

## 1. Endringer siden forrige versjon

1. Endring i benevnelse for beregningsverktøy og dokumentansvarlig for Radiumhospitalet.
2. Endring av verdien av ledningsresistansen i medisinske områder gruppe 1. Endret til 0,7 ohm i samsvar med NEK 400.

## 2. Hensikt og omfang

Hensikten med dokumentet er å gi prosjekterende, rådgivere og elektroinstallatører retningslinjer for prosjektering og utførelse av de elektriske anleggene, slik at sluttproduktet blir ferdigstilt i samsvar med sykehusets krav og behov. Hensikten med dokumentet er videre å informere entreprenører, forvaltere og brukere om de krav til de elektriske anleggene som sykehuset har for sine bygninger.

Dette dokumentet omfatter prosjekteringskrav for fagområdet elektro. Kravene gjelder for alle bygninger i sykehusets eie eller leie og skal benyttes både ved nybygging og rehabiliterings - prosjekter. Dokumentet er videre beregnet som informasjon til entreprenører, forvaltere og brukere, (sykehusavdelinger, VOMT, Sykehuspartner osv), i sitt arbeid med drift av sykehusets bygninger.

**Følgende gjelder bare for Ullevål:** (For utfyllende informasjon henvises det til UUS Leverandørspesifikasjon som ligger i e-håndboken, dokument har ID:39031 med vedlegg.)

## 3. Ansvar

Leder OSS har ansvar for innholdet i, og oppdateringen av dette dokumentet.  
Leder OSS har ansvar for at dokumentet implementeres i organisasjonen.  
Prosjektledere har ansvar for at kravene i dokumentet gjennomføres i det enkelte prosjekt.  
Forvaltere og annet teknisk personale har ansvar for at innholdet i dokumentet følges i driften av sykehusets bygninger.

Rådgiver (RIE) har et generelt ansvar for å vurdere om den installasjonen som planlegges kan medføre fare for lave kortslutningsverdier, for lav ledningsevne på kabler grunnet spesielle forhold, for høye omgivelsestemperaturer, og at det er kapasitet i trafo og fordelinger til det utstyret som skal koples til.

Rådgiver (RIE) skal sørge for tilstrekkelig plass til og i hoved- og underfordelinger, (elkraft og IKT), og sørge for at rommet kan godkjennes etter forskriftene.

Rådgiver (RIE) skal i samarbeid med Seksjonsleder elektro eller den han bemyndiger, sørge for riktig teknisk benevnelse for hoved- og underfordelinger, og benytte samme tekniske betegnelser gjennom hele beskrivelsen og tegningsunderlaget. Rådgiver skal sørge for riktig teknisk benevnelse for alle øvrige deler av anlegget, og benytte de tekniske betegnelser gjennom hele beskrivelsen og tegningsunderlaget.

Rådgivers (RIE) ansvar flytter seg gradvis over til entreprenøren etter hvert som anlegget bygges, men det er rådgivers ansvar å følge opp at entreprenøren fullfører sin del av oppgaven gjennom ferdigbefaring og sluttbefaringer.

Rådgiver (RIE) må planlegge med sikte på hva som er i byggene fra før, og kople seg til eksisterende anlegg. Kapasiteten må sjekkes og eventuelt utvides om det ikke er nok ledig kapasitet.

Rådgiver (RIE) har et selvstendig ansvar for å vurdere innholdet i prosjekteringsanvisningen, og komme med alternative forslag der det menes å være riktig.

Avvik fra prosjekteringsanvisningen skal begrunnes skriftlig, og godkjennes av Elektroseksjonen på den aktuelle lokasjon.

Rådgiver (RIE) skal uoppfordret holde Elektroseksjonen på den aktuelle lokasjon orientert om hva som prosjekteres.

Rådgiver (RIE) må levere samsvarserklæring, og følge opp entreprenørene og se at anlegget blir bygd som prosjektert.

Det vises ellers til instruks: "Når og hvordan involveres Elektroavdelingen" som har ID 28056 i eHåndboken.

## 4. Fremgangsmåte

### 1.5 Generelt for alle delfag

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter	Godkjent av: Willy Simble
Dokument-ID: 6747 - Versjon: 4	Side 1 av 38

## Prosjektering

Alle tekniske anlegg skal primært prosjekteres og tegnes med 3D-verktøy.

Anleggene skal utføres med sikte på rasjonell drift og vedlikehold, driftssikkerhet, renholdsvennlighet, fleksibilitet, estetisk høyverdig, samt optimalt energiforbruk.

Som RIE skal det velges en av de firma Oslo universitetssykehus har rammeavtale med. Dette gjelder selvsagt ikke når RIEs arbeider blir utlyst i Doffin.

### Merking og ansvar for merking

Merkesystemene er forskjellige på alle de fire sykehusene (Rikshospitalet, Radiumhospitalet, Aker og Ullevål).

Hensikten med merking av tekniske anlegg og utstyr er å gi alle deler en unik betegnelse for å ivareta FDV og internkontroll på en riktig måte ved Oslo universitetssykehus.

Før RIE starter større arbeider som er relatert til TFM innkaller RIE Elektroseksjonen på den aktuelle lokasjon til et særmøte for gjennomgang av merkingen på det aktuelle prosjektet.

### Følgende merkesystemer gjelder på følgende steder:

- **Følgende gjelder bare for Ullevål:** (Merking av tekniske anlegg er nedfelt i OUS' prosedyre for TFM – Tverrfaglig Merkesystem OUS Ullevål, med dokumentnummer 000OUSX862.002).
- **Følgende gjelder bare for Radiumhospitalet:** (Tverrfaglig merkesystem for Rikshospitalet - Radiumhospitalet. Avd. Montebello. Versjon 2.1 - 14.072006)
- **Følgende gjelder bare for Rikshospitalet:** (Dokumentnr. 88030/540 FDVU-HÅNDBOK."Merkesystem for elektrotekniske anlegg" Dokument nr. 525/210D000)
- **Følgende gjelder bare for Aker:** (Norsk Standard NS 3451 (Bygningsdeltabellen)

Prosjektleder for det aktuelle prosjektet er ansvarlig for å påse at merkingen blir ivaretatt i henhold til ovennevnte merkesystemer. Rådgiver (RIE) er ansvarlig for betegnelse i merkesystemet for hvert enkelt anlegg og er den som skal beskrive arbeidene.

