Stavanger kommune

# Prosjekteringsanvisning 4
# Elkraft V8

## Retningslinjer for prosjektering og utførelse

| Versjon | Dato | Endringsbeskrivelse | Utført av | Godkjent av |
|---|---|---|---|---|
| 07 | 20.06.2019 | Nye krav knyttet til undersentraler og lys er tatt inn. I tillegg utgår bygningspesifikke krav da de er innarbeidet i de ulike anvisningene. | AMS | EO |
| 08 | 16.12.2020 | Ny layout i henhold til gjeldende dokumentmal. Diverse korrigeringer på kap. 442 belysning. | RRO | BOP |

**Innholdsfortegnelse**


Innledning....3
4 Elkraft....4
40 Elkraft, generelt....4
41 Basisinstallasjoner for elkraft....4
411 Systemer for kabelføring....4
412 Systemer for jording....4
42 Høyspent forsyning....5
422 Nettstasjoner....5
43 Lavspent forsyning....5
431 System for elkraftinntak....5
432 System for hovedfordeling....5
433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk....6
434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner (automatikktavle)....7
44 Lys....8
442 Belysningsutstyr....8
443 Nødlysutstyr....9

# Innledning

For effektiv bygging, drift og vedlikehold av bygningsmassen til Stavanger kommune, er det utarbeidet en rekke prosjekteringsanvisninger.

Denne anvisningen tar for seg retningslinjer for prosjektering og utførelse av Elkraftinstallasjoner.

Eventuelle avvik fra disse retningslinjer, skal skriftlig godkjennes av byggherre på forhånd. Se Prosjekteringsanvisning 1, Generelle bestemmelser for håndtering av avvik for detaljer knyttet til avvikshåndtering og tekniske avklaringer.

Prosjekteringsanvisninger for Stavanger kommune, er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451, Bygningsdelstabellen.

Oversikt over gjeldende prosjekteringsanvisninger:

- ✓ Prosjekteringsanvisning 1, Generelle bestemmelser
- o *Prosjekteringsanvisning 2, Bygning (Ikke utarbeidet)*
- ✓ Prosjekteringsanvisning 3 VVS-tekniske anlegg
- ✓ **Prosjekteringsanvisning 4 Elektrotekniske anlegg (denne)**
- ✓ Prosjekteringsanvisning 5 Tele og automatisering
- ✓ Prosjekteringsanvisning 6, Andre installasjoner
- o *Prosjekteringsanvisning 7, Drift og vedlikehold (ikke utarbeidet)*

Prosjekteringsanvisning 1, Generelle bestemmelser gjelder for alle fag.

I tillegg er der ett annet anvisningsdokument som er vesentlig:

- «Retningslinjer for tele- og datasprednett i Stavanger kommune», som er utarbeidet for å være retningsgivende både for nyinstallasjoner og ved utvidelse/rehabilitering av eksisterende IT-installasjoner

Det forutsettes at alle som utfører planleggings-, prosjekterings- og installasjonsoppgaver for det aktuelle prosjekt for Stavanger kommune (SK) gjør seg kjent med alle anvisninger, med tilhørende vedlegg og sjekklister.

# 4 Elkraft

## 40 Elkraft, generelt

Det elektrotekniske anlegg planlegges med mulighet for utvidelse. Generelt skal det legges skjult anlegg. Primært skal elektroteknisk sentralutstyr være moduloppbygget.

Rådgivende ingeniør elektro må før entreprenørens arbeid starter, levere en samsvarserklæring med dokumentasjon på at prosjekteringen oppfyller forskriftenes krav.

