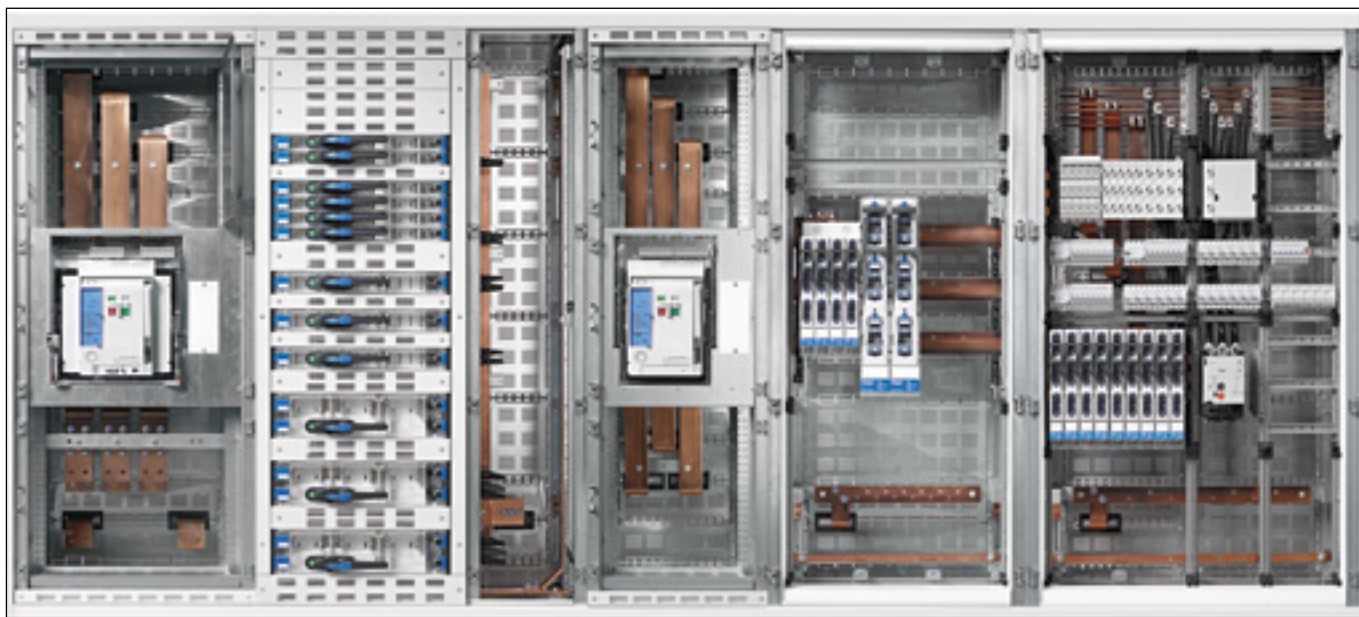


Formålet med denne veiledningen er å vise de enkelte trinn for planlegging, installasjon og dokumentasjon av en lavspenning fordelingstavle. Rekkefølge er anvist med henvisning til de relevante deler av EN 61439 / NEK 439 – tavlenormen. Denne framgangsmåten forenkler forståelsen for en praktisk tilnærming til bruk av tavlenormen. Kravene forklares på en praktisk anvendelig måte ved hjelp av hensiktsmessige notater og anbefalinger.

Dette dokument (Retningslinjer) bygger på tekniske krav i EN 61439 med henvisninger. Samsvar oppnås ved å tilfredsstille de anviste krav. Til dette benyttes disse retningslinjer sammen med Protokoll for utførelse av rutineprøver (dok.nr 15NO0022NEE, 4 sider). Ved å bekrefte samsvar etter gjennomføring av rutineprøver, blir også Elsikkerhetskravene i FEU samt krav i EMC direktivet tilfredsstilt. Samsvarserklæring skal utstedes, og produktet påføres CE merke. EN 61439 består av følgende delstandarder for fordelingstavler:



#### Beskrivelsesguide:

- TR 61439-0, supplement 1  
Guide for spesifisering av tavler

#### Grunnleggende norm:

- EN 61439-1: Generelle regler

#### Produkt normer:

- EN 61439-2  
Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC - tavler)
- EN 61439-3 (erstatte EN 60439-3)  
Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO - tavler)
- EN 61439-4 (erstatte EN 60439-4)  
Tavler for byggeplasser
- EN 61439-5 (erstatte EN 60439-5)  
Tavler og kabelskap for allmenne forsyningsnett
- EN 61439-6 (erstatte EN 60439-2)  
Kanalskinnesystemer (BTS - busbar trunking systems)

For bygging og dokumentasjon av de enkelte tavler, benyttes

- 1) grunnnorm med Generelle regler, i alminnelighet betegnet som "del 1".
- 2) samtidig brukes den aktuelle delstandard 2 - 6 for den aktuelle tavle.

Prosjektering, produksjon (montasje), kontrollprøving/ testing og dokumentasjon av fordelingstavle må skje i samsvar med gjeldende standard.

Prosjektering og bygging av en brukerspesifikk fordeling består vanligvis av fem hovedtrinn:

- 1) Definere eller velge påvirkningsgrad utenfra, driftsforhold og forhold ved grensesnitt. Grensesnitt skal spesifiseres av bruker.
- 2) Tavlebygger design av fordelingen skal være slik at kravspesifikasjon/ beskrivelse for den enkelte tavle oppfylles. Tavlebygger må skaffe produktdokumentasjon for typegodkjenning av anvendte deler fra Hager. Hvis deler uten slik typegodkjenning anvendes, må tavlebygger lage dokumentasjon for typegodkjenning.
- 3) Fordelingen blir sammestilt og produsert iht tavlebyggers og original fabrikants (= Hager) monteringsanvisninger
- 4) Tavlebygger må utføre kontrollprøving/ testing av hver fordeling, protokoll utarbeides.
- 5) Prosedyre for erklæring av samsvar på ferdig produkt må fullføres.

**Merk:** Dette dokumentet, og protokoller, er oversettelser fra tysk. Det er henvist til EN 61439 med delstandarder, men språk og formuleringer benyttet i norsk oversettelse NEK 439: 2013, er forsøkt benyttet i størst mulig grad.

## Innholdsfortegnelse

<b>Trinn 1:</b>	<b>Oversikt over prosjekteringsdata</b>	4
	1.1. Nettforhold - tilkobling til kraftnettet	4
	1.2. Hovedstrømkretser og avganger	5
	1.3. Installasjonsforhold og omgivelser	6
	1.4. Betjening, drift og vedlikehold	7

<b>Trinn 2:</b>	<b>Prosjektering av fordelingstavle og designverifikasjon</b>	8
-----------------	---	---

<b>Trinn 3:</b>	<b>Bygging og produksjon av fordelingstavle</b>	12
-----------------	---	----

<b>Trinn 4:</b>	<b>Protokoll for gjennomføring av rutine prøver</b>	13
	Del 1 - Protokoll for rutine prøver	

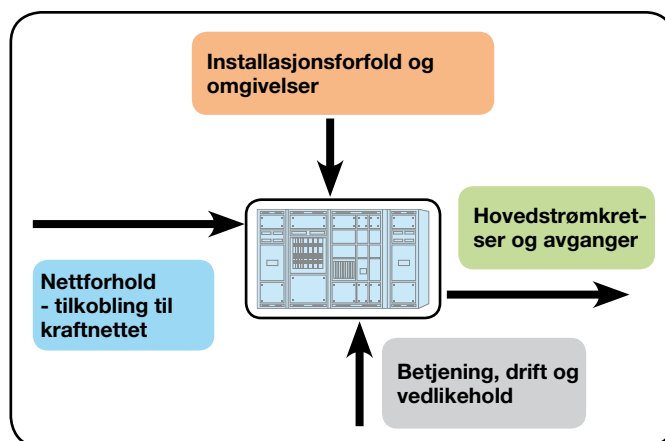
<b>Trinn 5:</b>	<b>Samsvarserklæring og CE merke</b>	16
	Del 2 - Sjekkliste for samsvarsvurderingsprosessen	
	Del 3 – Samsvarserklæring	

