

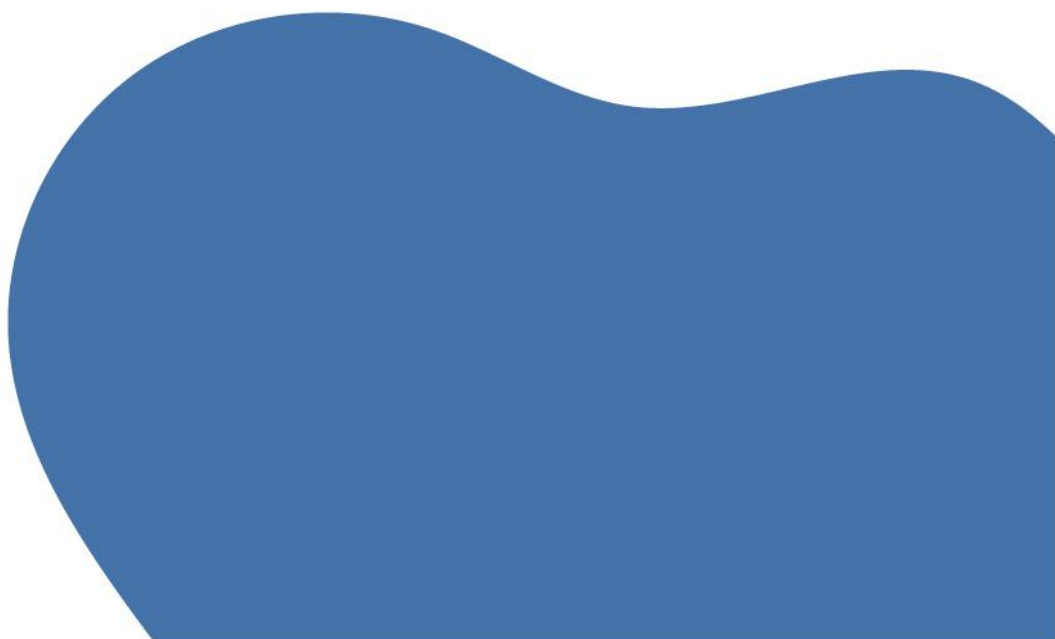
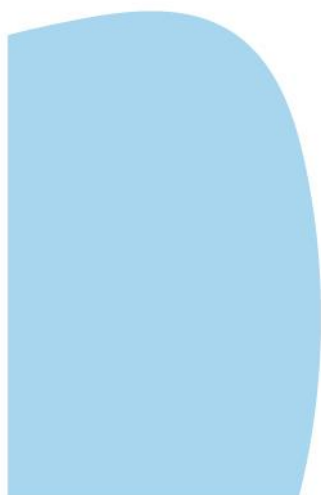


Stavanger
kommune

Prosjekteringsanvisning 4

Elkraft V10

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
09	19.01.2022	Nye krav til belysning, nødlis, reservekraft og avbruddsfri kraftforsyning.	RRO	ESSV
10	13.01.2023	Diverse nye presiseringer for jording, lynvern, fordelingstavler, ladestasjoner og UPS.	RRO	ESSV

Innholdsfortegnelse

Innledning	3
4 Elkraft	4
40 Elkraft, generelt	4
41 Basisinstallasjoner for elkraft	4
411 Systemer for kabelføring	4
412 Systemer for jording	5
413 Systemer for lynvern	5
42 Høyspent forsyning	5
422 Nettstasjoner	5
43 Lavspent forsyning	5
431 System for elkraftinntak	5
432 System for hovedfordeling	6
433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	6
434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner (automatikktafle)	8
44 Lys	9
442 Belysningsutstyr	9
443 Nødlisutstyr	9
460 Reservekraft anlegg	10
462 Avbruddsfri kraftforsyning	10



Prosjekteringsanvisning 4 Innledning

Elkraft

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
- ✓ Prosjekteringsanvisning 2 Bygning
- ✓ Prosjekteringsanvisning 3 VVS-tekniske anlegg
- ✓ **Prosjekteringsanvisning 4 Elektrotekniske anlegg (denne)**
- ✓ Prosjekteringsanvisning 5 Tele og automatisering
- ✓ Prosjekteringsanvisning 6 Andre installasjoner
- Prosjekteringsanvisning 7 Utendørs (ikke utarbeidet)
- Prosjekteringsanvisning 8 FDVU (ikke utarbeidet)

Prosjekteringsanvisning 1, Generelle bestemmelser gjelder for alle fag.

