



Prosjektanvisning – Elektrotekniske anlegg			
Revidert dato: 15.01.2019	Versjon: 2013-1	Godkjent dato: 06.03.2017	Side: 1 av 10

Prosjektanvisning 4

Elektrotekniske anlegg

Prosjektanvisninger for Lillehammer kommune er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451

Oversikt over gjeldende prosjektanvisninger:

- Prosjektanvisning - 1 Generelle bestemmelser
- Prosjektanvisning - 2 Bygning
- Prosjektanvisning - 3 VVS-tekniske anlegg
- Prosjektanvisning - 4 Elektrotekniske anlegg**
- Prosjektanvisning - 5 Tele og automatisering
- Prosjektanvisning - 6 Andre Installasjoner
- Prosjektanvisning - 7 Utendørs
- Prosjektanvisning - 8 DAK-krav
- Prosjektanvisning - 9 Idriftsetting og prøvedrift

Det forutsettes at alle som utfører prosjekteringsoppgaver og utførelsesoppdrag for Lillehammer kommune gjør seg kjent med gjeldende anvisninger for det aktuelle prosjekt. Anvisningen gjelder for elektrotekniske anlegg.

Denne prosjektanvisningen er tilpasset:

Byggesak:

Nye Buvollen barnehage – tilbygg og ombygging

Dato:

15.01.2019

Innhold

Definisjoner.....	2
Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt.....	2
Anvisningene er for de fleste fag utformet som ei sjekkliste	2
40 Generelt.....	3
41 Basisinstallasjoner.....	4
42 Høyspent forsyning	4
43 Lavspent forsyning.....	4
44 Lys.....	5
45 Elvarme	7
453.1.....	8

Definisjoner

PL	Prosjektleder	PIL	Prosjekteringsleder
ARK	Arkitekt	RIB	Rådgivende ingeniør, bygg
RIV	Rådgivende ingeniør, VVS	RIE	Rådgivende ingeniør, elektro
SR	Spesialrådgiver	SHA	SHA-koordinator
RISD	Rådgiver, SD-anlegg	RITD	Rådgiver, tele og dataanlegg
RIBR	Rådgiver, brannalarmanlegg	RIAK	Rådgiver, adgangskontrollanlegg
RH	Rådgiver, heis	ITB	ITB-ansvarlig
BE	Byggentreprenør	EE	Elektroentreprenør
RØR	Rørlegger	VE	Ventilasjonsentreprenør
HE	Heisentreprenør	AE	Automatikkentreprenør
TE	Totalentreprenør	TEB	Totalentreprenør bygg
TET	Totalentreprenør/entreprenør teknikk	BH	Byggherre
UTF	Ansvarlig utførende	PRO	Ansvarlig prosjekterende
SØK	Ansvarlig søker	TH	Tiltakshaver

Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt

Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt/alternative utførelser skal avklares med prosjektleder og endelig utførelse skal dokumenteres skriftlig med godkjenning fra prosjektleder.

Anvisningene er for de fleste fag utformet som ei sjekkliste

- Tiltakshaver skal markere under feltet ”Akt.” (= Aktuelt) de punkter som gjelder for den aktuelle byggesaken
- de prosjekterende bekrefter ved de aktuelle punktene at de er utført
- dersom det avdekkes avvik i forhold til kravene i denne prosjektanvisningen skal dette rapporteres til tiltakshaver

Anvisningene danner grunnlag for prosjektering av bygge- og rehabiliteringstiltak i Lillehammer kommune. Anvisningene skal også danne bakgrunn for krav til utførelsesfasen, og er supplement til tegninger og beskrivelser utarbeidet av arkitekt og rådgivende ingeniører.

Ved motstrid mellom gjeldende lover og forskrifter eller vedtekter og prosjektanvisningen, plikter prosjekterende og/eller utførende umiddelbart å ta dette opp med tiltakshaver for avklaring.

