1500 h	2500 h	2700 h
280	Udskift	3750 h	4500 h	6000 h	8000 h	12500 h	15000 h
315	Eftersmøring	750 h	900 h	1200 h	1500 h	2500 h	2500 h
315	Udskift	3000 h	4000 h	5900 h	7600 h	11800 h	13000 h

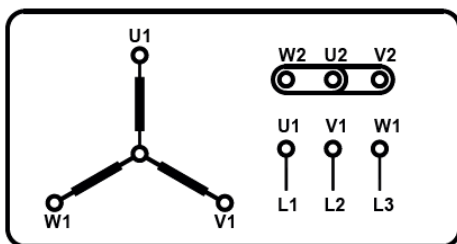
Tabel 26. Tidsplan for eftersmøring/udskiftning af smøremiddel.

#### BEMÆRK

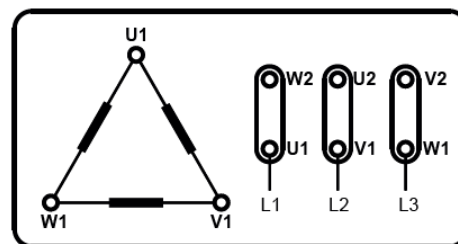
1. Hvis motorer arbejder ved temperaturer over 40 °C, er det nødvendigt at forkorte ovennævnte driftstid mellem eftersmøring og udskiftning af smøremiddel.
2. Intervaller for eftersmøring af motorer, der arbejder i lodret stilling, bør afkortes med 50 % af ovenstående værdier.
3. Intervaller for eftersmøring af motorer med rullelejer (NU) bør afkortes med 50 % af ovenstående værdier.

### 10.7.4 Tilslutningsdiagrammer 2EL, 3EL, 4EL, 3EC, 2EG, 3EG, 4EG

#### 3-fasede motorer

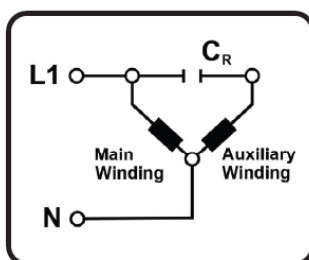


Y Star Connection

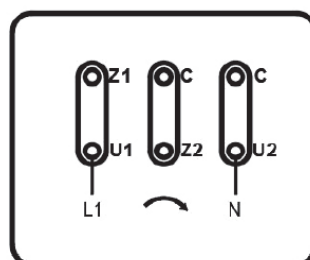


Δ Delta Connection

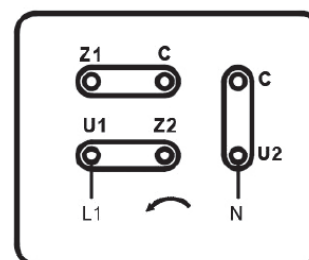
#### 1-fasede motorer



Circuit Connection



Clockwise Direction



Counter-Clockwise Direction

## 11 Fejlsøgning

Elektrisk fejl	Årsag	Løsning
<b>1 – Motor vil ikke starte</b>	1) Strømforsyningen er ikke tændt.	1) Kontrollér kontakt, sikringer, kontaktorer og motorkabelsko.
	2) Statorviklingen er i stykker.	2) Overlad motoren til en kompetent, certificeret servicepartner, der kan opvarme den ødelagte del til den tilladte isoleringstemperatur for at blødgøre lakken, tage de brudte ledninger op og svejse dem. Pak derefter spolerne ind, lakér dem og lad dem tørre.
	3) Enten jordet vikling eller kortslutning mellem faser.	3) Overlad motoren til en kompetent, certificeret servicepartner, der bruger samme metode som nævnt i 2), isolerer den jordede eller kortsluttede del. Lakér, og tør delen.
	4) Tilslutningsfejl i statorviklingen.	4) Overlad motoren til en kompetent, certificeret servicepartner, som kontrollerer tilslutningsdiagram, opvarmer endeviklinger og tilslutter dem korrekt – og derefter pakker, isolerer og lakerer dem.
	5) Sikring udbrændt.	5) Fejlfinding – find årsagen. Udskift sikringen med en ny.
	6) Forkert forbindelse i styreenheden.	6) Kontrollér og ret ledningsforbindelsen.
<b>2 ... Sikringen springer, når motoren tændes</b>	1) 1-faset start.	1) Tjek strømkildekabler, motorkabler, sikringer og kontaktorer for at finde de ødelagte ledninger eller forbindelsesfejl, og afhjælp derefter problemerne.
	2) Motoren er overbelastet eller låst.	2) Justér belastningsværdien til 1 og afhjælp drevets maskinfejl.

