

PA 401 Prosjekteringsanvisning Elektro sterkstrøm

Prosjekteringsanvisninger for Sykehuset Telemark er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

Alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Sykehuset Telemark skal gjøre seg kjent med gjeldende prosjekteringsanvisninger.

Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt.

De prosjekterende står fritt i å foreslå alternative utførelser. Alternative utførelser skal avklares med prosjektleder i samråd med de faglige ansvarlige ved sykehuset. Endelig utførelse skal dokumenteres skriftlig med godkjenning fra Eiendomssjef.

Slik godkjenning endrer ikke det ansvar den prosjekterende har for egne arbeider i følge NS 8401 / NS 8402 og Sykehuset Telemark supplerende kontraktbestemmelser.

er.

1. Definisjoner

Stikkontakt	Stikkontakt kan bestå av en eller flere uttak. Ved prosjektering i Rofus er stikkontakt og uttak det samme.
Nødstrøm	Forsyningssystem beregnet på å opprettholde drift av utstyr og installasjoner <ul style="list-style-type: none"> • som er avgjørende nødvendig for helse og sikkerhet for mennesker og husdyr, og / eller • er nødvendig for å hindre alvorlige ødeleggelser av miljø eller av annet utstyr hvis dette er krevet i lov eller forskrift
Reservestrøm	Forsyningssystem som, av andre grunner enn sikkerhet ved avbrudd i den normale forsyningen, er: <ul style="list-style-type: none"> • beregnet av å opprettholde funksjonen av en installasjon • eller del av en installasjon

2. Krav

2.1. 4.0 Generelle krav

Prosjekteringsanvisningen gir generelle retningslinjer for prosjektering og utførelse av elektroanlegg som er felles for alle bygg ved Sykehuset Telemark HF (STHF)

Krav til prosjekteringen

Generelt skal RIE beskrive alle elektrotekniske anlegg slik at disse samsvarer med de retningslinjer som er gitt. Ved ombygging/rehabilitering har prosjekterende ansvar for å sette seg inn i de retningslinjene og systemene som gjelder for hvert enkelt bygg, disse retningslinjene og systemene skal videreføres i prosjekteringen.

Unntak fra dette er kun etter avtale med STHF. Ved prosjekter der medisinske områder inngår, skal prosjekterende være prekvalifisert for "prosjektering i medisinske områder", og kunne vise til kompetanse bevis for dette. Prosjekterende må også påse at utførende entreprenør kan vise til at prekvalifisert personell blir benyttet ved arbeid i medisinske områder.

Prosjekterende er her den person som utfører prosjekteringen.

Prosjekterende skal foreta en totalvurdering henhold til FEL, denne vurderingen skal leveres som en del av dokumentasjonen. Prosjekterende må i sin prosjektering ta hensyn til at det stilles store krav til sikkerhet i strømforsyningen til alle områder som direkte eller indirekte er involvert i pasientbehandling.

STHF har elektronisk grunnlag for mange av installasjonene samt Febdok dokumentasjon, dette blir utlevert på forespørsel. Ingen utlevert dokumentasjon kan garanteres å være 100 % riktig. Det er viktig at alle el.tavler som blir involvert i en ombygging også blir involvert i dokumentasjonsendringen.

Prosjektering og utførelse skal være i henhold til FEL, gjeldende NEK 400:, gjeldende NEK 399: og andre relevante forskrifter, med de tillegg og presiseringer som er omhandlet i prosjekteringsanvisningen.

Alle rom skal vurderes og klassifiseres i henhold til NEK 400:710. Dette i samarbeid med medisinsk ansvarlig for området/avdelingen og fagansvarlig elektro. Skjema for klassifisering er utarbeidet av STHF og skal brukes (Se vedlegg). Det er ikke alle områder som skal klassifiseres som medisinske områder dette gjelder for eksempel kontorbygninger. RIE skal utarbeide ett rom skjema der alle rom med klassifisering er kartlagt.

Det skal legges opp til energi effektive løsninger, samt løsninger som tar hensyn til en rasjonell bruk og drift. Bruk av styresystemer av elektrotekniske installasjoner må vurderes i hvert prosjekt, vurderingene skal foretas både for elektro og VVS, RIE er ansvarlig for samordningen.

Kost/nytteeffekt skal av prosjekterende konkretiseres og dokumenteres. Her må også brukervennlighet og enkelt vedlikehold belyses.