Det skal legges vekt på at kabler og utstyr er tilpasset funksjonene og aktivitetene der disse monteres. Eksempler på slik tilpassing er:

- I kultur og fritidsbygg, ungdomsklubber, idrettshaller gymsaler, lagerrom for idrettsutstyr og gangarealer i tilknytning til disse skal det leveres armaturer som tåler den mekaniske påkjenningen som kan forventes.
- I gymsaler og tilhørende garderober skal ledelys, markeringslys og andre signalenheter i nødlysutstyret sikres for mekanisk påkjenning. Dersom ikke utstyret i seg selv tåler mekanisk på kjenning fra idrettsaktivitet skal det skjermes i form av gitter eller annen mekanisk skjerming.
- I kultur og fritidsbygg, ungdomsklubber, idrettshaller gymsaler skal direktemelder felles inn i vegg i gymsaler aktivitetsareal slik at den flukter eller ligger innenfor veggflaten.
- Utendørsbelysning skal ha vandalsikker utførelse og plasseres slik at det ikke oppfordres til eller direkte gjøres tilgjengelig for hærverk. Kabling til armaturene skal så langt det lar seg gjøre være skjult eller skjermet i høyder under 2,5 meter.
- Ved valg og plassering av utendørsbelysning så skal dette gjøres i samråd med entreprenør som evt. skal levere ITV anlegget. Plassering av armaturer og hvordan lyses kastes er vesentlig for synligheten på nattestid og for å unngå blending og «lyskuler».
- I barnehager må man passe på at ovner har lav overflatetemperatur og har kapsling som ikke gjør det mulig å putte gjenstander inn i disse (ikke gjennomstrømningsovner).
- I fellesrom, spiserom og andre rom hvor barn oppholder seg skal bruken av strømuttak langs gulv unngås i den utstrekning det lar seg gjøre. Uttak skal være barnesikker utførelse og regulatorer for varme/ventilasjon skal plasseres i minimumshøyde på 1,6 meter fra gulv.

## 41 Basisinstallasjoner for elkraft

### 411 Systemer for kabelføring

Bæresystemer, tavler og kabling mellom disse dimensjoneres for å dekke elkraft, IKT, sikkerhetsanlegg og automatiseringsanlegg med 30 % utvidelsesmulighet.

Kabelbroer, -stiger og uttakskanaler skal være utformet i aluminium eller korrosjons beskyttet stål.

Svakstrøms kabler skal legges med skillevegger eller tilstrekkelig avstand til sterkstrøm, iht. NEK EN 50173/74, for å unngå støyproblematikk.

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner.

Bæresystemer skal tilknyttes jord og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang m.m.

### 412 Systemer for jording

Ingen krav stilles utover gjeldende lover og forskrifter.

# 42 Høyspent forsyning

## 422 Nettstasjoner

Nye trafoer skal installeres i egne bygg. I eksisterende bygg skal det unngås at tilstøtende rom har varig opphold av personer.

# 43 Lavspent forsyning

## 431 System for elkraftinntak

Det skal i forprosjektfasen sendes forhåndsmelding til Lyse Elnett som er nettselskapet i Stavanger Kommune.

Spenningssystem skal være ensartet for hver bygning. Ved utvidelse skal evt. eksisterende elektrisk anlegg bygges om til samme spenningssystem (TN-C-S 400V). Alt eksisterende utstyr som skal tilknyttes ny spenningstype, må kobles om eller vurderes byttet ut. Trafoer skal unngås.

Alle nye målere skal leveres med fjernavlesning. Installatør skal, ved bestilling, melde at dette er ivaretatt til energiansvarlig hos Stavanger kommune, Byggforvaltning. Stavanger kommune vil sørge for at anlegget plasseres på rett kundeforhold, samt oppsett og overføring av energifiler.

## 432 System for hovedfordeling

- Hovedfordelere utføres for betjening av sakkyndig personell, felt for utgående stigere skal utføres for betjening av instruert personell. Alle låser, på eller til tavlerom, skal være i henhold til byggets låssystem.
- Alle utgående effektbrytere, bortsett fra utstyr som tilhører gruppe 6 i bygningsdeletabellen (eksempelvis heis) skal leveres med integrert energimåling. Effektbryterne må ha mulighet for ekstern kommunikasjon på Modbus RS-485. Energimåleren skal ha nøyaktighetsklasse (A) i henhold til NEK-EN-50470 og leveres ferdig koblet på rekkeklemmer. Se også prosjekteringsanvisning 5 som beskriver krav til omfang av energimåling.
- Effektbrytere for elektrokjeler skal leveres med 0-spenningsutløser eller tilsvarende, for sikker utkobling av kjel ved overoppheting.
- Alle utgående hovedstrøms kabler f.o.m. 10 $mm^2$ skal tilkobles direkte til utstyr med koblingsklemmer/ kabelsko, eventuelt med overgang Al/Cu.
- Alle utgående hovedstrøms kabler t.o.m. 6 $mm^2$ og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra hovedfordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.
- Overspenningsvern skal medtas og det må sikres at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV.
- Fordeling skal termograferes etter at bygget er tatt i ordinær bruk (vinter/full belastning) og rapport ettersendes og legges i FDV.