Elektrisk fejl	Årsag	Løsning
<b>3 – Efter tænding kan motoren ikke starte men støjer</b>	1) Motoren er overbelastet eller låst.	1) Undersøg udstyr og afhjælp fejlen.
	2) Kontrollér strømkilderne, så alle faser har korrekt spænding.	2) Kontrollér tilslutning af forsyning og/eller føder. Udskift sikringen, fastgør løse skruer på klemmerne, kontrollér strømkildekabler osv. med et dertil beregnet instrument.
	3) For lav spænding.	3) Skift til trekantforbindelse, hvis den var forkert forbundet som stjerne. Kontakt strømleverandøren, hvis det er forårsaget af strømkilden. Brug større kabler, hvis det skyldes kablernes spændingsfald.
	4) Stearin-smøremiddel eller tæt montering af mindre motorer.	4) Vælg relevant smøremiddel, og øg samlekvaliteten.
<b>4 – Strømførende motorindeslutning</b>	1) Bland strømkildekablerne og jordkablerne.	1) Ret fejlen.
	2) Statorviklingen bliver fugtig, og isoleringen ældes kritisk.	2) Tør motoren og forny den mørnede isolering.
	3) Ledningskabler og klemmekasse er jordet.	3) Bind eller forny udløbsisolering, og reparér klemmekasse.
<b>5 – Svær at starte, hastighed under nominel hastighed ved fuld belastning</b>	1) Strømkildens spænding er for lav.	1) Mål forsyningsspændingen ved indgangspunkterne med et voltmeter eller multimeter og foretag fejlsøgning.
	2) Trekantforbindelse er forkert forbundet som stjerne.	2) Skift stjerneforbindelsen tilbage til trekant.
	3) Rotoren falder af eller er defekt.	3) Kontrollér og reparér rotoren.
	4) Spoler afviger fra de originale, når viklingen spoles tilbage.	4) Spol spolerne tilbage i henhold til korrekte tal.
	5) Viklingen bliver fugtig, eller motoren påvirkes af regn.	5) Opvarm for at tørre motoren.
	6) Mørnet viklingsisolering.	6) Påfør viklingsisoleringen et dæklag eller udskift isoleringen.
<b>6 ... Lav isoleringsmodstand</b>	1) Viklingen bliver fugtig, eller motoren påvirkes af regn.	1) Opvarm for at tørre motoren.
	2) Mørnet viklingsisolering.	2) Påfør viklingsisoleringen et dæklag eller udskift isoleringen.



Elektrisk fejl	Årsag	Løsning
<b>7 – Unormal støj under drift</b>	1) Lejer er slidte.	1) Reparér eller udskift Lejer.
	2) Stator- eller rotorkerne er løs.	2) Find årsagen til vibrationen, tryk på kernen igen.
	3) Spændingen er for høj eller ubalanceret.	3) Mål spændingen på strømkilden, find årsagen, og afhjælp fejlen.
	4) Leje mangler smøremiddel.	4) Rengør leje, og eftersmør med en mængde på en tredjedel til halvdelen af lejekammerets volumen.
	5) Blæseren rammer blæserdækslet, eller ventilationen er blokeret.	5) Reparér blæser og blæserkappe. Ryd ventilationsområdet.
<b>8 – Motor bliver varm eller ryger</b>	1) For høj strømkildespænding gør fluxtætheden i statorkernen overmættet og resulterer i høj temperaturstigning.	1) Kontakt strømleverandør, hvis forsyningsspændingen overskrider standardværdien med for høje værdier.
	2) For lav strømkildespænding kan få temperaturen til at stige ved fuld belastning.	2) Udskift kablerne med større kabler, hvis fejlen skyldes spændingsfald. Kontakt strømleverandøren, hvis det er forårsaget af strømkilden.
	3) Stator og rotor interfererer.	3) Udskift leje, hvis det skyldes større lejefrigang. Hvis det skyldes, at akslen er bøjet, skal denne rettes ind. Reparér kernen, hvis den er løs eller deformeret.
	4) Motoroverbelastning eller stor modstand fra den drevne maskine fører til høj temperatur.	4) Løs problemet med den drevne maskine, reducer belastningen, hvis den overskrider strømmen i forhold til det indikerede, brug en større motor, eller øg kapaciteten.
	5) Hyppige starter eller for mange modsatte omdrejninger.	5) Reducér antallet af starter og modsatte omdrejninger, eller brug en passende motor.
	6) Blæserfejl eller dårlig ventilation.	6) Tjek blæseren for at se, om den er beskadiget, eller om bladene er deformerede eller ikke korrekt fastgjorte. Udskift om nødvendigt blæseren.
<b>9 – Ubalanceret tomgangsstrøm med store udsving</b>	1) Ubalanceret strømkildespænding.	1) Mål strømkildes spænding for at finde årsagen.
	2) Viklingsfejl som fx kortslutningsspoler, forkert tilsluttede spoler osv.	2) Adskil motoren for at kontrollere polaritet og fejl i viklinger, korriger polaritet eller foretag fejlsøgning.
	3) Spoler og viklinger er ikke ligeligt fordelt efter tilbagespoling af statorviklingen.	3) Spol statorviklingen tilbage i henhold til instruktionerne.