STHF har energi logging av ulike blokker/bygg, prosjekterende skal påse at prosjektet kommer innunder riktig energi blokk, eventuelt ny energiblokkoppdeling.

Krav til FDV, se egen FDV - anvisning.

2.1.1. **4.010 Merking**

Det henvises til PA007 Identifikasjon og merking av bygningskomponenter.

2.1.2. **4.020 Dokumentasjon**

Generelle bestemmelser om dokumentasjon (installasjonstegninger, en linjeskjema, kursfortegnelse, etc.)

Krav til dokumentasjon for tavler.

2.1.2.1. **4.021 Kursfortegnelse**

Kursfortegnelse skal ha følgende data:

Felles tekst:

- Tavlenummer Matet fra
- Tavlenummer
- Reservestrøm / Normalkraft / Nødstrøm

Kursspesifikk tekst:

- Kursnummer
- Tekst med relevante opplysninger, rom nummer, etc.
- Rekkeklemmenummer
- Vern (m/ type, karakteristikk, størrelse og evt. Jfb størrelse, 1-fas/3-fas)
- Ledning mm², lengde og dårligste installasjonsmetode.
- Feltet kursfortegnelsen tilhører
- Antall ledere / faser

(Febdok kursfortegnelse)

2.1.2.2. **4.022 Kursnummerering**

Det blir benyttet flere systemer for kursnummerering ved STHF.

Man skal til enhver tid benytte det systemet som er benyttet tidligere i bygget.

STHF skal kontaktes før prosjektering. Det skal merkes i henhold til systemkoder i NS3451.

Ved fordelinger som inneholder flere strømsystemer brukes følgende eksempel på systemmerking.

Normalstrømskurs - Nummerserie 01 -199

Reservestrømskurs - Nummerserie 200 - 399

Nødstrømskurs - Nummerserie 400 - 599

2.1.2.3. **4.023 Installasjonstegninger**

Generelt:

Henviser til prosjektering anvisning for FDV

2.1.2.4. **4.024 Tegningsnummerering**

Henviser til prosjektering anvisning for FDV

2.1.2.5. **4.025 Overlevering av dokumentasjon**

Tegningsdokumentasjon ved oppstart av arbeidene

Før oppstart av arbeidene skal alle elektroanlegg planlegges, prosjekteres, slik at de kan gjennomgås av byggherrens representanter ved fagansvarlige.

Tegningsdokumentasjon ved ferdigstillelse/overlevering

Henviser til prosjektering anvisning for FDV. Det presiseres at det er ønskelig at alt av "som bygget dokumentasjon blir overlevert STHF før anlegget tas i bruk, men som et minimum skal det leveres midlertidig dokumentasjon til STHF. Hele anlegget skal selektivitets- og kortslutningsberegnes og **dokumenteres med Febdok**. Utføres av elektroentreprenøren ved levering av FDV- dokumentasjon.

2.1.3. **4.030 Demontering**

Alt utstyr og kabling som ikke skal brukes skal fjernes helt. All dokumentasjon skal rettes opp. Også eksisterende gammel dokumentasjon, installasjonstegninger m.m. Konferer med STHF

2.1.4. **4.040 DOKUMENTASJON – FDV**

Henviser til FDV anvisningen

2.2. 4.1 Generelle elkraftanlegg

2.2.5. 4.110

Det må ved dimensjonering og valg av kabler til motorer, frekvensomformere, etc. tas hensyn til EMC og overharmoniske strømmer.

Arbeidsplasser skal ha minimum 6 stikkontaktuttak (Mengden stikk i deRofus er antall uttak). I korridorer skal det monteres stikkontakt for rengjøringsmaskiner på egen kurs, disse skal være innfelt og beskyttet fra transport i korridor. Det skal monteres timer for stikkontakter beregnet for kaffetrakter. Motorer/pumper skal ha foranstående sikkerhets-bryter nær til utstyret.

2.2.5.6. 4.111 Kabel broer/baner

Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer eller utvidelser, med minimum 30 % ledig kapasitet etter ferdig anlegg. Ved rehabilitering/ombygging kan eksisterende føringsveier benyttes såfremt regelen om 30% ledig kapasitet kan opprettholdes. Det skal så langt det er mulig benyttes separate føringsveier for svak- og sterkstrøm. Der det av plasshensyn må etableres felles føringsvei skal dette gjøres i henhold til NEK 400: Førings veiene skal ikke føres gjennom vegger, men avsluttes ca.10 cm fra vegg. Alle broer skal forbindes til hovedjord.