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
40 Generelt				
400.1	Anleggene utføres i overensstemmelse med gjeldene lover, forskrifter, bestemmelser og direktiver TEK10/TEK, FEL og NEK400:2014, normer fra post og teletilsyn, Ecomloven, arbeidsmiljølov, NS-EN 12193 m.v.	TE	✓	
400.2	Grensesnitt mellom kraftleverandør og byggherre avklares iht. offisielle leveringsbetingelser. Videre skal spenningssystem (230V eller 400V) og kraftleverandør og leveringsbetingelser/tariffer avklares. TN-S fordelingssystemer er ønskelig.	TE	✓	
400.3	Det skal tilstrebes at det blir så få abonnement/målere som mulig. Målere plasseres lett tilgjengelig for avlesning og kontroll. Undermåler flerbrukshall og garderober.	TE	✓	
400.4	Det skal legges opp til energi- og effektstyring. Maksimalvokter utgår!	TE	✓	
400.5	Merking skal foretas iht. PA generelle bestemmelser. Som hovedregel skal alle sentraler merkes med skilt. Alle kabler skal merkes i begge ender. Alle endeuttak skal merkes med kursnr./uttaksnr.	TE	✓	
400.6	Transformatorer, hovedfordeling, andre større fordelinger, større føringer/kabler, større motorer/maskiner/reserveaggregat /UPS etc. som er omgitt av sterke elektrostatiske og elektromagnetiske felter, skal legges i tilstrekkelig avstand fra rom med permanente arbeidsplasser og rom med utstyr som er følsomt for elektronisk støy.	TE	✓	
400.7	Plassering av brytere, lysarmaturer, uttak, følere, reguleringsutstyr, brannklokker osv. skal anordnes slik at ikke unødig veggplass beslaglegges.	TE	✓	
400.8	Byggherre legger vekt på at vedlikehold og renhold skal kunne foregå på en enkel og grei måte. Plassering av utstyr må ikke være til hinder for dette.	TE	✓	
400.9	Standard for universell utforming skal følges. Dette gjelder spesielt med tanke på belysning og plassering av utstyr som betjeningsorganer og stikkontakter.	TE	✓	
400.10	El-anleggene skal tilpasses den branntekniske hovedplanen for prosjektet.	TE	✓	
400.11	Hele anlegget skal selektivitets- og kortslutningsberegnes og dokumenteres. «Delvis» selektivitet	TE	✓	

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
400.12	Motorer og maskiner skal ha utførelse og monteres slik at de har minimalt støynivå. Maskiner som benyttes i opplæringsøyemed skal ha sentralt montert, låsbar nødstoppbryter.	TE	✓	
41 Basisinstallasjoner				
411.1	Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer og med minst 30 % utvidelsesmulighet. Primært benyttes kabelstiger, installasjonsrør over himling, installasjonskanaler og eventuelt kulvertløsning. Hvis føringsveier plasseres over varmekilder må tiltak som avstandsbraketter medtas der temperatur kan medføre unødvendig aldring og redusert strømføringssevne på kabler.	TE	✓	
412.1	Jordingsanlegget skal prosjekteres og dokumenteres. Nødvendige utjevningsforbindelser skal medtas. Ved 230V IT-nett skal jordingsmuffer på avløpet påses installert og tilkoblet. 400 V TN-S anlegg.	TE	✓	
413.1	System for lynavleideranlegg skal vurderes medtatt i spesielt utsatte områder.	TE	✓	
42 Høyspent forsyning				
422.1	Plassering av frittstående trafo vurderes sammen med kraftleverandør og arkitekt.	TE		
422.2	Transformatorstasjon skal ikke plasseres innvendig i bygning.	TE		
43 Lavspent forsyning				
430.1	For større bygg skal anlegget deles opp for å muliggjøre registrering av energiforbruk for etterfølgende kategorier: • lys og stikkontaktkurser inntil 16 A • varme, ventilasjon og annen motordrift • varmtvann, el-kjele • heis • andre installasjoner	TE	✓	
431.1	Jordkabel benyttes som inntak. Felles innføring med andre kabler vurderes.	TE	✓	
432.1	Stigekabler dimensjoneres med minimum 30 % reserve. For større stigere vurderes strømskinner.	TE	✓	
432.2	Hovedfordeling skal kunne betjenes av instruerte personer.	TE	✓	
432.3	Det skal installeres overspenningsvern i hovedtavle og underfordelinger. Utløst overspenningsvern skal gi signal til SD-anlegg.	TE	✓	
432.4	Hovedtavle skal utstyres med nettanalysator i tavlefront. Signaler fra nettanalysator skal overføres til SD-anlegg.	TE	✓	
433.1	Fordelinger plasseres sentralt i forhold til belastninger og skal være tilgjengelig fra fellesarealer.	TE	✓	
433.2	I fordelingsskap/underfordelinger skal det være lysarmatur m/ en times batteribackup og lysbryter samt stikkontakter for uttak av strøm til verktøy etc.	TE	✓	