Elektroentreprenøren er ansvarlig for gjennomføringen av den fysiske merkingen ute i anlegget.

### Estetiske krav til de elektriske installasjonene

Ved prosjektering og senere utførelse av elektriske installasjoner, skal estetiske hensyn vektlegges slik at de elektriske anleggene ikke bidrar til forøpling av bygningsmassen. For å oppnå dette målet skal følgende etterleves:

- Synlige stålplateskap skal som hovedregel ikke benyttes som fordelinger i publikumsarealer, det tilstrebes i stedet å bygge tavlerom. Dette gjelder også for IKT.
- I publikumsarealer, når det allikevel må benyttes stålplateskap, skal store åpne kabelinstallasjoner ned til fordelinger og lignende ikke forekomme. Innkassing kan benyttes, der dette er mulig.
- Minikanaler av plast skal som hovedregel ikke benyttes, det tilstrebes at installasjonen legges skjult i vegger og tak. Om nødvendig slisses det i betongvegger.
- Føringsveier (kanaler, kabelbroer og lignende) skal ha prefabrikerte vinkler, T-avgreninger osv.
- Alle installasjoner som ikke er i bruk etter en ombygging, skal fjernes og dokumentasjonen skal oppdateres. Gjelder også kabel.
- Der ombygging foregår i lokaler som er i daglig bruk, skal RIE ta med en prusbærende post i beskrivelsen, for daglig å legge himlingsplater på plass.
- Kabling skal festes uavhengig av andre installasjoner. Luftstrek innendørs er ikke tillatt, ei heller kabelgjennomgang i vindus- eller dørkarmer.
- Ved ombygging, der gammelt elektrisk utstyr demonteres skal det medtas mur og malingsflikking. Det påhviler RIE å påse at andre rådgivere medtar dette i sine beskrivelser som prusbærende post.

### Polstring av heiser ved ombygginger

RIE skal alltid sørge for at det blir beskrevet som prusbærende post at heisene skal polstres der det foregår ombygginger. Dette for å hindre skade på heisene i byggeperioden og ved inn- og utflytting.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 2 av 38

## Enøk

Tiltak for å fremme ENØK skal gå som en rød tråd gjennom all prosjektering av elektriske anlegg på Oslo universitetssykehus.

## Standardisering av utstyr

Det skal tilstrebes å bruke færrest mulige fabrikater i det enkelte prosjekt.

## Krav til kompetanse for elektromontører og saksbehandlere som skal jobbe ved sykehuset

Det skal medtas i alle beskrivelser at elektromontører og saksbehandlere som skal arbeide innenfor de medisinske områdene på sykehuset skal kunne dokumentere å ha gjennomført kurs i "Elektriske installasjoner i medisinske områder".

## Ut og innkoblinger ved ombygginger i eksisterende bygg som er i drift

Elektroseksjonen på den aktuelle lokasjon skal alltid involveres ved inn og utkoblinger av elektriske anlegg i bygninger som er i drift.

Dette kreves for å kvalitetssikre at riktige vern blir lagt ut, og at det blir utført i henhold til FSE og SJA, som på forhånd skal være godkjent av Elektroavdelingen. Dette utføres i hht instruks: For strømutkobling. Dokument i eHåndboken - ID:6942.

RIE må ta med utgiftene til dette (prisbærende post i beskrivelsen), slik at elektroavdelingens kostnader dekkes av det enkelte prosjektet. Man tenker da på utgifter til planlegging, varsling, provanlegg, gjennomføring og dokumentasjon.

## 4 ELKRAFT

### 40 Elkraft, generelt

#### Overordnede krav til systemdesign av strømforsyning i somatiske sykehus

##### Trafoer og koblingsanlegg

På grunn av mulig følgeskade skal ikke transformatorer som forsyner normalkraft og nødkraft være plassert i samme rom/branncelle.

På grunn av mulig følgeskade skal ikke koblingsanlegg som forsyner normalkraft og nødkraft være plassert i samme rom/branncelle. Koblingsanlegget kan være plassert sammen med tilhørende transformator.

##### Nødstrømskilder

På grunn av mulig følgeskade skal ikke nødstrømskilder som forsyner flere mulige uavhengige nødstrømssystemer være plassert i samme rom.

På grunn av mulig følgeskade skal ikke lavspenningshovedfordelinger for normalkraft og nødstrøm være plassert i samme rom/branncelle.

Eventuell forbindelse mellom ovennevnte hovedfordelinger skal være utstyrt med brytere med vern i hver sin ende på forbindelsen. Det vil si at begge bryterne ikke skal være i samme rom/branncelle.

Nødstrømsanlegg (aggregat og UPS) må utføres med mulighet for testing og det må monteres en testvender/testbryter. Plassering av utstyret osv må avtales med elektroavdelingen.

Anlegget må være bygd slik at service på brytere og UPSer kan foretas uten at sikkerhetsnivået på anlegget svekkes. (Noen servicetiltak krever at anlegget blir gjort helt spenningsløst.)

Det må være minst 2 strenger i hver batteribank for UPS.

Det skal også være mulig å kunne frakoble en og en streng med effektbrytere. Det skal altså brukes effektbryter og ikke knivsikringer.