I tillegg er der ett annet anvisningsdokument som er vesentlig:

- «Retningslinjer for tele- og dataspredenett 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 sjekklistor.

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.

Alt elektroteknisk materiell og utstyr skal være CE-merket eller være sertifisert av nasjonalt godkjent sertifiseringsorgan slik som NEMKO. Anlegg skal være utført i henhold til EMC direktivet og Maskindirektivet (Forskrift om Maskiner). Vedrørende sammenstilling av maskiner skal det ved prosjektering avtales hvem som er ansvarlig for samsvarserklæringen av den sammensatte maskinen. Leverandører er selv ansvarlige for å søke og avklare hvem som er sammenstiller dersom det ikke er oppgitt.

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 nødlusutstyret sikres for mekanisk påkjenning. Dersom ikke utstyret i seg selv tåler mekanisk påkjenning 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 lysen kastes er vesentlig for synligheten på nattestid og for å unngå blinding 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 gjennomstrømningsovn).
- 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 minimum 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. siste gjeldende versjon av NEK 700 serien.

Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være enhetlig, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter gjennom hele anlegget.

Bæresystemer som kabelstiger, kabelbaner, o.l. avsluttes normalt 0,2 m fra vegg av hensyn til brann- og lydtetting. I nye gjennomføringer i vegger og dekker skal det alltid settes inn prefabrikkerte reserve gjennomføringer med tetting, slik at senere trekking av kabler kan gjennomføres på en enkel måte. Reservegjennomføringene skal ha kapasitet iht. generelle reservekrav.

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.

Det skal være tilgang for inspeksjon, montasje og vedlikehold av alle deler av føringsveiene.

For alle hovedføringer (inntak og stigere) som ligger i rør skal det medtas reserve rør iht. krav om reserveplass. Reserve rør skal ha inntrukket trekkestråd.

412 Systemer for jording

Jordingsanlegget skal utføres iht. gjeldende forskrifter med hensyn til feil som kan oppstå i anlegget. Det skal utarbeides topologi-/system skjema for jordingsanlegget.

Alle utsatte deler skal være jordnet. Bæresystemer for kabler, rør, avløp, ventilasjonskanaler og andre ledende deler skal jordes separat, forbindes til hovedjord og merkes entydig hvor de går.

Bæresystemer skal være utjevningsjordnet og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang, etc.

Alle skjulte skjøter av jord som ikke kan inspiseres (under bakken, i vegg, til armering osv.) skal utføres som termittsveis eller press skjøt.

413 Systemer for lynvern

Behov for lynvern skal vurderes ut ifra flere forhold, slik som hvor stor sannsynlighet det er for at bygningen skal bli truffet av lyn, hvilket skadeomfang som forventes ved treff, nedslagshyppigheten i området etc.

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 Lnett AS <https://www.l-nett.no/>

Dersom entreprenøren skal ha tilgang til måledata må det bestilles åpning av HAN porten på nettselskap måleren av oppdragsgiver.

TN-C-S 400V er det foretrukne spenningssystem. Nybygg og totalrehabiliteringer av hele bygg skal derfor benytte TN-C-S 400V. Ved rehabilitering av deler av bygg, omfattende ombygginger eller større

utvidelser skal det også normalt benyttes TN-C-S 400V. Dersom det leveres nye installasjoner for IT 230V-anlegg skal utstyret leveres klargjort for endring til TN-S 400V. (Det vil si inkludere ekstra leder i stigerkabler, ekstra pol i brytere/vern, blå rekkeklemmer osv.)