### Trinn 1: Oversikt over prosjekteringsdata

Lavspenning elkraftfordelinger iht EN 61439-1 er beskrevet for å ivareta brukers betjeningsmessige behov. De individuelle egenskapene til fordelingen bestemmes av forhold og verdier som:

- 1.1. **Nettforhold - tilkobling til kraftnettet**
- 1.2. **Hovedstrømkretser og avganger**
- 1.3. **Installasjonsforhold og omgivelser**
- 1.4. **Betjening, drift og vedlikehold**

Basert på ovenstående prosjektbeskrivelser velger tavlebygger produkter de riktige tekniske egenskaper. En øket forståelse av hensikt og mål med funksjonskravene skal hindre feil tolkning av standard og utførelse av tavle, og muliggjøre optimal utforming av tavle.



#### 1.1. Nettforhold - tilkobling til kraftnettet

Krav til verdier og forhold ved kraftnettet (nominelle data) blir sammenlignet med beskrevet tavleprodukts (beskrivelse/ kravspek) egenskaper og sammenlignet (nominelle data). Oppgaven i planleggingsfasen er å avklare og angi de nødvendige nominelle data.

	Emne	Prosjekterende/ kunde	Tavlebygger	TR 61439-0 Beskrivelses- guide, seksjoner									
1.	<b>Nominell matespenning</b>	Nominell spenning 50 Hz 230 / 400 V	Nominell spenning AC opp til 1000 V DC opp til 1500 V	5.3 5.6									
2.	<b>Nettsystem</b>	Nettsystemene er definert iht IEC 60364-1 og skal oppgis slik. Følgende er eksempler på nettsystem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TN system</li> <li>• TT system</li> <li>• IT system</li> </ul>	Beskyttelse mot elektrisk sjokk. Nettsystemet påvirker valg av beskyttelsestiltak for fordelingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskyttelse ved jording</li> <li>• Beskyttelse ved beskyttelsesisolasjon</li> </ul>	5.2  SK I: 7.3.2 SK II: 7.3.4									
3.	<b>Nominell strøm</b>	Hovedtavle (HT): Størrelse på inntak, største vern, type og størrelse på avganger, beskrivelse av funksjon, korttids overbelastningskapasitet. Underfordeling (UF): Størrelse på oppstrøms-/ innkommende vern, type, antall og størrelse på vern, parallell belastning.	Merkestrøm ( $I_{NA}$ ) Sum av strømmer på alle tilførsler som kan være i drift på samme tid. Merk: Merkestrøm ( $I_{NA}$ ) på hovedskinnepakke avhenger av forlegningsmåte (horisontal/ vertikal, anretning av tilførsler og avganger), omgivelsestemperatur og type vern.	13.2									
4.	<b>Kortslutningmotstand</b>	Største kortslutningsytelse vekselstrøm ( $I_{cP}$ ( $I_{k3}$ max)) på inntak i Hovedtavle. Alternativt: Traføyttelse med uk eller generatorytelse med verdien $x_d$ . I tilfeller med kortslutning med store maskiner i installasjonen, må det tas høyde for tilleggs ks bidrag på inntil 200 kW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Med et kortslutningsvern (SCPD) på inntaket i tavlen: forventet betinget merke kortslutningsstrøm (<math>I_{cc}</math>)</li> <li>• Uten et SCPD i tavlen: Merke kortslutningsstrøm (<math>I_{cw}</math>). I beregner den termiske påvirkning av effektivverdien av den kortslutningsstrømmen som kan tåles ved spesifiserte forhold, definert av strøm og tid, spesifisert av tavlefabrikanten (Hager). Gjelder typisk for <math>I_{cw} = 1</math> sek. Merke støtstrøm (<math>I_{pk}</math>). I beregner den dynamiske påvirkning av kortslutningsstrømmen.</li> </ul>	6.2									
5.	<b>Overspenning</b>	<table border="0"> <tr> <td>Kategori</td> <td>IV</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>AC 230/400 V</td> <td>6 kV</td> <td>4 kV</td> </tr> <tr> <td>AC 400/690 V</td> <td>8 kV</td> <td>6 kV</td> </tr> </table> <p>Overspenningskategorien til de enkelte vern avhenger av lokale forhold og installasjonsområde for tavlen.</p>	Kategori	IV	III	AC 230/400 V	6 kV	4 kV	AC 400/690 V	8 kV	6 kV	Merkestøtspenningsholdfasthet ( $U_{imp}$ ) [4.1.3]. Hvis et overspenningsvern (SPD) er montert i tavlen, kan støtspenning $U_{imp}$ til tavle være mindre enn oppgitt $U_{imp}$ fra nettet. $U_{imp}$ er da ekvivalent med beskyttelsesnivået til tilkoblet SPD på inntak. Det må tas hensyn til minste $U_{imp}$ for installert utstyr eller at merkestøtspenningsholdfasthet for tavlens systemgodkjenning er tilfredsstillt.	5.4
Kategori	IV	III											
AC 230/400 V	6 kV	4 kV											
AC 400/690 V	8 kV	6 kV											
6.	<b>Tilkobling av inntakskabel</b>	Inntakskabel fra – topp eller bunn  Type kabel – kobber eller aluminium ledere  Type tilkobling – direkte eller via rekkeklemmer e.l	Kabel type – enledere/ helkjerne ledere eller mangetrådete ledere  Antall kabler og tverrsnitt – faseledere, nøytral leder N, jordleder PE  Type kabel – kobber eller aluminium ledere  Type tilkobling – direkte eller via rekkeklemmer e.l										

## 1.2. Hovedstrømkretser og avganger

- Belastede kretser i en fordeling er vanligvis kjennetegnet av:
- **Fordelingskretser** (består av vern og stigeledning/ kurskabel/ tilførsel til underfordeling)
  - **Forbruker-/ sluttktretser** (består av vern og stigeledning/ kurskabel/ tilførsel til forbrukerutstyr)

Prosjektering av fordelinger forutsetter god kjennskap til forbrukerenhetene i anlegg som skal tilkobles tavlen. Både pga antatt effektforbruk og ulike lastforhold, og for å kunne bestemme totalt effektbehov for tavlen.

Alle forbrukerenhetene som skal tilkobles tavlen skal spesifiseres best mulig i prosjekteringsfasen. For å kunne dimensjonere riktig elektrisk og økonomisk må anleggsparametere være kjent i størst mulig grad.