Batterianlegg skal utføres i henhold til NEK og EN-norm 50272-2:2001

Temperatur i batterirom skal være maks 20 grader og batterier bør være i eget rom og ikke sammen med UPSer eller trafoer da disse avgir mye varme. Det må installeres temperatur overvåking i alle batterirom.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 3 av 38

Et UPS-anlegg skal før overlevering være testet med en fullskalatest som også tar for seg en utladetest av batteribanken. Alle resultater skal inngå i FDV-dokumentasjonen.

UPS-anlegg skal være ferdig merket og dokumentasjon skal foreligge før det settes i drift.

Overnevnte gjelder for alle nødstrømsanlegg.

UPS må plasseres slik at service kan utføres med hensyn til plass. UPS-leverandør må kontaktes for plassering.

Trafo i sammenheng med UPS anlegg må plasseres slik at utskifting av trafo kan utføres uten å måtte demontere annet utstyr.

Ved dimensjonering av UPS må man ta spesielt hensyn til tap i trafoene.

Varmeutvikling i trafo må hensyntas ved dimensjonering av kjøleanlegg.

Batteriene i større sentraliserte UPS anlegg skal ha automatisk overvåking av spenning, strøm og indre motstand i batteriene. Anleggene må kunne kontrolleres/overvåkes fra sentralt driftsovervåkingsrom.

Overvåking av nødstrømsanlegg, (generator, UPS og koblingsutstyr), skal være tilkoblet SD-anlegget før anlegget settes i drift.

### **Føringsveier for kabler og skinner**

Hvis man ikke kan dokumentere at kabler for normalkraftsystemer ikke utsetter nødstrømsforsyningen for følgeskade, så skal kablene for normalkraftforsyning og nødstrømsforsyning ha atskilte føringsveier (separate brannceller), eller subsidiært i funksjonssikker utførelse.

Skinnesystemer for normalkraft og nødkraft i vertikale føringsveier er OK så fremt ikke funksjonen til nødstrømssystem(er) blir utsatt for følgeskade.

### **Selektivitet**

Det skal dokumenteres at selektivitet er oppnådd, spesielt i nødstrømssystemer (aggregat og UPS).

Det skal dokumenteres at det er benyttet samme type fabrikat og vern i hele nødstrømsstrengen, og anvisninger til vernprodusenten skal følges.

Det skal dokumenteres at selektivitet er oppnådd mellom vern oppstrøms UPS(er) og nedstrøms UPS(er) når UPS(er) er i bypass-modus.

Det skal dokumenteres at selektivitet er oppnådd mellom vern nedstrøms UPS(er) når UPS er i batterimodus.

UPS(er) skal opprettholde funksjonen og ikke stenge ned vekselretter ved feil nedstrøms UPS(er) når UPS(er) er i batterimodus.

Oppsummering: Manglende koordinering mellom UPS, vernkarakteristikker, lengder og tverrsnitt på kabler/skinner under feilsituasjoner aksepteres ikke. Tilsvarende gjelder også for generator(er).

Ovenstående dokumentasjon overleveres OUS prosjektleder uoppfordret av RIE.

ROS analyse påbegynnes uoppfordret iht. FEL §16.

Det skal gjennomføres reell selektivitetstest for UPS-anlegg i batterimodus.

Dette gjennomføres ved kortslutningstest av en enkelt 16A-kurs. Aktuell automat skal etter test skiftes for å være sikker på at denne ikke har fått redusert kvalitet pga påkjenning ved kortslutning. Plan for test skal godkjennes av Elektroavdelingen og Elektroavdelingen skal alltid inviteres til å overvære testen.

### **Bruk av beregnings og dokumentasjonsverktøy for el.kraft (Nettdok, Febdok osv)**

#### **Følgende gjelder bare for Ullevål:**

*De elektriske anleggene i de fleste byggene på Ullevål er verifisert, og det er benyttet Nettdok som dokumentasjon og beregningsprogram for dette. Det er således ikke anledning til å benytte annet dokumentasjon og beregningsprogram til erstatning for Nettdok.*

*Ved oppstart av alle elektroprosjekter som vedrører strømforsyningen skal leverandøren, (konsulenter og eventuelt*

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 4 av 38

entreprenører), ta ut siste versjon av Nettdok-filen til det aktuelle bygget. Ta kontakt med Elektroseksjonen på Ullevål via mail: [Nettdok@ous-hf.no](mailto:Nettdok@ous-hf.no)

Dersom prosjektet endrer de installasjonene som er tegnet på Nettdok - filen, eller det kommer til installasjoner som naturlig hører hjemme i Nettdok-filen så skal filen oppdateres.

For at Ullevål skal være sikker på at Nettdok-filen totalt sett er korrekt også etter en eventuell ombygging / utvidelse av anlegget (grensesnitt mot eksisterende installasjoner i Nettdok-filen) skal alltid elektroavdelingen involveres ved slutføring av Nettdok-filen.

Dersom leverandøren ikke har kompetanse på Nettdok skal han benytte en av Oslo universitetssykehus sine rammeavtalepartnere (RIE) til disse arbeidene. Ved fastpriskontrakter skal disse arbeidene være innbakt i leverandørens pris.

Ved langvarige prosjekter skal Nettdok-filen revideres underveis i prosjektet i henhold til avtale i det enkelte prosjekt. Dette for at Ullevål til en hver tid skal ligge inne med den riktigst mulige Nettdok-filen.

Nettdok-filen skal etter prosjektets slutt oversendes til Oslo universitetssykehus, Ullevål. [Nettdok@ous-hf.no](mailto:Nettdok@ous-hf.no) Dette kan avtales nærmere i hvert enkelt tilfelle.