Spenningsystem skal så langt det er mulig være ensartet for hvert bygg. Ulike spenningsystem skal ikke blandes i samme område av ett bygg, med mindre ett av systemene er utformet for nødstrøm til medisinsk utstyr. Videre skal det benyttes utstyr som benytter det spenningssystemet som er i bygget (eller området). Det skal altså normalt ikke benyttes mellomtrafoer i bygget for omforming mellom 230V og 400V.

432 System for hovedfordeling

- Hovedfordeling skal ha eget tavlerom. Tavlerommet skal ligge så nær som mulig nettstasjonen. Det skal ikke føres vann eller avløps rør gjennom tavlerom bortsett fra rør til et evt. slukkeanlegg.
- Hovedfordelere utføres for betjening av instruert- eller sakkyndig personell. Alle låser på eller til tavlerom, skal være i henhold til byggets låssystem.
- Hovedfordeler skal utformes iht. formkrav 2b, 4a eller 4b etter avtale med SK.
- 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 mm² skal tilkobles direkte til utstyr med koblingsklemmer/ kabelsko, eventuelt med overgang Al/Cu.
- Alle utgående hovedstrøms kabler t.o.m. 6 mm² og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra hovedfordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.
- Store stigere (<200A) skal i tillegg dimensjoneres med hensyn på optimalt økonomisk tverrsnitt.
- Overspenningsvern skal medtas og det må sikres at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV. Vernet skal ha utgang for feilsignal til SD-anlegg.
- 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.
- Underfordelere skal utformes iht. formkrav 2b, 4a eller 4b etter avtale med SK.
- Alle tildekninger skal være lett demonterbare for termografering og vedlikehold. Tildekninger skal derfor ha enkle festeordninger.
- Alle kabler t.o.m. 6 mm² og alle styre- og signalkabler inn til eller ut av tavlen skal tilkobles via rekkeklemmer.
- For tavler som er plassert i publikumsområde (f.eks. elever) skal de kunne låses. Låssystem skal være i henhold til kravene i prosjekteringsanvisning 2.
- I hver underfordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges spenningsløs uten å kople ut hele stigeledningen.



Prosjekteringsanvisning 4

Elkraft

- Underfordelinger skal alltid leveres som 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%.
- Alle underfordelinger som er utformet som stativer eller gulvstående fordelinger skal ha tavlemontert stikkontakt på egen kurs.
- I underfordelinger i annet bygg enn hovedfordeling, eller med lang stigerkabel (over 25m) fra hovedfordeling, skal det også monteres overspenningsvern i underfordelingen.
- Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. Kursene grupperes etter anleggstypene de forsyner. 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.
- Bestykning og plassering av stikkontakter/strømuttak skal nøye planlegges i forhold til funksjonsbehov og møbleringsplan. Uttak plasseres med hensyn til fleksibilitet, både iht. aktuell bruksfleksibilitet og sannsynlige fremtidige behov.
- Uttak tiltenkt spesifikt utstyr skal fortrinnsvis plasseres iht. produsenten sin anvisning, bak utstyret eller i umiddelbar nærhet til utstyret. Uttak for projektor, lerret, høyttalere o.l. plasseres normalt over himling. Det skal tilstrebes å i størst mulig grad unngå synlige kabler fra uttak til utstyr. Det må allikevel sikres at det er enkel tilgang til uttaket.
- 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 innstilling på opptil 4 timer.
- Stikkontakter til komfyrer på skolekjøkken og roterende maskiner på sløydsal skal ha nøkkelbryter.
- For (kontor)arbeidsplasser skal det være 6 stk. uttak (f.eks. 2 stk. triple uttak) for hver arbeidsplass fordelt på to kurser. Hver kurs skal maksimalt forsyne 8 arbeidsplasser.
- I lesesaler og kursrom med fastmontert PC skal det være 4 stk. uttak per PC-plass, og en kurs skal maks forsyne 8 PC-plasser.
- I øvrige lesesaler (med mulighet for bruk av egen bærbar PC) skal det være 2 stk. uttak (ett dobbelt uttak) per leseplass, og en kurs skal maks forsyne 12 leseplasser
- I undervisningsrom (auditorium, seminarrom, grupperom o.l.) skal ha 2 stk. uttak (ett dobbelt uttak) per fire plasser, men minimum 4 stk. uttak uavhengig av antall plasser.
- I foajeer, fellesområde med møbler, åpne sitteområder o.l. (ikke korridorer og kantiner) skal det medtas uttak for tilhørende bruk av området (f.eks. stands, utstilling, eller for egenstudier eller gruppe arbeid med PC). Minimum 1 dobbelt stikk per 25m².
For prosjekter kan det gjøres avvik fra bestykning dersom det avtales at møblering leveres med integrerte uttak. For eksempel dersom en skrivepult for kontorarbeidsplass har 6 uttak i, som brønner i bordflaten, trengs det bare 2 uttak på vegg for å koble til møbelets uttak.
- Alle rom for undervisning (auditorium, undervisningsrom, kursrom, seminarrom, og tilsvarende.) skal i tillegg ha nødvendig kursopplegg for AV-utstyr (minimum to doble uttak over himling), undervisningsplass og eventuelle uttak for AV-rack i større undervisningsrom. Videre skal plass for undervisning bestykkes som en arbeidsplass.
- Det skal medtas serviceuttak slik at det maksimalt er 15 meter avstand mellom servicestikk i samme rom. Serviceuttak skal så langt det er hensiktsmessig plasseres sammen med lysbrytere o.l. i en felles ramme/kappe.
- Prosjekterende må i hvert prosjekt avklare med SK hvilken type lysstyring som skal benyttes. Generelt skal det benyttes lysstyring basert på tilstedeværelse samt dimming i møte- og undervisningsrom. Funksjonskrav er nærmere beskrevet i prosjekteringsanvisning 5.