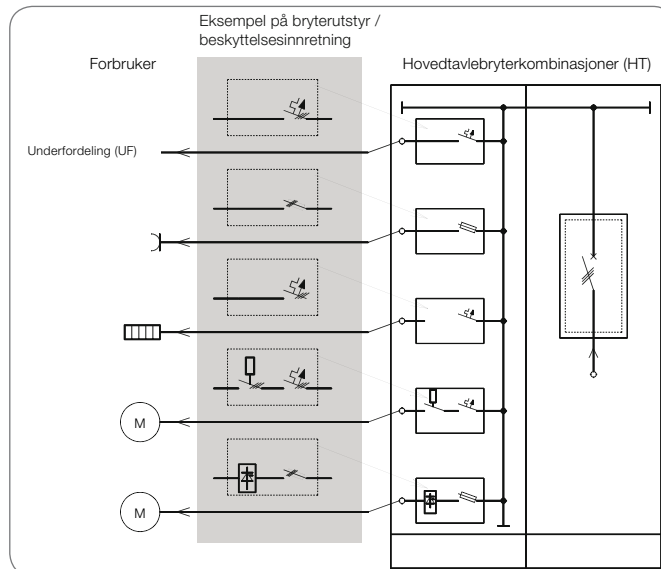
Hvilke merkeverdier er nødvendige for å kunne prosjektere en elkraftfordelingstavle? Uavhengig av type fordelingskrets og/ eller type forbrukerutstyr, må eier/ bruker og prosjekterende bli enige om hvilke egenskaper tavlen skal ha mht type vern og tilkoblingstype, slik som:

- SCPD\*: kortslutningsvern, effektbryter (MCCB) eller sikringskillebryter (SILAS)
- Tilkobling av kabler: topp eller bunn
- Type tilkobling: strømskinner eller kabel (antall?)
- Tilkoblingsmaterial: kobber/ aluminium
- Tverrsnitt og tilkoblings kabellengde (mm<sup>2</sup>, m)
- Dimensjonering av N leder (25 %, 50 %, 100 %, 200 %)

Største og minste tverrsnitt for kobberledere er definert EN 61439-1 Annex A, Tab. A 1.

Krav anvist i IEC 60364-4-43/ NEK 400-4-43 side 97 - 112 skal brukes for å bestemme riktig vern kortslutnings- og overstrømsbeskyttelse av kabler og ledninger.

\* SCPD = Short Circuit Protection Devices - Kortslutningsvern



## Prinsipp struktur på en forbrukeroversikt

Type forbrukerenhet					Type strømkrets			
Type forbrukere	Forbruker kategori	Kabel/ leder	Nominelle data	Kjennetegn/ egenskaper	Fordeling/ forbrukerkurs	Type SCPD, kortslutningsvern	Utstyrsnorm IEC	Funksjon
Underfordeling	AC 22	mm <sup>2</sup> / m	I <sub>nA</sub> U <sub>e</sub> Merkesamtidighetsfaktor (RDF)	Vurder krav og/ eller behov til selektivitet	Fordelingskrets	Effektbrytere (mccb), smeltesikringer NH*	60947-2 60269	Kortslutningsvern, kan i tillegg være overbelastningsvern for kabler og ledninger
Stikkontakt	AC 22	mm <sup>2</sup> / m	I <sub>nc</sub> U <sub>e</sub>		Forbrukerkurs	Automater (mcb), smeltesikringer D02/-03, diazed etc	60898 T. 1 + 2 60269	Kortslutningsvern og overbelastningsvern for kabler, ledninger og stikk
Ohms belastning, varme	AC 21	mm <sup>2</sup> / m	I <sub>nc</sub> , poss. P <sub>w</sub> U <sub>e</sub>		Forbrukerkurs	Effektbryter, Automater (mcb), smeltesikringer	60947-2 60898 T. 1 + 2 60269	Kortslutningsvern og overbelastningsvern for kabler og ledninger
Induktiv last, motor, direkte koblet	AC 22	mm <sup>2</sup> / m	I <sub>nc</sub> , I <sub>a</sub> / I <sub>n</sub> U <sub>e</sub> Oppstarttid (switch-on duration ED)	Type regulering Bryterklasse Switchfrekvens - chopper Motortype Vurder krav til EX område om påkrevet	Forbrukerkurs	Effektbryter, Automater (mcb), smeltesikringer, motorvernbyrter koordinasjon 1/2	60947-2 60269 60947-4-1 60947-4-2	Kortslutningsvern for kabler og ledninger, termisk beskyttelse motor (ved behov), her også overbelastningsvern for kabler og ledninger
Induktiv last, motor, frekvensstyrt e.l	AC 23	mm <sup>2</sup> / m	Moment Hastighet I <sub>nc</sub> , U <sub>e</sub> , poss. P <sub>s</sub> Startstrøm Utløsekurve (TC class 10, 20 ...)	Motor type Momentkurver EMC filter/ emc kategori hastighetsområde	Forbrukerkurs	Motorvernbyrter iht produsentanvisning Merk: frekvensomformer	60269 61800 ff.	Kortslutningsvern for kabler, ledninger og bryterutstyr (ved behov), overbelastningsvern for kabler og ledninger

## 1.3. Installasjons- og omgivelsesforhold

Tabellen under beskriver lokale installasjons- og omgivelsesforhold som prosjektansvarlig skal framskaffe.

Tavlebygger skal ta hensyn til disse anleggsadata og produsere en tavle som tilfredsstillende de aktuelle forhold.

Tabellen lister de korresponderende spesifikasjoner som tavlenormen refererer til. Tilfredsstillende tiltak og anbefalinger er tatt ut fra denne og andre normer for å gi sikker drift og funksjon av elkraftfordelingen.

Liste for lokale forhold og anvisninger for prosjekterende for produksjon av tavle av tavlebyggerfirma.

Beskrivelse, tekniske krav		Tavlebyggers tiltak og anbefalinger	
Driftsforhold	Omgivelsesforhold	Anvisninger og krav iht EN 61439-1, -2 / -1, -3	Tiltak/anbefalinger
<b>Innendørs installasjon</b>	Temperert rom, temperatur område	-5 to 35 °C	Oppgi varmeavgivelses effekt (varmetapsberegning) fra tavle til ansvarlig for dimensjonering av klima anlegget.
	Ventilert rom, luftfuktighet	-5 til 35 °C 90 % ved 20 °C/ opp til 50 % ved 40 °C	Oppgi varmeavgivelses effekt (varmetapsberegning) fra tavle til ansvarlig for dimensjonering av ventilasjonsrommet. Høyere omgivelsestemperatur må tas i beregning romprosjektering.
	Beskyttelse mot inntrengning av fremmed legemer	IP2X (EN 61439-2) IP2XC (EN 61439-3)	
	Beskyttelse mot inntrengning av fremmed legemer med 2,5 mm diameter eller mer		IP3X
	Beskyttelse mot inntrengning av fremmed legemer med 1,0 mm diameter eller mer		IP4X
	Støvbeskyttelse (for større mengder støv)		IP5X
	Støvtett. Støvinntrengning ikke mulig, e.g. av at støv blir ledende i forbindelse med kondens.		IP6X
	Ingen beskyttelse mot vann, e.g. i tørre driftsrom.		IPX0
	Vertikale drypp		IPX1
	Sprut fra alle kanter		IPX4
	Spyling fra alle kanter		IPX5
	Mekanisk belastning (IK), slag mot chassis fra ytre krefter	IK05 (EN 61439-3)	
	Brannbeskyttelse, brannavlastende isolasjon, brannbestandighet		EI30 / EI90 F30 / F90
	<b>Utendørs installasjon</b>	<b>Beskyttet installasjon</b> /Temperatur område, luftfuktighet (mot regn, solinnstråling og vind)	-25 til 35 °C 90 % ved 20 °C/ opp til 50 % ved 40 °C korttid 100 % ved 25 °C
Fremmed legemer/støv		Min. IP2X	For større mengder støv, velges en høyere beskyttelsesgrad, e.g. IP 5X må velges.
Fuktighet/vann		Min. IPX1	Tavlebygger framskaffer detaljer om egnethet for beskyttende isolasjon, mulig at tilleggstiltak må iverksettes.
		UV bestandighet	Vurder strengere krav i produkt normene.
<b>Ubeskyttet installasjon</b> /Temperatur område, luftfuktighet		-25 til 35 °C 90 % ved 20 °C/ opp til 50 % ved 40 °C korttid 100 % ved 25 °C	Mulig høyere omgivelsestemperatur, e.g. pga isolasjon, må hensyntas ved prosjektering. Tiltak må også benyttes i mulige tilfeller av kondensering pga temperaturvekslinger, slik som ventilasjon, varme, luftbehandling.
Fremmed legemer/støv		Min. IP2X	For større mengder støv, velges en høyere beskyttelsesgrad, e.g. IP 5X må velges.
Fuktighet/vann		Min. IPX3	Tavlebygger framskaffer detaljer om egnethet for ubeskyttet installasjon, og vurderer nødvendige tilleggstiltak.