Elektroseksjonen på Ullevål har også plantegninger med alle underfordelinger inntegnet, som skal oppgraderes dersom det blir installert en ny underfordeling eller om en underfordeling blir fjernet. Kontaktperson Thong Quoc Nguyen Mob:99216535 Mail: [uxngqu@ous-hf.no](mailto:uxngqu@ous-hf.no) eller en av de andre på Elektroseksjonen eller ved å sende mail til: [Nettdok@ous-hf.no](mailto:Nettdok@ous-hf.no)

Det vises ellers til "Leverandør spesifikasjonen" vedrørende utlevering av andre elektrotegninger og innlevering av FDV. "Leverandør spesifikasjonen" er tilgjengelig i eHåndboken og har der ID:39031.

#### **Følgende gjelder bare for Rikshospitalet:**

Hovedfordelinger og det vi kaller for "tårnfordelinger" er lagt inn i Febdok. Prosjekt har ikke sørget for at dokumentasjonen er oppdatert ved utvidelser og ombygginger de siste 5 til 6 årene. Det er mulig vi går over til nettdok, men det er ikke besluttet.

Vi har i forbindelse med noen UPS anlegg i 2011/2012 benyttet 3. partskontroll, og det har vi god erfaring med. Firmaet som benyttes er IR Norge. heter IR Norge.

#### **Følgende gjelder bare for Radiumhospitalet:**

Febdok er valgt som dokumentasjon og beregningsprogram på Radiumhospitalet. Det er således ikke adgang til å benytte annen dokumentasjon eller andre beregningsprogram til erstatning for Febdok. PQS benyttes som 3. partskontroll (mottakskontroll og i forkant av utførelse).

Oppbevaring av filer har Vegard Treider Arnesen ansvar for, [vegarn@ous-hf.no](mailto:vegarn@ous-hf.no) . Alt blir også lagt på disk internt og på PQS kundesenter.

#### **Følgende gjelder bare for Aker:**

Febdok benyttes som beregning og dokumentasjonsprogram. Oppbevaring av dok. er i ringpermer (arkiv) + noe elektronisk i Eiendom fellesområde og i Lydia. 3. partskontroll skal gjennomføres på større prosjekter.

## **41 Basisinstallasjoner for elkraft**

### **411 System for kabelføring**

Ved prosjektering av bæresystemer utendørs, i kulverter etc. skal det tas særlig hensyn til de klimatiske og mekaniske forhold som utstyret kan bli utsatt for. Setninger i grunnen er et problem ved føringer i grunnen mellom flere bygg.

Ved prosjektering av felles bæresystemer for alle elkraft- og teletekniske anlegg må det påregnes et nært samarbeid mellom RIE, RIV og arkitekt. Det må også tas hensyn til at bæresystemer for et elektroanlegg kan bli brukt til andre anlegg.

Ved prosjektering skal kabeltraseer koordineres med byggets rømningsveier slik at teknisk forskrift med hensyn til omfang av kabelmengder i rømningsveier overholdes.

Det skal etableres vertikale sjakter for fremføring av kabelbroer eller strømskinner. Sjaktene skal ha minimum dybde på 1,5 m.

NEK 700 og standard EN 50174-2 angående samføring skal overholdes ved felles føringer for elkraft og tele.

Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer eller utvidelser med minimum 30 % ledig kapasitet etter ferdig anlegg. Primært benyttes det kabelstiger, installasjonsrør over himling, installasjonskanaler og

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 5 av 38

eventuelt kulvertløsning.

Alle føringsveier av ledende materiale skal tilkoples jordledningssystemet slik at utsatte anleggsdeler har så likt jordpotensial som mulig.

Minikanaler av plast benyttes bare som nødløsning, det tilstrebes at installasjonen legges skjult i vegger og tak.

Kabelkanaler og kabelbroer skal monteres sammenhengende og ha prefabrikkerte hjørner, lokk, svinger, T-avgreninger, endefester og endelokk. Det skal tas hensyn til mulighetene for de- og remontering av kanal- og utstyrslokk, muligheter for utvidelser, festemuligheter for montasjeplater på kabelbrovanger, vinkling av stikkontaktuttak o.l. Installasjonene skal ha en helhetlig og god fagmessig utførelse.

Kanaler som går fra rom til rom skal lydisoleres til samme nivå som kravet for veggen. Dersom det stilles strenge krav til lydemping mellom rom, skal kanalen kuttes på hver side av veggen, og lydtettes til samme nivå som kravet for veggen.

I områder for eksempel i kontorlandskap der det ikke er mulig å bruke kabelkanaler skal det benyttes nedføringsstaver. Det er altså ikke tillatt å prosjektere med bruk av skjøteledninger.

## 412 System for jording

Hovedjord forutsettes normalt utført som fundamentjord i form av Cu-wire. Hovedjordskinne og underfordelingens jordskinner skal dimensjoneres med minimum 30 % reservekapasitet. Stigekablenes skjerm kan benyttes som jordforbindelse mellom hovedfordeling og underfordelinger. Utjevningforbindelser skal opprettes mellom underfordelingens jordskinner og ledende bygningsdeler.

I medisinske områder skal det opprettes en utjevningsskinne godt merket og strategisk plassert i eller nært rommet, med tilstrekkelig god tilførsel, enkel tilgang, og tilstrekkelig kapasitet. Eksp: Innfelt skap/boks plassert maks 1,8m fra gulv, eller i fordelingen inne på rommet. Skapet og utjevningforbindelsene merkes tydelig.

På Oslo universitetssykehus i medisinske områder av både gruppe 1 og gruppe 2, skal ledningsresistansen inklusive overgangsresistansen i koblinger, mellom klemmen for beskyttelsesleder i stikkontakter eller permanent utstyr eller andre ledende deler og utjevningsskinnen ikke være høyere enn 0,7 ohm for medisinske områder gruppe 1 og 0,2 ohm for medisinske områder gruppe 2.

RIE skal sørge for at jordingsstrukturen muliggjør bruk av skjermet materiell i kablingsnett for tele/data. Rådgiver skal utarbeide systemskjema for jordingsanlegget.