Prosjekteringsanvisning 4

Elkraft

- Behov for ladestasjoner for elbil skal vurderes i det enkelte prosjekt. Alle ladestasjoner skal være mode 3 med type 2-kontakt. Normalt skal flere ladestasjoner samles for ett område og ha lastfordeling/effektstyring. Alle ladestasjoner skal samlet, eller enkeltvis, ha energiovervåking tilkoblet SK sitt anlegg. Ladestasjoner leveres med mulighet for nett tilkobling over Ethernet eller GPRS, og med standardisert kommunikasjonsprotokoll. Det skal også inkluderes tilgangsstyring med RFID-kort for fremtidig bruk med SK adgangskontrollkort eller betalingskort.

Merking

- 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 (automatikktafle)

Automatikkleverandøren skal levere komplette fordelinger for automatiseringssystemer. 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. Effektbryterne må ha mulighet for ekstern kommunikasjon som beskrevet i Prosjekteringsanvisning 5 - Tele og automatisering.

- 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 det skal være installert tilstrekkelig belysning for å kunne arbeide i tavlen.
- All automatikk skal være ferdig internt koblet og lagt fram til rekkeklemmer i tavle.
- Kabling til frekvensomformere skal være med skjerming mot EMC.
- Alle roterende maskiner skal ha forankoblet låsbar servicebryter.
- For kabling i forbindelse med energimålere skal det benyttes Bus kabel som er egnet for den aktuelle kommunikasjonsprotokollen.
- Kabler for driftstekniske installasjoner skal normalt festes i faste kabelføringer og faste bygningsdeler. De skal i minst mulig grad festes i demonterbare eller bevegelige installasjoner som ventilasjonskanaler og vannrør, og skal kun festes på slike installasjoner ved behov for å legge kabel frem til utstyr innmontert i kanalen eller røret osv.
- Det skal benyttes kabler og nipler godkjent og egnet for det miljø de monteres i.
- Det må ved dimensjonering og valg av kabler til motorer, frekvensomformere osv. tas hensyn til EMC og overharmoniske strømmer iht. maskindirektivet. Det skal medtas EMC kabel, nipler og kapsling for servicebrytere etc. der det er påkrevd. Alle roterende maskiner skal ha forankoblede låsbare servicebrytere.