Beskrivelse, tekniske krav		Tavlebyggers tiltak og anbefalinger	
Driftsforhold	Lokale driftsforhold og materialer	Anvisninger og krav iht EN 61439-1, -2 / -1, -3	Tiltak/anbefalinger
Type installasjon	Innfelt montering i vegg (flush mounted) Montert utenpå vegg (påvegg, surface mounted) Montert i hul vegg/ sjakt (hollow wall) Frittstående mot vegg med/ uten sokkel (upright, free-standing with/without plinth)	Ingen	Detaljene skal hensyntas ved prosjektering av tavlen. Hvor behov, husk å seksjonere del/ felt av tavle for usakkyndig betjening (evt låsbart kraftfelt etc).  Installasjonsmåte for skapet må hensyntas når temperaturstigning for tavlen bestemmes, ≤ 1600 A.
Korridor bredde/ rømningsvei	Rom størrelser og rømningsdører	Se IEC 60364-7-729	Minimum korridor bredde og rømningsretning skal hensyntas i prosjektering av tavlen.
Dimensjoner, mål og vekt på tavle	Max. dimensjoner B x H x D Max. vekt	Vurder installasjonsforhold på montasjestedet (obs teknisk golv)	Detaljene hensyntas i prosjektering av tavle. Evt forbehold skal angis.
Transport og inntransport	Max. transport mål (B x H x D) med beskyttelses innpakning. Max. transport vekt. Transport type, e. g., kran. Inntransportmål og tilgjengelighet til montasjested.	Ingen	Detaljene hensyntas i prosjektering av tavle. Evt forbehold skal angis. For eks kun stående transport, påvirkning av akselerasjon og retardasjon e.l
Kapslings material	Platestål (pulver lakkert) Plastikk GRP materialer (brannbestandige skap)	Ingen	Platestål (pulver lakkert) Plastikk GRP materialer (brannbestandige skap)
Kjemisk påvirkning	Material/ produkttype og luftkonsentrasjon/ angi produksjonsprosess	Se IEC 60364-5-51	Type material/produkt anvendt for innkapsling og kontakt materialer: ta hensyn til installasjonsforhold og ventilasjon
Mekanisk påvirkning	Mekanisk belastning (IK), slag mot chassis fra ytre krefter	IK07 (EN 61439-3)	
Kapslings farge	RAL 7035 RAL 9010 RAL etter kjøpers anvisning	Ingen	Detaljene hensyntas i prosjektering av tavle.
EMC	Omgivelsesmiljø A: ikke offentlig nett, industri, områder med sterke støykilder	Ingen	Tavlebyggers bekreftelse på omgivelsesmiljø A. Merk mulighet for å velge betjeningsutstyr.
	Omgivelsesmiljø B: offentlig nett, boliger, smånæring, belysningsinstallasjoner	Ingen	Tavlebyggers bekreftelse på omgivelsesmiljø B. Merk mulighet for å velge betjeningsutstyr.

## 1.4. Betjening, drift og vedlikehold

Grunnleggende krav for betjening, drift, vedlikehold og utvidelser for elkrafttavler. Kvalifikasjonene til de enkelte brukere hensyntas ved valg av egenskaper for tavle.

Emne	Prosjekterende/kunde	Tavlebyggers anbefalinger
Betjening av	Elektriker Instruert person Ordinær person	IP XXB IP XXB IP XXC (vurder valg av vern og betjeningsutstyr for ordinær person)
Betjeningsutstyr	Bak dør/fra utsiden	Vurder beskyttelsestiltak.
Type intern separasjon	Form factor 1 Form factor 2b Form factor 4	Detaljene hensyntas i prosjektering av tavle. Evt forbehold skal angis.
Monteringsmåte utstyr	På montasjebrett Vertikalt montert Pluggbart/ uttrekkbart utstyr	
Dør	Låsesylinder for dedikert låsesystem Andre	

### Tavlens tilgjengelighet

Muligheten til helt eller delvis å slukke ned en fordelingstavle er i hovedsak betinget av de tilkoblede forbrukerenheter og utforming av bygning og infrastruktur. For eks IT systemer, datasentre, sykestuer og behandlingsrom, industri etc kan ikke avbrytes under drift uten at det forårsaker feilfunksjoner, farlige tilstander, økonomisk tap m.m. Derfor er tilgjengelighet til tavlen alltid særdeles viktig.

## 2

### Trinn 2: Prosjektering av fordelingstavle og designverifikasjon

Prosjektering av tavle skal utføres med bakgrunn i dokumentasjon og data framstilt av Hager som original utstyrs fabrikant (system fabrikant). Takket være Hagers sertifiserte system er det særs enkelt å framstille dokumentasjon iht designverifikasjon slik tavlenormen krever. Samsvar med spesifikasjoner og opplysninger fra våre kataloger, tekniske manualer og monteringsanvisninger, reduserer vanskelighetene dere ellers vil ha med å framstille dokumentasjon iht designverifikasjon for tavle(r) som skal bygges. Kun dokumentasjon for beregning av temperaturstigning i tavlen må framstilles. Se pkt 2.2.

Følgende seksjon beskriver de mest viktige momenter å hensynta ved prosjektering av en elkraftfordeling:

#### 2.1. Sertifikater, godkjenninger:

**Detaljene ved våre tavlesystemer, vist i våre kataloger, tekniske manualer og monteringsanvisninger, er basert på de nedenstående sertifikater.**

- Systemgodkjenning, dokumentasjon univers N til I<sub>NA</sub> 250 A univers N EN 61439-1, -3



- Systemgodkjenning, dokumentasjon univers N til I<sub>NA</sub> 1.600 A univers N EN 61439-1, -2



- Systemgodkjenning, dokumentasjon unimes H til I<sub>NA</sub> 4.000 A EN 61439-1, -2





## 2.2. Numerisk verifikasjon ved hjelp av nedenstående metode for tavler med nominell strøm ≤ 630 A, internt utvidbart system univers N og univers N high current 1.600 A.

### Designverifikasjon- og temperaturstignings-dokumentasjon

Tavlebygger/stempel:

Samsvar med temperaturstigningsgrenser iht tavlenormen (10.10, s 67) skal beskrives her. Dette kan utføres ved numerisk simulering - beregning. For strømmer større enn 1600 A, kan avledning av dokumentasjon fra prøvet design/ system benyttes.