(Se NEK EN 50310 og NEK EN 50174).

## 413 System for lynvern

OUS skal prosjekteres ut fra Lynvernklasse: 3 etter ( GDV ). Og NEK-EN 62305 part 1- 4 som skal følges. For godkjent utstyr skal EN-50164 følges.

Lynverklasse 3: Lynstrømspissverdi min: 10kA og maks: 100kA

Type lynvern/overspenningsvern i hovedfordelinger: OBO V50-B+C/3+NPE+FS 280V IT / TN, eller tilsvarende. FS: Fjern Signalisering som skjer via en potensialfri kontakt til SD-anlegget.

Type overspenningsvern i underfordelinger: OBO V20-C/3+NPE+FS 280V TN og 385V IT, eller tilsvarende. FS: Fjern Signalisering som skjer via en potensialfri kontakt til SD-anlegget. Maks forankoplet sikring: 125A.

Lynvernanlegget forutsettes normalt utført som ledere av Al enleder (min 8 mm) som føres på topp av bygningskonstruksjon med egne "Lynfangere". Fra tak føres flere vertikale nedføringer som tilkobles jordelektrode i jord. Det skal legges en forbindelse fra lynvernelektroden til byggets hovedjord.

Ved utførelse av lynvernanlegget skal alt festemateriell og utstyr tilpasses tak/fasade kledning slik at det ikke oppstår elektrokjemisk korrosjon. Det skal utarbeides dokumentasjon med enlinjeskjema, og alt skal merkes.

## 414 System for elkraftuttak

### Sykeroms-/intensivkanaler med medisinske gasser

Sykeroms-/intensivkanaler i sengerom og i behandlingsrom skal være godkjent for formålet. Alt utstyr skal derfor være merket CE 0413 etter MDD 93/42 EEC Annex II.

Det er prosjektets ansvar å innhente slik dokumentasjon. Sykeromskanaler må ha tilstrekkelig med uttak for EI, gass, IKT uttak (Se egen dimensjoneringstabell for IKT) + 1stk. ledig boks. Kanalerne skal ha innfelt belysning med dimming for pasientbruk i sengerom. Innfelt indirekte allmennbelysning vurderes i hvert enkelt prosjekt. Bestykning avtales med bruker

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 6 av 38

og elektroavdelingen.

I undersøkelses- og behandlingsrom skal nødvendigheten av belysningen i kanalen vurderes. Styringen av lys i kanalen skal være lett tilgjengelig for pasient. Det skal være lett tilgjengelige trekkontakter for sykesignal for hver sengeplass.

Sykeroms-/intensivkanalen må være utført/festet på en måte så de tåler "røff" behandling.

Når sikringselementer for kanalens uttak plasseres i kanalen, skal de være plassert i et eget felt i kanalen sammen med ekvipotensialskinne. Matekanaler skal også være i aluminium, og må ha tilstrekkelig plass og gode skiller mellom de forskjellige system.

Alt utstyr må tåle desinfisering.

### **Nedføringsstaver**

I områder for eksempel i kontorlandskap der det ikke er mulig å bruke brystningskanaler skal det benyttes nedføringsstaver. Det er altså ikke tillatt å prosjektere med bruk av skjøteledninger.

### **Branntetting**

Rådgiver skal beskrive branntetting slik at byggeforskriftenes krav til bygningsdelers brannmotstand opprettholdes. Det skal medtas opsjonspriser for hver entreprise på branntetting med ulike størrelser og brannklasse.

Branntetting kan unntaksvis medtas som egen entreprise/aktivitet for alle fag ved ferdigstillelse av et prosjekt, men det er ønskelig at hver enkelt entreprenør har ansvar for å brannette etter sine egne arbeider.

For fremtidig ettertrekking av kabel skal det medtas "knipere" i alle branntettinger. RIE beskriver omfanget.

### **Lydteetting**

Lydforhold definert i romprogram opprettholdes.

### **Trykkgrenser**

Kabler som føres gjennom tilfluktsroms trykkgrenser skal føres i gjennomføringer godkjent av Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap.

## **43 Lavspent forsyning**

### **431 System for elkraftinntak**

Ved nybygg og store ombygginger der det er praktisk mulig benyttes spenningsystem type TN-S 400V.

RIE skal via Det stedlige e-verk avklare om det skal benyttes gjennomføringsplate, direkte kabel (en-ledere) eller strømskinne fra trafo til hovedfordelingen i bygget. Resultatet av avklaringen skal beskrives og medtas.

Inntaksledning skal normalt dimensjoneres med ca. 30 % reservekapasitet.

Dersom gjennomføringsplate benyttes skal inntaksledningen fra gjennomføringsplaten til hovedfordelingen dimensjoneres for den største trafoytelse som kan monteres i høyspentrommet, maks 1600 kVA. Ved større tenkte ytelse avtales dette med byggherren.

Det medtas overspenningsvern på inntak. Inntaksledning skal i tillegg være sikret med kortslutningsvern.

### **432 System for hovedfordeling**

#### **Hovedfordeling**

Hovedfordelingen plasseres så nær lastens tyngdepunkt som mulig. Hvor lastens tyngdepunkt befinner seg, skal fremgå av skisseprosjektet. I tillegg skal traforom og rom for hovedfordeling, ligge nærmest mulig hverandre.

Generelt plasseres hovedfordelingen i eget rom, hvor kun elektro personale har tilgang, med atkomst fra trafikkarealet.

RIE skal sammen med byggherren vurdere usikkerhet i dimensjonering av reserveplass og effektbehov. Generelt skal det ved dimensjonering være medtatt reserveplass for 30 % utvidelse etter ferdigstilt anlegg.

I tillegg må det være plass i selve rommet for ytterligere utvidelse.