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
433.3	Alle fordelinger skal termograferes og rapport legges frem ved 1. års befarings. Termografering skal også gjentas ved utløp av garantitiden og legges frem ved garantibefaring. Ytelsene utføres ved antatt størst belastning gjennom året, og resultatene skal inngå i FDV-dokumentasjonen.	TE	✓	
433.4	Alle fordelinger for elkraft og tele skal være bygningsmessig adskilt.	TE		
433.5	Underfordelinger skal kunne betjentes av ikke-instruerte personer.	TE	✓	
433.7	Det skal benyttes vern med C-karakteristikk dersom dette er forsvarlig ift. Selektivitet og kortslutningsbeskyttelse.	TE	✓	
433.8	I bygg med flere etasjer plasseres fortrinnsvis fordelingssentraler i vertikale sjakter.	TE	✓	
433.9	Generelt medtas 6 stk. uttak pr. alenearbeidsplass. Kurser for belysning og stikkontakter for virksomhet skal ikke blandes. Kurser og stikkuttak plasseres for en rimelig fleksibilitet, både iht. aktuell bruksfleksibilitet og sannsynlige fremtidige funksjonsendringer. Nødvendig omfang ekstrauttak medtas i større rom, fellesrom, møterom, tekniske rom, telematikkrom, spesialrom etc., for å ivareta fleksibiliteten.	TE	✓	
433.10	Stikkontakter for renholdsmaskiner planlegges i bryterhøyde og ut i fra 15 m lengde på apparatkabel på maskinene.	TE	✓	
433.11	Uttak for kaffetraktere og vannkokere, minikjøkken og lignende, skal være utstyrt med 2-polte justerbar tidsbryter 0-60min eller lignende.	TE	✓	
434.1	For BUS skal det avsettes egne felt i fordelinger. Alt utstyr vedrørende BUS skal monteres på DIN-skinne i fordelinger.	TE	✓	
434.2	Kursopplegg til VVS-tekniske installasjoner medtas. Alle installasjoner tilknyttet varme- og ventilasjonsanleggene faller inn under maskindirektivet NEK EN60204-1. Det skal leveres egen samsvarserklæring for hele maskinen som bekreftes at maskinleverandøren påtar seg det fulle ansvaret for maskinen.	TE	✓	
44 Lys				
440.1	Lyskulturs publikasjoner legges til grunn ved prosjekteringen. Strengere krav iht. universell utforming mht. lux verdier og blendingsforhold skal ivaretas. Det prises 500 lux	TE	✓	
440.2	Belysning skal behovsstyres og integreres i romstyringen. Det benyttes i alt vesentlig lysrørarmaturer med elektronisk forkobling og armaturer for energisparende lyskilder. Lysstyringen skal etableres med manuell overstyring i fellesrom, klasserom og grupperom etter byggherrens anvisning. Medtas i romliste utarbeidet av RIE hvor omfang fremgår.	TE	✓	

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
440.3	Belysningsanlegget skal være tilrettelagt for et enkelt vedlikehold ved at for eksempel plassering medfører lett tilgjengelighet for skifte av lyskilde og rengjøring. Lyskildeskift skal alltid planlegges og løsning skisseres.	TE	✓	
440.4	LED-belysning skal benyttes der dette er hensiktsmessig .	TE	✓	
442.1	Interiørbelysning: Type lyskilde og armatur, dimbarhet etc avklares med byggherren. Det benyttes elektronisk forkobling så fremt det er mulig (ytre påvirkninger som temperatur etc må hensyn tas). Forkoblingene skal tilfredsstillte høyeste Celmaklasse. Forkoblingene skal ha Ta verdier fra -20 °C - +50 °C. Det skal benyttes forkoblinger med 5 års garanti. For dimbare anlegg benyttes digital dimming. For større anlegg benyttes det DALI eller tilsvarende. Lysstyringsanlegget skal kommunisere med toppsystemet/SD-anlegget. Eksteriørbelysning: Det benyttes armaturer bygget for utendørs bruk. Type lyskilde og forkobling avklares med byggherren.	TE	✓	
442.2	I samme prosjekt tilstrebes bruk av færrest mulig varianter av armaturer.	TE	✓	
442.3	Valg av armaturer skal avklares med tiltakshaver og arkitekt før leveranse.	TE	✓	
442.4	Armaturene skal enten være innfelt i himling eller montert utenpåliggende helt oppunder himlingen slik at det ikke samler seg støv på dem. Rastere skal være lette å ta ned for rengjøring.	TE	✓	
442.5	Alle undervisningsrom skal ha armaturer beregnet for dimming. Det skal medtas soneinndeling av belysningen i klasserom slik at ulike soner kan mørklegges	TE		
442.6	Belysningen i arbeidsrom løses fortrinnsvis ved plassorientert allmennbelysning, eller lav allmennbelysning med plassorientert arbeidslys.	TE	✓	
442.7	Indirekte belysning vurderes.	TE	✓	
442.8	Fleksible løsninger tilstrebes, og brytersystemer skal være hensiktsmessig og energimessig best mulig oppdelt.	TE	✓	