<b>Mekanisk svigt</b>	<b>Årsag</b>	<b>Løsning</b>
<b>1 – Vibration</b>	1) Slidt Leje eller ringe lejefrigang.	1) Tjek lejefrigang.
	2) Luftspalter er ikke jævne.	2) Justér luftspalterne, så de opfylder specifikationerne.
	3) Ubalanceret blæser eller rotor.	3) Find ud af årsagen, og afbalancér blæseren, rotoren eller motoren.
	4) Stivheden af indeslutningen eller fundamentet er utilstrækkelig.	4) Find årsagen og øg indeslutningens stivhed eller fundering. Justér motoren og fastgør den.
	5) Aksel er bøjet.	5) Ret akslen ud og justér den.
	6) Rotorkernen er deformeret eller løs.	6) Justér jernkernen og stabl den derefter igen.
	7) Løse monterings-skruer	7) Fastgør skruerne eller udskift dem med egnede skruer.
<b>2 – Høj lejetemperatur</b>	1) Enten for meget eller for lidt smøremiddel.	1) Eftersmør lejet med smøremiddel i henhold til betjeningsvejledningen.
	2) Dårligt smøremiddel indeholdende urenheder.	2) Kontrollér for urenheder og udskift med rent smøremiddel.
	3) Oliepakningen sidder for stramt.	3) Reparér eller udskift oliepakningen.
	4) Excentrisk indre lejhætte kommer i berøring med akslen.	4) Reparér den indre lejhætte, så afstanden til akslen er korrekt.
	5) Endeskjolde eller lejhætter ikke korrekt monterede.	5) Sæt endeskjoldet eller lejhætten korrekt i tappen og fastgør derefter skruerne jævnt.
	6) Lejer er slidte, smudsige eller tilsvarende.	6) Udskift det beskadigede leje. Rens lejer grundigt for smuds og eftersmør med smøremiddel.
	7) Excentrisk koblingsforbindelse eller for stram rem.	7) Justér motoren med den drevne maskine og justér remmens spænding.
	8) Ukorrekt lejestørrelse.	8) Vælg den rigtige lejestørrelse.
	9) For stor eller for lille lejefrigang.	9) Udskift lejet.







### Sverige

**BEVI AB** (Hovedkontor)  
Blomstermåla  
Tlf. +46 499 271 00  
info@bevi.se  
www.bevi.se

**BEVI AB** (regionalkontor)  
Umeå  
Tlf. +46 90 70 44 30  
bevinord@bevi.se  
www.bevi.se

### Danmark

**BEVI A/S**  
Albertslund  
Tlf. +45 39 67 36 05  
bevi@bevi.dk  
www.bevi.dk

### Finland

**BEVI Finland OY AB**  
Espoo  
Tlf. +358 9 2709 1210  
info@bevi.fi  
www.bevi.fi

### Norge

**BEVI Norge AS**  
Oslo  
Tlf. +47 23 19 16 50  
info@bevi.no  
www.bevi.no

### Kina

**BEVI Electric Shanghai Co., Ltd.**  
Shanghai  
Tlf. +86 21 5032 5200  
sales@bevi.cn  
www.bevi.cn

### Indien

**BEVI Electric Private Limited.**  
Chennai  
Tlf. +91 9444168976  
alexander.daniel@bevi.com  
www.bevi.com