## 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

- Underfordelere utføres for betjening av ikke-sakkyndig personell.
- Alle kabler t.o.m. 6 $mm^2$ og alle styre- og signalkabler inn til eller ut av tavlen skal tilkobles via rekkeklemmer.
- For tavler som er plassert slik at publikum (f.eks. elever) skal de kunne låses. Låssystem avklares med SK.
- I hver underfordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen
- Underfordelinger skal alltid leveres i separate skap, selv om der er egne nisjer for disse som er låsbare.
- Antall fordelere, kabler og utstyr skal dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor 3 %.
- Det skal benyttes overspenningsvern på kurser for stikkontakter samt svakstrøms utstyr.
- Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. For lyskurser må det tas hensyn til lekkasjestrømmer og startstrømmer i forkoblingsutstyr. Alle alarmsentraler skal ha egne kurser. Alt utstyr i tilknytning til aktuell sentral, for eksempel alarmsender, skal tilknyttes samme kurs som sentral.
- AV utstyr og føringsvei for dette skal tilrettelegges og avtales med bruker i prosjekteringen.
- Stikkontakter som sannsynligvis vil bli brukt til utstyr med varmeelementer (kaffetraktere, vannkokere, o.l.) skal ha forankoblede tidsur. Disse urene bør være justerbar med standard innstiling på 15 min.
- Stikkontakter til komfyrer på skolekjøkken og roterende maskiner på sløydsal skal ha nøkkelbryter.

<u>For sykehjem:</u>

- Lys skal være mulig å betjene både fra seng og ved dør på beboerrom
- Det skal installeres lavtsittende orienteringslys for bruk på natt.
- Det skal til fordelere installeres prioriterte stigere for tilknytning av nødstrøm.

<u>Merking</u>

- Kabler skal merkes med fordeling og kabelnummer. Utstyr merkes med fordeling og kursnummer. For tverrfaglig merkesystem, se prosjekteringsanvisning 1 - Generell del.
- For kabler benyttes varige, f.eks. laminerte maskinskrevne merker. Kablene merkes ut fra fordeling og ved endepunkt.

## 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner (automatikktavle)

Automatikkleverandøren skal levere komplette fordelinger for automatiseringssystemer. Fordelinger skal utføres iht. maskindirektivet.

Fordelinger skal inneholde vendere, sikringer, kontaktorer, motorvern, hjelpereléer, undersentraler etc. komplett internt koplet og lagt frem på rekkeklemmer. Alle utgående effektbrytere skal leveres med integrert energimåling med nøyaktighetsklasse (A) i henhold til NEK-EN-50470 dersom det er behov for energimåling. Effektbryterne må ha mulighet for ekstern kommunikasjon som beskrevet i Prosjekterings-anvisning 5 - Tele og automatisering.

Spesielt for varmepumpeanlegg

- Tavlen leveres som moduloppbygget, stålplatekapslet skap med rygg beregnet for frittstående montasje på gulv.
- Tavlen leveres med 1 stk. dobbel 2/16 A stikkontakt med jord, dobbel datakontakt RJ45 og innvendig belysning.
- Kabling til frekvensomformere skal være med skjerming mot EMC.
- Alle roterende maskiner skal ha forankoblet låsbar servicebryter.
- Kabling til effektbrytere for lesing av energiforbruk skal utføres med Modbus kabel (typisk Belden 3106A eller tilsvarende).
- Kabling til energimålere for vannbårne system som bruker M-bus skal utføres med M-bus kabel (typisk Belden 3076F, Belcom Profibus PA Easystrip eller tilsvarende).
- For kabling til utstyr som bruker pulssignal og/eller analoge verdier er det tilstrekkelig med PTS kabel med antall nødvendige par.