Hovedbryteren dimensjoneres for den største trafoytelse som kan monteres i høyspentrommet, maks 1600 kVA. Ved større tenkte ytelse avtales dette med byggherren. Dersom installert trafoytelse er vesentlig mindre enn 1600 kVA legges det til grunn en trafoytelse høyere enn installerte ytelse. Hovedbryterens vern innstilles på aktuell last.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 7 av 38

Temperatur i fordelingsrom/skap skal ikke overstige 25 °C. Hovedfordelingsrom skal ha tilstrekkelig balansert ventilasjon og kjøleanlegg og det tilligger RIE å påse at RIV er inneforstått med dette.

Hovedfordelingen bygges generelt som frittstående felt med adkomst fra begge sider. Tavlen skal være typegodkjent og bygget i overensstemmelse med gjeldende tavlenorm. Det skal minimum benyttes form 4A. (Se definisjon av hovedtavle under avsnitt 5 "Definisjoner".)

Det skal benyttes elektroniske vern for alle avganger i hovedfordelinger. Vern skal kunne kommunisere mot overordnet SD anlegg. Det skal være mulig lese av bryterstatus (status og utløst vern), verninnstillinger, strøm og spenning pr fase, aktiv og reaktiv effekt.

Alle data skal kunne overføres til overordnet SD anlegg. Alle vern skal være godkjent etter NEK EN 60947, og effektbrytere skal ha 100 % vern i N-leder.

Tavlesystemet skal være pluggbart slik at det kan settes inn nye brytere mens tavlen er spenningsatt. for. eks EL-Steel. Dette systemet er ikke avhengig av strømutkobling og er uavhengig av fabrikat/type vern. Dette systemet kan brukes opp t.o.m 630 A. Over 630 A må det brukes uttrekkbare eff.br (luftbrytere). Når det gjelder bruk av uttrekkbare brytere (luft brytere) bør disse være av lik type/størrelse slik at det de kan byttes plass på ved behov og ved service. Disse bryterne har et stort vernområde som gjør dette mulig. Tavlesystemet skal ikke være basert på pluggbare effektbrytere med fast sokkel.

Effektbrytere skal monteres inn i uttrekkbare skuffer. Effektbryternes stilling skal være synlig i tavlefront. Bryter skal kunne betjenes uten å åpne moduldør og bryter/skuff må kunne betjenes og legges inn/ut uten å påvirke IP grad eller personbeskyttelse.

Effektbryterhåndakene (opp til 630 A) må være av typen låsbar slik at disse kan låses ved utkobling/service.

Hovedbrytere / store brytere over 630A (luftbrytere) må ha montert lås adapter i front slik at disse kan låses ved utkobling / service.

Hovedtavler med flere nett må merkes med "blindskjema"/strømløpskjema i tavlefronten med respektive farger for nettype, slik at strømløpet gjennom tavlen blir oversiktlig.

Hovedfordelingens materiell og utstyr skal være av samme type som i foranliggende generator, dette skal alltid avklares med Elektroavdelingen på den aktuelle lokasjon.

Jordfeilovervåking tas med på alle avganger i hovedfordeling. Jordfeil skal gi visuell alarm i tavlefront og skal kobles til eksisterende jordfeilovervåkingsanlegg, (Ta kontakt med elektroavdelingen for mer informasjon om systemet på den enkelte lokasjon.)

Som standard skal det benyttes jordfeilovervåking av type A. For stigere som forsyner utstyr hvor det kan oppstå DC-feil skal det benyttes sumstrømstransformator av type B. Dette vil typisk være utstyr som har kraftelektronikk (UPS'er, frekvensomformere, likeretteranlegg). For å hindre at naturlige lekkstrømmer i frekvenser over 50Hz gir jordfeilvarsel skal triggergrense justeres opp for høye frekvenser. Triggergrenser vurderes for det enkelte anlegg.

Alle nye bygninger skal ha nettanalysator som kan sende sine data til SD-anlegget /Intranett. Denne måleren kan være offentlig eller montert som privat seriemåler. Dette må avklares med elektroavdelingen i hvert enkelt tilfelle.

Hovedtavlen skal utstyres med nettanalysator i tavlefront. Normalt måles: energi (totalt), spenning fase/N/PE, alle fasestrømmer, N-leder strøm, aktiv-, reaktiv, og tilsynelatende effekt, aktiv effekt per fase, maks strøm/effekt, peak strøm/effekt, frekvens og effektfaktor.

For større bygg kan i tillegg måles: energi (differensiert) og THD. Måleinstrument skal ha utganger for tilknytning til sentral driftskontrollanlegg, pulsutgang for energi og som skal sende sine data til SD-anlegget.

Behov for fordeling av normalkraft og nødskraftforsyning skal avklares med byggherren.

Det skal vurderes å iverksette tiltak for reduksjon av transienter og bedring av effektfaktor i anlegget.

Lynverklasse 3: Lynstrømspissverdi min: 10kA og maks: 100kA

Type lynvern i hovedfordelinger: OBO V50-B+C/3+NPE+FS 280V IT / TN, eller tilsvarende.

FS: Fjernsignalisering som skjer via en potensialfri kontakt til SD-anlegget.

Maks forankoplet vern 160A

## Stigekabler

Stigere for normalkraft og nødstrøm skal være brannsikkert atskilt fra hverandre, og om det ikke er mulig skal det brukes funksjonssikker kabel.

Ved eventuelt en brann, så skal kabler være egnet for formålet og sikre at funksjonen blir opprettholdt i tilstrekkelig tid slik

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 8 av 38



at formålet blir ivaretatt.

Skinnesystemer for normalkraft, og nødstrøm i vertikale føringsveier er OK så fremt ikke funksjonen til nødstrømssystem(er) blir utsatt for følgeskade.