1. Dokumentasjon iht designverifikasjon for temperaturstigning opp til 630 A er beskrevet i etterfølgende tabell.
2. Dokumentasjon iht designverifikasjon for temperaturstigning opp til 1600 A og verifikasjon ved avledning opp til 4000 A er beskrevet separat i Hagers brukerhåndbøker og manualer. Hager henviser til Elcom software eller tilsvarende for utarbeidelse av dokumentasjon iht designverifikasjon av temperaturstigning opp til 1600 A.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Designverifikasjon, tillatt temperaturstigning iht EN 61439-1, del 10.10

Kunde: \_\_\_\_\_ Prøve nr: \_\_\_\_\_

Tavle nr: \_\_\_\_\_

Største omgivelsetemperatur i tavle	55 °C
Største omgivelses temperatur	35 °C
Temperaturforskjell for varmetap	20K

Vurder temperatur avvik fra produkt leverandør, hvis relevant

1. Installert varmetapsenergi for integrert utstyr						①	②	③		
	Artikkel	Antall	Produsent	Type	Beskrivelse	I <sub>n</sub> / A	Reduksjon	I <sub>nC</sub> / A	P <sub>v</sub> / Watt	Σ P <sub>v</sub> / Watt
Inntak	I 1							0.0		0.0
Avganger	A 1							0.0		0.0
	A 2							0.0		0.0
	A 3							0.0		0.0
	A 4							0.0		0.0
	A 5							0.0		0.0
	A 6							0.0		0.0
	A 7							0.0		0.0
	A 8							0.0		0.0
Sum av installert varmetapsenergi av integrert utstyr (W)										0.0

2. Installert varmetapsenergi for strømskinner							
Artikkel	Length:	Beskrivelse				P <sub>v</sub> / Watt	Σ P <sub>v</sub> / Watt
1		Strømskinne 250 A					0.0
2		Strømskinne 400 A					0.0
3		Strømskinne 630 A					0.0
Sum av installert varmetapsenergi av strømskinner (W)							0.0

3. Varmetapsenergi for skap/ kapsling					⑤	
Original utstyrs fabrikant			System:			
Artikkel	Antall	Beskrivelse	Dimensjoner, mål		P <sub>ab</sub> / Watt	Σ P <sub>ab</sub> / Watt
1						0.0
2						0.0
3						0.0
4						0.0
5						0.0
6						0.0
Sum av varmetapsenergi fra skap/ kapsling (W)						0.0

### 4. Beregning

Artikkel

- |    |  |       |   |   |
|----|--|-------|---|---|
| 1. | Sum av installert varmetapsenergi av integrert utstyr                | _____ | 0 | ← |
| 2. | Sum av installert varmetapsenergi av strømskinner                    | _____ | 0 | ← |
|    | Prosent av ledninger i artikkel 2 og 3 (e.g. 30 % anbefalt)          | _____ | 0 |   |
|    | % reserve for tilleggsutstyr iht service spesifikasjoner             | _____ | 0 |   |
|    | Totalt gjennomsnitt  | _____ | 0 |   |
| 3. | Sum av varmetapsenergi fra skap/kapsling                             | _____ | 0 | ← |
|    | Differanse mellom installert energitap og installert varmetapsenergi | _____ | 0 |   |

I tilfelle av negativ differanse, må varmetapsenergien fra skapet økes ved hjelp av ventilasjon eller et større skap. Å redusere samtidighetsfaktor RDF, er også en løsning som må vurderes.

**RDF Computation:**

$$RDF = \sqrt{\frac{\text{Energitap}}{\text{Installert varmetapsenergi}}}$$

- Merk:
- ① Nominell strøm.
  - ② REDUKSJON: iht produsentens spesifikasjoner, minst 0.8 som minimum iht EN 61439 Part 1.
  - ③ Strømverdi I<sub>nC</sub> definerer verdien I<sub>nA</sub> for inntaket.
  - ④ Spesifikasjoner for stålplateskap og plastkapslinger tilgjengelige.
  - ⑤ Varmetapsenergi iht verdier fra utstyrsfabrikant.

### 2.3. Designverifikasjon, dokumentasjon iht del 10.

Utstedelsesdato: \_\_\_\_\_

Kunde: \_\_\_\_\_

Prosjekt: \_\_\_\_\_

Prosjektnummer: \_\_\_\_\_

Fordelingstavle [anleggsnavn (iht merkesystem)]: \_\_\_\_\_

Tavlebygger (firmanavn): \_\_\_\_\_

**Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC-tavler)**  
Typegodkjenningsdokumentasjon iht EN 61439-1/ -2

**Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO-tavler)**  
Typegodkjenningsdokumentasjon iht EN 61439-1/ -3

univers N og univers N high current       unimes H

#### Merkeverdier for tavlen:

(Påkrevde data fra Trinn 1 "Samlet oversikt over prosjekteringsdata" tilsvarer verdier i dokumentasjon iht designverifikasjon)

Merkespenning: \_\_\_\_\_ V

Kortslutningsholdfasthet

$I_{cc}$ : \_\_\_\_\_ kA

Merke frekvens: \_\_\_\_\_ Hz

$I_{cw}$ : \_\_\_\_\_ kA

Nettsystem:

TN     TT     IT

$I_{pK}$ : \_\_\_\_\_ kA

Merkestøtspenning ( $U_{imp}$ ): \_\_\_\_\_ kV

(Angi alle kjente og relevante verdier).

Merkestrøm hovedvern  $I_{nA}$ : \_\_\_\_\_ A

Dokumentasjon iht designverifikasjon iht del 10 av Tavlenormen gjengitt ovenfor, utførte prøver bestått.

Del	Tekst	Hager	Produsent/ tavlebygger av monteringsklar tavle
10.2	Styrke av materialer og deler	X	
10.3	Beskyttelsesgrad av tavler	X	
10.4	Klaringer og krypeavstander	X	
10.5	Beskyttelse mot elektrisk sjokk	X	
10.6	Inkludering av koblingsapparater og komponenter	X *	
10.7	Interne elektriske kretser og forbindelser	X *	
10.8	Koblingsklemmer for eksterne ledere	X *	
10.9	Dielektriske egenskaper	X	
10.10	Verifikasjon av temperaturstigning	Se trinn 2 b1 – b3	
10.11	Kortslutningsholdfasthet	X	
10.12	Elektromotorisk kompatibilitet (EMC)	X	
10.13	Mekanisk funksjon	X	

\* Basert på tilhørende produktdokumentasjon framstilt av utstyrsleverandørene.