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
444.1	Visuelle ledesystem installeres for å dekke krav til personsikkerhet som er hjemlet i gjeldende lover og forskrifter Ledesystemet skal generelt prosjekteres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter og Lyskulturs publikasjon (siste utgave): Nøddlys og ledesystem, publikasjon nr 7. Alt utstyr skal tilfredsstille gjeldende forskrifter samt norske og europeiske normer. Dette gjelder størrelse, plassering, farge og utforming av symboler for markering av rømningsveier. Skilt skal være i henhold til enhver tid gjeldende standarder. Dersom det benyttes elektrisk ledesystem gjelder følgende: Nøddlysarmaturene skal være solide og enkle å vedlikeholde. Det skal fortrinnsvis velges armaturer som lar seg åpne uten bruk av verktøy. Plassering vurderes i forhold til risiko for hærverk I nye anlegg over 20-/30 nøddlysenheter skal det være sentralisert overvåking og sentralisert batteriforsyning. Batteriet skal ha en minimum levetid på minst 10 år ved den temperaturen det står i. Sentralen skal utføre test av alle enheter. Det skal være åpen kommunikasjon (eks OPC) via TCP/IP. Anlegget skal være en del av det sentrale driftskontrollanlegget med egen loggføring av hendelser. Det skal være adresserbare fasevakter. Små anlegg og utvidelser: Anlegg mellom 1-20/30 stk benyttes nøddlys med selvtest og intern batteribackup. Batteriene skal ha en minimum levetid på minst 4 år ved den temperaturen de står i. Batteriene skal sitte på kabelsko slik at skifting er mulig uten bruk av loddebolt. Ledelysarmaturer med batteribackup i hver armatur skal sitte på det relevante områdets lyskurs.	TE	✓	
45 Elvarme				
450.1	Det skal avklares hva som skal styres sentralt.	TE	✓	
452.1	Ved bruk av elektriske varmeovner benyttes elektroniske termostater (primært romtermostat) med mulighet for sonestyling og nattsenking, ovnene skal være standardisert for BUS, (eks KNX). I fellesarealer og på klasserom skal ovnene ikke være utstyrt med betjening på selve ovnen, men med romtermostat som betjenes via hoved-/underfordeling, eller fra toppsystem. På de samme rommene skal ovnene være solide og "hærverk sikre".	TE	✓	
452.2	Varmeovner plasseres fortrinnsvis på yttervegg under vinduer for å motvirke kulderas.	TE	✓	
452.3	Ovnene skal plasseres og være utformet med tanke på enkelt renhold.	TE	✓	

Pkt	Tekst	Ansv	Akt.	Utført
452.4	Ovnene skal være utformet slik at støvforbrenning miniseres.	TE	✓	
452.5	For å unngå unødvendig aldring på kabel samt nedsatt strømføringssevne skal en unngå å plassere kabelkanal like over varmekilder. Tiltak som avstandsbraketter skal medtas om dette er nødvendig.	TE	✓	
453.1	Ved elektrisk oppvarming skal varmekabel med romtermostat/gulvføler benyttes i bad og ”barfotarealer”, og eventuelt i gulv på grunn. Betjenes fra toppsystem. Varmekabel skal være to-leder.	TE	✓	