Hvis man ikke kan dokumentere at kabler for normalkraft ikke utsetter nødstrømsforsyningen for følgeskade, så skal kablene for normalkraftforsyning, og nødstrømsforsyning ha atskilte føringsveier

Stigekabler dimensjoneres med reservekapasitet på ca. 30 % i forhold til installert effekt. Kabeltype/-egenskaper skal beskrives.

Der det er hensiktsmessig grupperes stigekabler i forhold til ulike typer innkoblet last.

Det skal alltid benyttes funksjonssikker kabel for stigekabel til heis.

Det skal brukes halogenfri kabel på nye bygg, og vurderes i gamle.

Stigerkabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på føringsveier, fortrinnsvis skal kablene forlegges med 1 kabeldiameters avstand.

## 433 Elkraftfordelinger til alminnelig forbruk

### 4331 Fordeling til alminnelig forbruk

Underfordelinger etableres som fordelinger i bygningsmessige tavlekott eller i avdekkede stålplateskap, men sistnevnte ikke i publikumsområder.

I bygg med flere etasjer plasseres fordelingscentralene i vertikale sjakter. Alternativt, der det er mulig, spesielt i nybygg, vurderes å benytte egne rom over hverandre med gjennomgående sjakt.

Underfordelingen skal stå i samme etasje som det areal den betjener. Underfordelingens sikringsmateriell og utstyr skal være av samme type som foranliggende generator og hovedtavle, dette skal alltid avklares med elektroavdelingen på den aktuelle lokasjon.

Alle vern og annet utstyr skal monteres horisontalt i underfordelingene.

Det kan aksepteres at underfordelinger/gruppefordelinger for normalkraft og nødkraft kan være plassert i samme rom, men ovennevnte type fordelinger skal ikke være i samme kapsling grunnet mulig følgeskade.

Eventuell forbindelse mellom ovennevnte type fordelinger skal være utstyrt med brytere m/vern i hver sin ende på forbindelsen når de er plassert i separate brannceller. Dette tas opp med elektroavdelingen i hvert enkelt tilfelle

Underfordelinger skal ha innvendig separasjon i min. Form 2A. Det må være nok plass ut fra rekkeklemmene slik at feilsøking med strømtenger blir mulig, min 15cm avisolert på kabel.

Fordelingen skal jordfeilovervåkes, og knyttes til eksisterende jordfeilovervåkingsanlegg.

Temperatur i fordelingsrom/skap skal ikke overstige 25 °C. Underfordelingsrom skal ha tilstrekkelig balansert ventilasjon og det tilligger RIE å påse at RIV er inneforstått med dette.

Underfordelinger skal dimensjoneres iht. de termiske, elektriske og mekaniske påkjenninger som tavlene kan bli utsatt for. Tavlene skal være fabrikkbygget og dimensjonert for aktuell last og kortslutning. Innbyrdes avstand mellom underfordelinger tilpasses, slik at kursledningene ikke er lengre enn 30 - 35m.

Ved dimensjonering av underfordelinger skal det være medtatt reserveplass for ca. 30 % utvidelse. Tilsvarende gjelder for elektrisk dimensjonering av tavlens effekt/lastbryter. For fordelinger som forsyner VVS-anlegg, feltutstyr, automatikk o.l. skal det avsettes ca. 50 % reserveplass til detaljprosjekt. Det medtas generelt ca. 10 % ekstra automatsikringer ved større fordelinger, men aldri mindre enn 3 stk. sikringer som reserve. Alle underfordelinger skal ha vern eller lastbryter ved inntaket (låsbar), og i større underfordelinger skal det monteres modulære lastbrytere på hver DIN – skinne.

Reserveplass i prioriterte / avbruddsfrie underfordelinger bør være av typen pluggbar underdel, slik at tillegg / endringer kan gjøres uten strømbrytning på tavlen.

For at kontroll og feilsøking skal kunne utføres på en enkel måte, utføres underfordelingene med lys, bryter og stikk. Det skal monteres en stikk 2x16 A på egen kurs på utsiden av dør til underfordeling / tavleside.

Alle fordelingers materiell og utstyr skal være av enhetlig fabrikat og type. Effektbrytere over 100A skal ha innstillbare elektroniske vern og alle motorvern skal være innstillbare. Samtlige kurser under 35A skal sikres med automatsikringer, generelt med C-karakteristikk dersom ikke annen karakteristikk er åpenbar. Alle underfordelinger skal bygges for usakkyndig

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 9 av 38

betjening.

Automatsikringer/jordfeilautomater skal være godkjent i hht NEK EN 60898. Dette gjelder ikke fordelinger for teknisk drift, som VVS fordelinger etc. Forskriftens krav til utkobling ved jordfeil skal overholdes og jordfeilbrytere skal vurderes med hensyn til unødvendig utkobling for eksempel pga. likespenningskomponenter (type A eller B). Sluttkontroll skal dokumenteres ved test av jordfeilbrytere. Det skal benyttes jordfeilbrytere som hindrer utilsiktet utkobling. I den generelle installasjonen skal det benyttes jordfeilbrytere også på IT-230V kurser, men selvsagt ikke på nødstrømskurser.

Releer skal være elektroniske. Det skal vurderes bruk av elektroniske kontaktorer.

For BUS skal det avsettes egne felt i fordelinger. Alt utstyr vedrørende BUS skal monteres på DIN-skiner. Dette gjelder ved alle nyinstallasjoner av underfordelinger uansett om det ikke er prosjektert bus-system i det aktuelle prosjektet.

I fordelinger som har UPS kraft skal kurser for slik anlegg plasseres i egne tavlefelt som er avgrenset med IP30 i forhold til øvrig fordeling. Slike felt skal merkes spesielt med fargekode iht. merkesystemet (TFM).

Det skal tilstrebes å oppnå en klar kursoppdeling mellom anleggsdeler; belysning, elvarme, driftsteknisk, generell elkraft, elkraft til IKT, nødstrøm etc. Dette gjelder både kurssikringer og rekkeklemmer. Det må tas hensyn til at reserveplassen til rekkeklemmene harmonerer med reserveplassen til kursikringene.