Sjekkliste for designverifikasjon

No.	Emner for prøvemethoder	Del av norm	Prøving	Kommentar Godkjent ved prøving = ✓
1	Styrke av materialer og deler Motstand mot korrosjon Isolerende materialers egenskaper: Varmebestandighet Motstand mot unormal varme og ild pga interne elektriske effekter  UV stråling motstandsevne Løfting Mekanisk støt Merking	10.2 10.2.2  10.2.3 10.2.3.1 10.2.3.2  10.2.4 10.2.5 10.2.6 10.2.7	Den mekaniske, elektrisk og termiske yteevne til konstruksjonsmaterialer og deler av tavlen, skal anses å være godkjent ved å vise til type prøvet design/ konstruksjon, og ytelseskaraktistikker.	✓ ✓  ✓ ✓  ✓ ✓ ✓ Se kapittel "Merking" i teknikk manual
2	Beskyttelsegrad av tavler	10.3	Om det ikke har blitt utført noen eksterne modifikasjoner som kan resultere i en svekkelse av beskyttelsesgraden, er det ikke behov for ytterligere prøving.	✓
3	Klaringer	10.4	Det skal verifiseres/ bekreftes at klaringene og krypeavstandene tilfredsstillende systemkravene (8.3/ tillegg F)	Klaring $\geq 8$ mm
4	Krypeavstander	10.4		Krypeavstand $\geq 11$ mm
5	Beskyttelse mot elektrisk sjokk og integritet av beskyttelseskretser: Effektiv kontinuitet av utjevningforbindelser for utsatt ledende deler av tavlen og beskyttelseskretsen. Kortslutningsholdfasthet av beskyttelseskretsen	10.5  10.5.2 10.5.3	Det skal verifiseres at de forskjellige utsatte ledende deler av tavlen er effektivt tilkoblet koblingsklemmen for den innkommende eksterne beskyttelsesleder, og at resistansen av kretsen ikke overstiger 0,1 ohm.  Kortslutningsholdfastheten av beskyttelseskretsen skal verifiseres av fabrikanten (Hager). Dette kan gjøres ved sammenligning mot referanseutforming, valgt av fabrikanten, eller prøving og måling.	Verifikasjon ved motstandsmåling (10 A AC/ DC, 0,1 ohm)
6	Inkludering av koblingsapparater og komponenter	10.6	Samsvar med design- / konstruksjonskravene for inkludering av koblingsapparater og komponenter skal verifiseres ved visuell inspeksjon.	Sammenlign med krav i Tavlenorm
7	Interne elektriske kretser og forbindelser	10.7	Samsvar med design- / konstruksjonskravene for interne elektriske kretser og forbindelser skal verifiseres ved visuell inspeksjon.	
8	Koblingsklemmer for eksterne ledere	10.8	Samsvar med design- / konstruksjonskravene for eksterne ledere og koblingsklemmer skal verifiseres ved visuell inspeksjon.	
9	Dielektriske egenskaper (isolasjonsegenskaper)Spenningsholdfasthet ved merkefrekvens Støtspenningsholdfasthet	10.9  10.9.2 10.9.3	Samsvar med design- / konstruksjonskravene skal verifiseres ved prøving.	
10	Temperaturstigningsgrenser	10.10	Det skal verifiseres at grensene for temperaturstigning for de forskjellige delene av tavlen ikke overskrides.	
11	Kortslutningsholdfasthet	10.11	Kortslutningsholdfastheten til beskyttelseskretsen må verifiseres ved designregler, eller numerisk simulering, eller prøving	Sammenlign med spesifikasjoner gjengitt i katalogenes tekniske sider.
12	Elektromotorisk kompatibilitet (EMC)	10.12	Krav til egenskaper for EMC skal verifiseres ved visuelle inspeksjon eller ved prøving.	Sammenlign med spesifikasjoner i tavlenorm.
13	Mekanisk funksjon	10.13	Denne verifikasjonsprøven skal ikke gjøres på utstyr i tavlen som allerede er blitt typeprøvet i samsvar med deres relevante produktnorm, med mindre deres mekaniske funksjon er svekket ved montering. For deler som har behov for verifikasjon ved prøving, skal tilfredsstillende mekanisk funksjon verifiseres etter montering i tavlen.	✓ Sammenlign med spesifikasjoner gjengitt i katalogenes tekniske sider.
		Sammenlign med krav og beskrivelser i EN 61439		

✓ Prøvingene kan fravikes av installatør/ tavlebygger ved bruk av utstyr fra Hager som er dekket av typegodkjenningsdokumentasjonen. **Merk:** Dette gjelder ikke ledningsforbindelser og tilkoblede kabler.

### Trinn 3: Bygging og produksjon av fordelingstavle

Produktspesifikasjoner gitt i kataloger og datablad, tekniske sider, monterings- og betjeningsanvisninger, skal benyttes ved produksjon, installasjon og igangkjøring av tavlen.

Følgende utdrag fra dokumentasjonen framvises for generell informasjon:

	Konstruksjonskrav	Del av EN 61439-1
<b>3.1</b>	<b>Installasjon av enkeltdeler/ seksjoner i skap/ kapslinger</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observe notes by the system manufacturer from catalogues/installation instructions</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller krav til beskyttelsestiltak for tavler ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskyttelsestiltak sikkerhetsklasse I (med beskyttelsesjord)</li> <li>- Beskyttelsesklasse II (dobbelt/ forsterket isolasjon)</li> </ul> </li> </ul>	8.4.3.2 8.4.4
<b>3.2</b>	<b>Inkorporering av koblingsapparater og komponenter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koblingsapparater skal være inkorporert/ integrert iht fabrikantens anvisninger</li> </ul>	8.5 8.5.4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ta spesielt hensyn til: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilgjengelighet for betjeningsutstyr</li> <li>- Tilstrekkelig avledning av varme, ventilering</li> <li>- Ved installering av tavler for usakkyndig betjening (DBO tavler), vern og beskyttelsestiltak må være tilpasset brukere</li> </ul> </li> </ul>	8.5.5 8.7 8.5.3
<b>3.3</b>	<b>Interne elektriske kretser og forbindelser i tavlen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generelle krav til blanke/ uisolerte og isolerte ledere</li> </ul>	8.6.3 og Annex H
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valg av tverrsnitt <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anbefalinger for valg av tverrsnitt avhenger av mulig last og forlegningsmåte</li> </ul> </li> <li>• Valg av tverrsnit for N, PE og PEN ledere</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tverrsnitt for N, PEN ledere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Til og med 16 mm<sup>2</sup> : 100 % av tilhørende faseleder</li> <li>- Over 16 mm<sup>2</sup> : 50 % av tilhørende faseleder, minimum 16 mm<sup>2</sup></li> <li>- PEN min. 10 mm<sup>2</sup> for Cu og 16 mm<sup>2</sup> for Al, aldri mindre enn N leder</li> <li>- Forutsetning er en vurdering av at strøm i Nøytral leder ikke overstiger 50 % av fasestrømmen. Pga typiske driftstilstander for tavler idag (e.g. harmoniske, usynkrone laster pga vekselstrømforbrukere), bør tverrsnittet til N og PEN ledere tilsvare tverrsnittet for faseledere</li> <li>- For tverrsnittet til PE leder:</li> </ul> </li> </ul>	8.6.1 8.4.3.2.3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jord- og kortslutningssikker forlegning</li> </ul>	8.4.3.2.2 og tabell 3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merking av isolerte ledere i hoved- og hjelpestrømkretser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faseleder merking (svart)</li> <li>- Merking av PE, N, PEN</li> </ul> </li> </ul>	8.6.1 del 1 + 2 og 8.6.4 tabell 4 8.6.5 8.6.6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inntil en nominell isolasjonsspenning på AC 690 V, samsvar med følgende krav til klaringer (spesielt for løsninger med samleskinner) er anbefalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- imellom uisolerte spenningsatte aktive deler under/ over hverandre: 10 mm</li> <li>- imellom uisolerte spenningsatte aktive deler, skap og konstruksjonsdeler: 15 mm</li> </ul> </li> </ul>	8.3
<b>3.4</b>	<b>Inntak og klemmer for eksterne kabler og ledninger</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemmenes dimensjonering skal være slik at de korresponderer med merkestrømmen, og at kortslutningsholdfastheten for apparatet og kretsen blir opprettholdt.</li> </ul>	8.8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemmer for tilkobling av ringjord/ hovedjordledere far utvendig anlegg:</li> </ul>	Tab. A.1, Annex A
<b>3.5</b>	<b>Montering av dører, paneler og deksler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samsvar med beskyttelsestiltak mot direkte berøring (e.g. IP2X og IPXXB)</li> </ul>	8.4.2.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samsvar med beskyttelsestiltak <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskyttelsestiltak sikkerhetsklasse I (med beskyttelsesjord)</li> <li>- Beskyttelsesklasse II (dobbelt/ forsterket isolasjon)</li> </ul> </li> </ul>	8.4.2.3 8.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samsvar med IP beskyttelsesklasse</li> </ul>	8.2.2
<b>3.6</b>	<b>Merking og dokumentasjon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkeskilt</li> <li>• Spesifikasjoner for fordelingstavler</li> <li>• Transport/inntransport, montering, betjenings- og vedlikeholdsprosedyrer</li> <li>• Identifikasjon av utstyr og/ eller komponenter - koblings-/kretsskjema</li> </ul>	6.1 6.2.1 6.2.1 6.2.2

## Trinn 4: Protokoll for gjennomføring av rutine prøver (Rutineverifikasjon)

Prøving for verifikasjon av samsvar utført av tavlebygger.