2.2.6. 4.121 Jording i medisinske områder

Det skal legges separat jordleder >16mm² fra underfordeling til det medisinske områdets fordeling. Det skal legges separat jordleder >10mm² fra det medisinske områdets fordeling til intensivkanal, tak søyler og andre uttakssentraler for gass og el.

Det skal installeres tilleggsutjevningforbindelse til blant annet "**andre ledende deler**" **dette er eksempelvis vannrør, ventilasjonsanlegg, ledende gulvbelegg og ledende bygningskonstruksjoner .** Utførende skal **legge frem jordingsprotokoll før anlegget tas i bruk.**

Ved rehabilitering/ombygging skal både nye og eksisterende utjevningforbindelser isolasjonsmåles. Ref. FEL og NEK 400 – gjeldende utgave.

EP-jordskinne skal monteres i hvert rom og være tydelig merket.

2.2.7. 4.14 Sykeromskanaler

Sykeromskanalene skal være fleksible med tanke på ettermontering av el. og gass. De skal være utført i aluminium uten skarpe kanter og lett å rengjøre.

Kanalen skal leveres med IV-skinne dersom ikke annet er beskrevet. Hver sengeplass skal ha min. 6 uttak fordelt på 2 kurser + uttak for ekvipotensialjord.

Det skal ikke bestilles kanaler uten at disse er avklart med STHF.

2.3. 4.2 Høyspentanlegg

Prosjekterende skal gjøre seg kjent med eksisterende system og tilpasse nye anlegg til dette. Ved behov for å fravike dette skal STHF kontaktes.

2.3.8. 4.21 Fordelingskabler

Elektromagnetiske felt i bygget må holdes lavest mulig og kontrollmåles.

2.3.9. 4.22 Nettstasjoner

Ved plassering av nettstasjon må det tas spesielle hensyn til EMC relaterte problemstillinger. Nettstasjonen skal ikke plasseres slik at den kan gi mulig utstrålt magnetfelt til bruks rom. Ved plasseringsproblemer må nødvendige tiltak iverksettes for å hindre dette. Ved utvendig plassert nettstasjoner skal det også tas hensyn til det estetiske ved plassering og utforming. Nettstasjoner skal ha direkte tilgang fra trafikkområde. Ny nettstasjoner eller nye avganger fra eksisterende nettstasjoner på tilbygg skal dokumenteres på underdørs plan tegninger.

2.4. 4.3 Fordelingsanlegg

Ved ombygging/rehabilitering av eksisterende bygningsmasse skal prosjekterende sette seg inn i å forstå eksisterende oppbygging.

Ved nybygg skal kraftforsyningen utføres med 3 separate systemer, et for normal forsyning, et for reserve forsyning og ett for nødstrøm.

Ved nybygg skal det benyttes 400V TN-S spenningsystem som generelt system i fordelingsanlegget. I eksisterende bygninger skal systemløsningen vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det legges vekt på at hvert bygg har et enhetlig system med tanke på valg av utstyr og materiell.

1. Underfordelinger plasseres sentralt i forhold til belastninger, skal være tilgjengelig fra fellesarealer.
2. Fordelinger for medisinsk gruppe 2 rom må kunne betjenes av ikke-instruert personell, og plasseres i tilstøtende rom.
3. Alle fordelinger skal termograferes etter ferdig installasjon og med full belastning.
4. Automatvern skal benyttes, og det skal benyttet utstyr av samme fabrikat i samme bygg.
5. Det skal tas hensyn til utvidelser, med en reserve kapasitet på minimum 30 %

I henhold til "FEL §31 Avbrudd i strømforsyning" skal anlegg hvor avbrudd i strømforsyning kan medføre fare for personer, husdyr eller eiendom planlegges og utføres slik at vedlikehold, utskiftning m.m. kan skje uten fare. Prosjekterende må ta spesielt hensyn til dette ved planlegging av fordelinger.

2.4.10. **4.31 Inntaks- og stigeledninger**

Med inntaks- og stigeledninger menes alle elkraftkabler og skinneføringer frem til hovedfordeling og mellom hovedfordeling – underfordelinger.