# 44 Lys

## 442 Belysningsutstyr

- Det skal benyttes lysanlegg med fokus på gode lystekniske løsninger, energisparing og lave vedlikeholdsutgifter.
- Det skal benyttes LED- armaturer med fargetemperatur på 2700- 3000 Kelvin. Lysytelse skal være 100 lm/W eller bedre. Kvaliteten på LED skal være minimum L70 B50, levetid på driver og LED skal være >50 000 timer, MacAdams 3 og Ra > 80.
- Anleggene utføres iht. retningslinjer fra Lyskultur der angitte verdier er satt som minimumskrav. Det må likevel vurderes høyere nivå enn angitt. All belysning i korridorer, felles- og trapperom må utformes med tanke på «Universell Utforming» som beskrevet i retningslinjene.
- Forslag til armaturer og plassering skal forelegges RIE eller Stavanger kommune for godkjenning.
- Generelt skal all belysning i bygget reguleres etter tilstedeværelse eller lysbehov. Lyssensorer må ikke kunne forveksles med lysbrytere, og må derfor monteres minst 1,8 m over gulv eller i tak.
- Alle rom som skal ha dimming, som f.eks. møte- og forsamlingsrom, skal leveres med DALI lysstyring. Lysdempere med ratt foretrekkes.
- For kjøkken og tekniske rom skal det benyttes vanlig styring av lys (lysbrytere).
- Klasserom på skoler skal dimensjoneres for voksenopplæring i henhold til Lyskultur sine anbefalinger, minimum 500 lux.
- Før installasjon skal alt lys beregnes og angitte lysmengder skal dokumenteres.
- Dersom det benyttes nedhengte lysarmaturer over kontorarbeidsplasser skal det benyttes armaturer med 70/30 fordeling. Ref. anvisning 5 hvor man beskriver at installasjonen bør være fleksibelt og behovsstyrt, altså vil lyskilder på den enkelte kontorarbeidsplass er ofte hensiktsmessig.
- Innfelte armaturer bør ha mikroprismatisk optikk.
- I trapperom benyttes veggmonterte armaturer.
- Utelys skal styres slik at energiforbruket minimaliseres, f.eks. ved hjelp av fotocelle eller lysføler tilknyttet byggets SD-anlegg. Disse skal utformes slik at man sikrer godt lys, samtidig som drift og vedlikehold er tilpasset bruk. Eksempel her er at det skal være mulig å teste at der virkelig er lys etter at vedlikehold er utført. I tillegg skal der finnes en to-polt bryter for manuell betjening av utelysene.
- Det skal leveres komplett lysanlegg og iht. NS –EN 12464-1:2011

## 443 Nødlysutstyr

- Utstyr for ledesystemer skal prosjekteres iht. NS3926 Visuelle ledesystemer eller NS-EN 1838, Anvendt belysning - Nødbelysning.
- Valg av type ledesystem må gjøres i samarbeid med brannprosjekterende og ha fokus på gode lystekniske løsninger, energisparing og lave vedlikeholdsutgifter.
- Ved spenningsbasert system skal lysarmaturer ha sentral overvåking/strømforsyning med overføring av alarmer til SD-anlegget, samt mulighet for et web-grensesnitt i lokal sentral.
- Markeringslys skal ha lyskilde med minimum levetid på 50 000 timer.
- Der det benyttes armaturer med integrert strømforsyning, skal det installeres intelligente armaturer med kondensator back-up. Disse knyttes opp til byggets SD-anlegg for overvåking av tilstand.
- Anlegget skal leveres ferdig programmert og satt i drift på bygget.

For sykehjem:

- Ved nybygg og omfattende rehabiliteringer skal det legges opp en egen struktur for nødstrøm med stigere og avganger i hver fordeling.
- I eksisterende bygg, der en ikke kan gjøre endringer fordelingsstrukturen, ettermonteres et aggregat parallelt med inntaket som er dimensjonert for å dekke hele byggets maksimalbelastning.