De her etterfølgende avsnitt 4.2-4.9, viser viktige kriterier som skal verifiseres ved rutineprøving.

Protokoll med sjekklister for rutineprøver kan lastes ned fra [www.hager.no/kundestotte](http://www.hager.no/kundestotte)

Samme sted vil dere finne denne guide og annen dokumentasjon til hjelp for å gjennomføre prøver og verifikasjon som grunnlag til å utstede samsvarserklæring.

Protokoll for utførelse av rutine prøver (Rutineverifikasjon) Del 1, Tavleverksted - prøverapport						
<input type="checkbox"/> Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC), Type godkjenning iht EN 61439-1/2						
<input type="checkbox"/> Tavler for usikkerhet i betjening (DIBO), Type godkjenning iht EN 61439-1/3						
Firma: _____						
Ordre: _____						
Prosjekt: _____						
Type: _____						
Dokumentasjon framstilt:						
Serienr.	Kontroll type	Omfang av kontroll	EN 61439-1, del	Resultat	Kontrollert av	
1	S	Skap/ kapsling, beskyttelsesklasse (avdekkinger, ledningsforinger)	11.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	S/P	Klaringer og krypeavstander	11.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	S/P	Beskyttelse mot elektrisk sjokk og integritet av beskyttelsesjordkreter	11.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	S	Innlemmelse av innebygde komponenter	11.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	S/P	Interne elektriske kretser og forbindelser	11.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	S	Koblingslemmer for eksterne ledere	11.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	P	Mekanisk funksjon (betjeningsselementer, låser)	11.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	P	Isolasjonsegenskaper	11.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	P	Ledningsføring, driftsmessig yteevne og funksjon	11.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Målespenningsverdi	<input type="checkbox"/>	
				Kontroll av isolasjonsstyrke ved nominell frekvens må utføres på alle elektriske kretser i 1 sekund iht krav 10.9.2. Prøvespenning for tavlekombinasjoner med en nominell isolasjonspenning mellom 300-690 V er 1950 V. Prøvespenningsverdiene for de ulike isolasjonsmerkespenningene er gjengitt i tabell 8 i IEC/NEK EN 61439-1. (AC effektivverdi) iht tabell 8	<input type="checkbox"/>	V AC
				Alternativt gjelder følgende for tavlekombinasjoner på mateside og nominell spenning opp til 250 kV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				målinger av isolasjonsresistansen med et isolasjonsmåleutstyr som gir en prøvespenning på minst 500 V DC. Prøvetid måleresultat godkjent resultat med målt isolasjonsresistans på minst 1000 G / V.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forklaring: S = Visuell inspeksjon P = Prøving med mekanisk eller elektrisk måleutstyr						
Montør: _____			Kontrollert av: _____			
Dato: _____			Dato: _____			

### 4.1. Tavlens beskyttelsesklasse (pakninger, deksler) EN 61439-1, del 11.2

Kriterier	OK
Prøving/testing av krav for oppnå krav til beskyttelsesklassen, slik som kabelnippler, dørlukker etc.	<input type="checkbox"/>
IP på kapsling: IP40, IP41, IP44, IP54, IP65	<input type="checkbox"/>
Tilpasning av innredningssystem (univers N/ univers Z, andre) min. IPXXB (for kl.I og betjening av sluttbrukere)	<input type="checkbox"/>
Tilpasning av innredningssystem (univers N/ univers Z, andre) min. IP2XC (for kl.II og/ eller betjening av sluttbrukere)	<input type="checkbox"/>
Mekanisk styrke på innredningssystem (for betjening av sluttbrukere)	<input type="checkbox"/>
Tavle egnet for utendørs installasjon (UV motstand, beskyttelse mot vann, kondensering etc)	<input type="checkbox"/>
Mekanisk styrke for utendørs installasjon (for betjening av sluttbrukere)	<input type="checkbox"/>

### 4.2. Klaringer og krypeavstander EN 61439-1, del 11.3

Kriterier	OK
Verifikasjon av klaringer	<input type="checkbox"/>
Verifikasjon av krypeavstander	<input type="checkbox"/>

### 4.3. Beskyttelse mot elektrisk sjokk og effektivitet av beskyttelsesjord og utjevninger EN 61439-1, del 11.4

Kriterier	OK
Prøving av tiltak for beskyttelse mot farlig berøringsspenning og strømgjennomgang	<input type="checkbox"/>
Prøving av tiltak for beskyttelse mot farlig berøringsspenning	<input type="checkbox"/>
Prøving av kapsling, avdekkinger, isolerende strømper etc, og deres festeanordning	<input type="checkbox"/>
Prøving av tiltak for beskyttelse mot indirekte farlig berøringsspenning, prøving av forbindelser for jording	<input type="checkbox"/>
Prøving av beskyttelsesisolasjon/ forsterket isolasjon for total innkapsling av alle ledende deler	<input type="checkbox"/>

#### 4.4. Montering/innlemmelse av innebygde komponenter

EN 61439-1, del 11.5

Kriterier	OK
Koblingsapparater, komponenter, og deres merking	
Koblingsapparater, komponenter, og deres merking skal være som vist på koblings-/kretsskjema (hjelpetakter, sikringsbrytere etc)	
Koblingsapparater og komponenter er plassert i tavlen som vist på prosjekttegning.	
Installasjons posisjon til:	
- Bryterdrift (direkte tilkobling, rotortilkobling, motrodrift, etc)	
- Måleinstrumenter (i dør, bak dør, etc)	
- Kontroll og signalutstyr (i dør, bak dør, etc)	

#### 4.5. Interne elektriske kretser og forbindelser

EN 61439-1, del 11.6

Kriterier	OK
Elektriske forbindelser, utstyr, samleskinnesystem (tilfeldig kontroll av utstyr og moment)	

#### 4.6. Klemmer for eksterne kabler og ledninger

EN 61439-1, del 11.7

Kriterier	OK
Klemmer for utgående (tverrsnitt, klemmekapasitet, etc)	
Materiale (kobber/aluminium)	
Type tilkoblingsteknikk (innstikk teknikk, skrutilkobling, etc.)	
Leder type (fleksibel (RK), helkjerne eller PN)	

#### 4.7. Mekanisk funksjon (forriglinger, låsemekanismer)

EN 61439-1, del 11.7

Kriterier	OK
Ventilasjonsåpninger/flenser, montert ved behov	
Forriglinger	
Låse/blokkerings mekanismer	
Dør koblinger/dørbryterhåndtak	
Gjengede skjøter/integrering av utstyr	
Kabelforlegning/festemåter/forlegningsmåter	
Dør krav (dør hengsler venstre/høyre, dør for smal korridor, etc.)	
Låsesystem (dobbel-bit, innfellbart håndtak, etc.)	
Skap og/eller kapslingstype (veggmontert, frittstående, stativ, etc.)	
Samsvar med største høyde/bredde/dybde	
Produksjonsdokumentasjon (tavleverksted - oppdelte seksjoner for sammenmontering?)	
Samsvar med største vekt (anleggssted, leveringsspesifikasjoner, dokumentasjon, etc)	
Sokkel, størrelse (e.g. 100 mm/ 200 mm)	
Farge (RAL kode)	
Kabel nippler, riktige dimensjoner og antall	