Stigeledningssystemet skal bygges opp med egne stigere for normal-, reserve- og nødstrøm. Inntaks og stigeledninger skal dimensjoneres med 30% reservekapasitet.

For heis skal det alltid benyttes funksjonssikker stigeledninger.

2.4.11. **4.32 Hovedfordelinger**

Alle hovedfordelinger skal bygges i henhold til NEK EN 60439 med minimum formkrav 3B.

Materiell og utstyr skal være av enhetlig fabrikat og etableres i nærheten av nettstasjonen, slik at inntakskabelen blir så kort som mulig. Generelt plasseres hovedfordelingen i eget rom med adkomst fra trafikkarealet. Tavlen skal være fabrikkbygget og plasseres med tilgang fra begge sider. Hovedfordelingene skal bygges på en måte som gjør det enkelt å termografere alle tilkoblingspunkter og vedlikehold av alt utstyr i tavlen kan utføres på en enkel måte. Alle hovedfordelinger skal dimensjoneres med reserveplass på 30 %. Hovedfordeling skal godkjennes av fagansvarlig før bestilling.

- effektbrytere skal være innstillbar
- Hovedfordelinger skal inneholde nettanalysator (som også måler jordstrømmer)
- Inneholde nødvendig antall meldekontakter (til PLS, SD-anlegg, Etc.)
- Alle overspenningsvern skal ha foran koblet vern og tilbakemeldingskontakt tilkoblet SD anlegg.
- Alle stige kabler skal overvåkes med isolasjons vakt. All instrumentering skal integreres mot SD anlegg.

2.4.12. **4.33 Underfordelinger**

Tavlene skal være fabrikkbygget. Rekkeklemmer skal monteres for alle kurser inntil 63A, rekkeklemmene skal plasseres i topp av skapet. Rekkeklemmene skal være utstyrt med målepunkter som er tilgjengelig uten bruk av verktøy. Underfordelinger skal plasseres i egne tavlerom som kun er tilgjengelig for instruert personell og skal merkes i henhold til det. Alle underfordelinger skal bygges i henhold til NEK EN 60439 med minimum formkrav 2B. De skal plasseres sentralt i forhold til belastninger og slik i forhold til hverandre at kabellengder ikke overstiger ca. 40m. Alle underfordelinger skal plasseres i den etasjen som de forsyner. Generelt skal elementautomatene være levert i C-karakteristikk, dersom ikke leverandør av utstyret som forsynes spesifiserer annen karakteristikk. I Underfordelinger som har nødstrøm skal disse anlegg skilles fra det øvrige tavlesystemet med egen tavle. Underfordelingene skal bygges på en måte som gjør det enkelt å termografere alle tilkoblingspunkt. Alle tavler skal dimensjoneres med reserveplass på 30%.

Alle overspenningsvern skal ha foran koblet vern og tilbakemeldingskontakt tilkoblet SD anlegg.

2.4.13. **4.34 Fordelinger for bygningsdrift**

Disse fordelingene plasseres nærmest mulig VVS anleggene.

Skal bygges i henhold til NEK EN 60439 med minimum formkrav 2A.

Henviser til prosjekterings anvisning 561 Automasjon.

2.4.14. **4.35 Fordelinger for virksomhet**

Fordelingen skal være fabrikkbygget og tilfredsstillende EN60439-3 formkrav minimum 2B. Henviser ellers til 4.33 med unntak når det gjelder bruk av gulvskap.

Fordelinger som skal forsyne medisinske områder gruppe 2 skal inneholde alt nødvendig materiell og utstyr for strømforsyning til medisinske områder gruppe 2. Bla.:

- Skilletransformator, bør plasseres i eget rom, event. skal det monteres kjøling i tavle med trafo.
- Isolasjonsovervåking
- Omkoblingsautomatikk
- Elementautomater, med meldekontakt for alle kurser for gruppe 2 området
- Annet utstyr som forsyner gruppe 2 området

Alle tavler skal dimensjoneres med reserveplass på 30%.

2.5. 4.4 Lysanlegg

Henviser til belysningsveileder utarbeidet for Helse Sør-Øst. Se vedlegg.

2.5.15. 4.43 Utstyr for nødlys

Ved rehabilitering skal det generelt benyttes desentralisert system med kommunikasjon til dagens PC overvåking. STHF har i dag stor dekningsgrad på trådløs overføring av feil til PC fra nødlys.