44 Lys

442 Belysningsutstyr

- Før installasjon skal alt lys beregnes og angitte lysmengder skal dokumenteres.
- Det skal benyttes lysanlegg med fokus på gode lystekniske løsninger, energisparing, behovsstyring og lave vedlikeholdsutgifter.
- Det skal kun benyttes LED- armaturer med integrerte lyskilder, med mindre det er effektbelysning eller spesialbelysning som ikke kan leveres med integrerte lyskilder. Dette må avklares i sammen med RIE og byggherre.
- Fargetemperatur skal gjennomgå og tilpasses hvert prosjekt sammen med RIE og byggherre, men det skal som et utgangspunkt benyttes 3000 Kelvin i alle rom og 4000 Kelvin i idrettshaller/gymsaler/svømmehaller og lignende, samt garderober og dusjer. Lysytelse skal være 110 lm/W eller bedre. Kvaliteten på LED skal være minimum L80 B50, levetid på driver og LED skal være >50 000 timer, MacAdams 3 og Ra > 80.
- Lysanleggene skal utføres iht. siste gjeldene standard av NS-EN 12464-1 for belysning av arbeidsplasser og NS-EN 12193 for idrettsbelysning. Type idrett og klasse skal defineres av byggherre. Særskilte krav til belysning som er oppgitt i egne spesifikasjoner fra ulike brukergrupper/idrettsforbund skal hensyntas i prosjekteringen av lysanlegget.
- Anleggene utføres iht. retningslinjer fra Lyskultur der angitte verdier er satt som minimumskrav.
- Klasserom på skoler skal dimensjoneres for voksenopplæring i henhold til Lyskultur sine anbefalinger, minimum 500 lux.
- Alle møterom, arbeidsrom, konferanserom og lignende skal ha armaturer med mikrop Prismatisk avdekning.
- Belysning i alle møterom, forsamlingslokaler, konferanserom og arbeidsrom skal kunne dimmes lokalt.
- Rom som skal utstyres med dimmemulighet skal benytte DALI som dimmeprotokoll.
- Alle armaturer, både innendørs og utendørs skal leveres med DALI-forkobling.
- For kjøkken og tekniske rom skal det benyttes vanlig konvensjonelle lysbrytere.
- Utelys skal styres slik at energiforbruket minimaliseres, f.eks. ved hjelp av fotocelle eller lysføler
tilknyttet byggets SD-anlegg. Utelys skal overstyres av vridere i tavlefront eller to-polet bryter avhengig av prosjektets art og omfang.

For sykehjem:

- Lys skal være mulig å betjene både fra seng og ved dør på beboerrom.
- Det skal installeres lavtsittende orienteringslys for bruk på natt.

443 Nødlysutstyr

- Utstyr for ledesystemer skal prosjekteres og utføres 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.
- Det skal leveres desentralisert anlegg med selvtest.
- Det skal være ledelys i tekniske rom.
- Lyskilde skal være LED med levetid på minimum 100 000 timer.
- Levetid på batteri skal være minst 10 år.
- Batteri og lyskilde skal enkelt kunne byttes uten behov for lodding.



460 Reservekraft anlegg

Reservekraft anlegg gjelder spesielt for institusjonsbygg.

- Ved nybygg og omfattende rehabiliteringer skal det legges opp en egen struktur for reservekraft med prioriterte 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.
- Reservekraft aggregat skal leveres med overvåking av ladespenning i SD-anlegget.
- Ved levering av reservekraft aggregat skal service i reklamasjonstiden være medtatt.

462 Avbruddsfri kraftforsyning

Dersom det leveres systemer med avbruddsfri strømforsyning skal det medtas service i reklamasjonstiden samt et kommunikasjonsgrensesnitt for overvåking av driftssignaler og alarmer i SD-anlegget. Avbruddsfri strømforsyning skal også leveres med manuell bypass slik at det kan utføres service på UPS/batteri uten strømstans på utgående kurser.

Det skal leveres sentralisert UPS for automatiske dører med funksjonssikker forlegning av kabler. Feilsignaler fra UPS overføres til SD- anlegget.