#### 4.8. Isolerende egenskaper

DIN EN 61439-1, del 11.9

Kriterier	OK
<b>Isolasjonsprøver (spenningsprøver)</b> (Husk sikker utføring av spenningsprøver ved bruk av generator; kun utførende person skal være i prøveområdet. Varighet av prøve, 1 sekund)	
Ekstern leder til kapsling, chassis, konstruksjonsdeler	
Leder mot leder	
Hjelpestrømskretser til kapsling, chassis, konstruksjonsdeler	
N til PE (bare for 5-leder system)	
<b>Verifisering av isolasjonsmotstand</b> (Isolasjonsmåling med megger, med minst 500 V, prøving av isolasjonsmotstanden, > 1000 $\Omega/V$ pr krets)	
Ekstern leder til kapsling/jord	
Leder mot leder	
Hjelpestrømskretser til kapsling/jord	
N til PE (bare for 5-leder system)	

#### 4.9. Ledningsføring, driftsmessig yteevne og funksjon

EN 61439-1, del 11.10

Kriterier	OK
Lederes farge og merking av hovedstrømkretser	
Lederes farge og merking av styrestrømkretser	
Lederes farge og merking av PE og N ledere	
Kontroller ledningsføringer og koblingsapparater mht gjensidig påvirkning og egenskaper for EMC (skjermede kabler, jording, etc)	
Ledningsføringer samsvarer med kretsskjema	
Kretser/kontrollutsyr/forrigling- og låseutstyr	
Bryterutstyr individuelt (hvor mulig, e.g. jordfeilbrytere/-automater, testknapp)	
Innstillinger (e.g. motorvern brytere, effektbrytere, stillbart jordfeilvarslingutstyr, etc)	
Merkeskilt/identifikasjonsskilt - Navn på fabrikant, eller varemerke - Navn på tavle og anleggsadresse, eller ID nummer (feks Statsbygg kode) - Produksjonsdato - Gjeldende norm/standard EN 61439-2 / -3 - Merkespenning ( $U_n$ ) - Merkestrøm ( $I_n$ ) - Merkefrekvens ( $f_n$ ) - Beskyttelsesklasse (kl. I jordet, kl. II dobbeltisolert?) - Beskyttelsesgrad (IP) - CE merke	
<b>Påført i dokumentasjonen:</b>	
Merkespenning ( $U_e$ ) på de utgående kretser	
Merkestøtspenningsmotstand ( $U_{imp}$ )	
Merkeisolasjonsspenning ( $U_i$ )	
Merkestrøm ( $I_{nc}$ ) på de utgående kretser	
Merkesamtidighetsfaktor (RDF)	
Merkestøtstrøm styrke ( $I_{pk}$ )	
Merkekortidsstrøm ( $I_{cw}$ )	
Betinget merkekortslutningsstrøm ( $I_{cc}$ )	

4

Kriterier	OK
<b>Dokumentasjonsinnhold:</b>	
Flerlinje strømløpsskjema	
Sekvensdiagram	
Dokumentasjon for temperaturstigningsgrenser (kontroller eller beregn)	
Verifikasjon av kortslutningsholdfasthet (for $I_{cw} \geq 10$ kA, $I_d \geq 17$ kA)	
Installasjons- og betjeningsinstruksjoner	
CE merke og samsvarserklæring	

5

## Trinn 5: Samsvarserklæring og CE merke

På grunnlag av CE Samsvarserklæring fra Hager og den endelige evaluering av elkraft tavlen (rutine prøving/ tester), må tavlebygger ferdigstille sjekklister for samsvars vurdering (se nedenstående skjemaer). Etter endt vurdering skal Samsvarserklæring og CE merke utstedes.

**Prosedyresjekkliste for samsvarserklæring**  
Tavlebyggerfirma :hager

Firma: \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_

Ordre: \_\_\_\_\_

Prosjekt: \_\_\_\_\_

Type: \_\_\_\_\_

**Lavspenning elkraft- og fordelingsstavler**

Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC), Type godkjenning iht EN 61439-1/-2

Tavler for usakkyndig betjening (DBO), Type godkjenning iht EN 61439-1/-3

**1. Teknisk dokumentasjon**

**Utdrag fra Lavspenningsdirektivet 2000/95/EC**

Utstyrsliste eller annen dokumentasjon fra Original Fabrikant for lavspenning bryterkombinasjoner eller fordelingsstavler (viktig innhold, navn og adresse på Original Fabrikant, typebetegnelse, gjeldende standard, beskrivelse av produkt)

Sammenbygging og installasjonsveiledning fra Original Fabrikant

Krettskjema, arrangements-tegning, materialliste

Resultater av rutine testing iht EN 61439-1

Prøveprotokoll for rutinetester er en integrert del av dokumentasjonen

**Utdrag fra EMC direktivet 2004/108/EC**

Forsyner teknisk dokumentasjon med produkt dokumentasjon for alle moduler og utstyr som inneholder elektronikk (sammenbygging og installasjonsinstruksjoner)

Utstysproducentens samsvarserklæring som bekrefter produktets samsvar med EMC direktivets krav. En bemerkning i medfølgende dokumentasjon er ekvivalent og må derfor holdes tilbake

**2. Opprettet skjema Samsvarserklæring**

**3. CE merket påført produktet**

Prosedyresjekkliste for samsvarserklæring fullført:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Dato og sted for utstedelse) (Navn og signatur eller ekvivalent merke av autorisert person)

15NO0022NEE Kan bli endret uten forutgående varsel. Versjon: februar 2015 2

**Samsvarserklæring**  
Tavlebyggerfirma :hager

Vi (firma): \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**erklærer som ansvarlig at produktet:**

Mindre installasjon fordelingskap

Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC)

Installasjon fordelingsstavle for usakkyndig betjening

Funksjonsformål, type, katalog eller ordrene: \_\_\_\_\_

**som denne Samsvarserklæring tilhører, oppfyller og ble produsert iht de etterfølgende standarder:**

**Lavspenning elkraft- og fordelingsstavler**

Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC), Type godkjenning iht EN 61439-1/-2

Tavler for usakkyndig betjening (DBO), Type godkjenning iht EN 61439-1/-3

\_\_\_\_\_

Produktet er i samsvar med krav i de etterfølgende Europeiske direktiver

Lavspenningsdirektivet 2000/95/EC

EMC direktivet 2004/108/EC (gjelder for elektronisk integrerte komponenter innebygd i tavler for elkraftfordeling og styring (PSC) iht EN 61439-1/-2)

Dato for påføring av CE merke: \_\_\_\_-\_\_\_\_-\_\_\_\_  
(Dato og sted for utstedelse)

\* Synlig plassert i/ på fordelingsstavlen ved original fabrikkants eget merke, kan plasseres innenfor tavlens dør.

Med denne Samsvarserklæring bekrefter produsent samsvar med de anviste direktiver og standarder. Denne Samsvarserklæring tilfredstiller EN 45014, "Generelle vilkår for Samsvarserklæringer for produsenter".

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Dato og sted for utstedelse) (Navn og signatur eller ekvivalent merke av autorisert person)

15NO0022NEE Kan bli endret uten forutgående varsel. Versjon: februar 2015 3

Dette dokument om retningslinjer for prosjektering og bygging av en elkrafttavle, kan lastes ned fra [hager.no/kundestotte](http://hager.no/kundestotte)