Ved ny bygg og større rehabiliteringsprosjekter skal nødlys anlegg være sentralisert anlegg.

Det skal benyttes sentraler med overvåking av armaturenes tilstand. Varsel om feil skal overføres til toppsystem på SD-anlegg. Armaturer må kunne visualiseres på PC og mulighet for utskrift av logg.

2.6. 4.5 El varmeanlegg

Det skal ikke benyttes el varme uten at dette er avklart med STHF.

Dersom det blir benyttet el varme skal ovner/varme kabler ha termostatstyring med mulighet for sonestyling og nattsinking og være tilkoblet SD anlegg. Termostater for varmekabler på bad skal primært monteres i el fordelinger, med rom/gulvføler.

Det benyttes egne varmekurser. I fellesarealer og trafikkarealer skal ovnene ikke være utstyrt med betjening på selve ovnen, men med rom føler, med tilhørende termostat i el. fordeling.

I de samme arealene skal ovnene være solide og "vandalsikre". Varmeovner plasseres fortrinnsvis på yttervegg under vinduer for å motvirke kulde ras.

Ovnene skal plasseres og være utformet med tanke på enkelt renhold.

Det legges opp til styring via SD anlegg for varmeanlegget, enten det er vannbåren eller elektrisk varme.

2.7. 4.6 Nød- og reservekraft

2.7.16. 4.60 Generelt

Nødstrømsforsyning skal opprettholde drift av utstyr og installasjoner som er avgjørende for helse og sikkerhet (ref. NEK 400). Dette medfører kombinasjon av nødstrømsaggregatet og avbruddsfri kraftforsyning. Innbyrdes fordeling og omfang avklares i forhold til behov og akseptabel utkoblingstid. Det presiseres at avvik i prosjektering iht. NEK 400 skal godkjennes av STHF.

Strømforsyning til virksomhet/utstyr som ikke dekkes opp av nødstrøm, skal dekkes opp med reservekraft fra nødstrøms forsyningen. Strømforsyning til virksomhet/utstyr kun til komfort kan vurderes unntatt fra reservekraft.

2.7.17. 4.61 Elkraftaggregater

Størrelse og plassering av nødstrømsaggregatet er avhengig av systemutforming. Generatoranlegget skal samsvare med ISO 8528-12. Dekningsgrad og systemet vurderes. Følgende analyseres:

- Antall og størrelse elkraftaggregater
- Distribusjonsnett høyspent, lavspenning
- Distribusjonsnett felles eller separat
- Redundans i elkraftaggregater.
- Alternative energikilder til drift av nødstrøm skal vurderes.

Aggregater må dimensjoneres med 30 % reservekapasitet.

2.7.18. 4.62 Avbruddsfri kraftforsyning

Strømforsyning til virksomhet/utstyr som ikke kan akseptere avbrudd, må forsynes med avbruddsfri kraft.


Sentraliserte avbruddsfri nødstrømsforsyning etableres i egne rom i tilknytning til hovedfordelinger for nødstrøm. Kapasitet dimensjoneres ut fra behovet til kritiske funksjoner. Hovedfordeling for denne kraftforsyningen etableres i umiddelbar nærhet. Det planlegges slik at det er mulig å ta ut en nødstrømsforsyning kilde til service uten å skape avbrudd.

Det skal utredes ett alternativ der det benyttes Diesel roterende UPS (DRUPS), med LCC beregning.


Henvisning

Prosedyrer; "Klassifisering av rom for medisinsk bruk", med vedlegg


Relaterte dokumenter

 Klassifisering av rom for medisinsk bruk

Vedlegg

 Veileder_Belysning i sykehusmiljø final 20181220.pdf
(<https://kvalsys.sykehuspartner.no:48000/qs/rest/binaryfiles/26917>)

Dokumentinformasjon

ID:	13145	Versjon:	3.1
Type:	Retningslinje	Modul:	Støttefunksjoner
Forfatter:	Einar Ramsli	Godkjent av:	Einar Ramsli (02.06.2022)
Revideres før:	22.04.2026		
Ansvarlig enhet:	 Sykehuset Telemark HF / Sykehuset Telemark / Utviklingsavdelingen / Eiendomsutvikling		
Adresse:	https://kvalsys.sykehuspartner.no/#/documents/13145		