Det monteres hovedsikring for hver DIN-skinne i underfordelingen. Dette for å kunne gjøre mindre deler av tavlen strømløse i forbindelse med drift og vedlikehold. Dersom dette gir selektivetsproblem ved at mange vern står i serie, kan man vurdere å benytte lastbryter.

**Følgende gjelder bare for Ullevål:** (Ved nyanlegg og større ombygninger skal Nettdokfilen for underfordelingene benyttes som kursfortegnelse. Det benyttes A3 format som henges opp i ringpermholdere 25mm, som leveres av:

<http://www.inventum-kontor.no> )

**Følgende gjelder bare for Radiumhospitalet:** (Ved nyanlegg og større ombygninger skal Nettdokfilen for underfordelingene benyttes som kursfortegnelse. Det benyttes A3 format som henges opp i ringpermholdere 25mm, som leveres av:

<http://www.inventum-kontor.no/>, [lise@inventum-kontor.no](mailto:lise@inventum-kontor.no).)

Det skal installeres overspenningsvern av typen OBO V20-C/3+NPE+FS 280V TN og 385V IT, eller tilsvarende. FS står for Fjern Signalisering som skjer via en potensialfri kontakt til SD-anlegget. Maks forankoplet sikring: 125A.

Alle fordelinger for tele- og elkraftanlegg skal være bygningsmessig atskilt fra el.kraft.

## 4332 Kursopplegg til alminnelig forbruk

### Generelt:

Som kursopplegg skal det generelt benyttes PFXP i stedet for PR.

### Kursopplegg for lys:

Tilkobling av innfelte lamper og lysrørarmaturer skal utføres med stikkontakt over himling. Når digital lysstyring benyttes, skal det benyttes relevant hurtigkablingsystem type Wago / Wieland eller tilsvarende.

### Kraftforsyning for nødllysanlegg

Vurdering av sentralisert eller desentralisert kraftforsyning foretas av RIE til forprosjekt. Ved desentralisert system benyttes armaturer med innebygget likeretter og batteripakke og som mates med 230 V nettspenning. Et sentralisert anlegg har nødllyssentral med felles likeretter og batterier etc. Det benyttes funksjonssikker kabel i hele nødllysanlegget, også etter siste brannskille. Sentraler med overvåkning av hver armatur med hensyn på drift, feil og utskifting av lyskilder, er et absolutt krav ved nyanlegg.

Generelt skal nødllysanlegg med over 5 armaturer ha sentral nødstrømsforsyning.

Nødllyssentral skal ha logg med mulighet for utskrift av status i henhold til krav til internkontrollrutiner, alternativt at status overføres til et SD-anlegget.

Ved ombygginger eller utvidelser av et bygg, må man se på hva som er der fra før og sjekke kapasitet, og om det ikke er ledig kapasitet må anlegget utvides med tilstrekkelig reserve-kapasitet, og koples til det eksisterende anlegget.

**Følgende gjelder bare for Ullevål:** (På Elektrosenteret Ullevål har man en PC der status og alarmer fremkommer).

### Styring/regulering av elvarme

RIE skal ta hensyn til behov for periodisk temperaturstyring over døgnet, samt i helger. Forholdene legges til rette for

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 10 av 38

optimal rift m.h.t. nattsenkning osv. i større rom som fellesarealer/kontorlandskap. I slike rom skal temperaturen styres sentralt. Kontorer kan styres fasadevis, eventuelt individuelt for hvert kontor og da samkjørt med ventilasjon/kjøling. KNX eller andre systemer bør vurderes.

Innenfor hvert rom eller hver sone må det være forrigling som hindrer samtidig kjøling og oppvarming. For anlegg som er utført med rene varmekurser, kan filteret monteres direkte foran disse, under forutsetning av at sendeenheten får sin spenning fra en av varmekursene.

Videre skal RIE vurderer programstyring ved hjelp av koblingsur, SD-anlegg og BUS-system i samarbeide med RIV.

## 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

### 4342 Kursopplegg

Det skal spesifiseres og tegnes komplett kabling, tilkobling og stikk for virksomhetsrelatert utstyr.

Nødvendig avklaring med aktuelle brukere og byggherren må ivaretas. RIE skal være pådriver for kartlegging av brukerutstyr. Kurser dimensjoneres iht. aktuell last, kablens belastningsevne og holdfasthet for kortslutninger. Kurser og stikkuttak skal plasseres slik at man oppnår bruksfleksibilitet og er klar for fremtidige funksjonsendringer.

Følgeskade på grunn av feil i kabler for normalkraft skal ikke påvirke funksjonen til andre kabelsystemer som for eksempel nødstrømsforsyningen.

Ved en eventuell brann, skal kabler være egnet for formålet og sikre at funksjonen blir opprettholdt i tilstrekkelig tid slik at formålet blir ivaretatt.

Alle felleskurser for stikkontakter dimensjoneres generelt for 16A belastning.

Alle kontorarbeidsplasser skal i utgangspunktet ha 3 stk triple stikkontakter med skråstilte uttak. Omfanget vil allikevel være avhengig av virksomhetsbehovet.

Kursopplegg for IKT er nærmere beskrevet i eget dokument for IKT.

Renholdsmaskiner skal ha uttak for hver 15. meter i korridorer. Det legges en egen kurs 16A for dette.

Stikk til kaffekoking og lignende skal ha tidsur. Ved nyanlegg skal det benyttes fastmontert tidsur.

Alt utstyr til bygningsdrift, som kan starte uventet og kan føre til personskaade ved mekanisk vedlikehold, skal påmonteres låsbar sikkerhetsbryter.

Roterende last bør tilkoples 400V TN-S-system når dette systemet finnes i bygget.

Solavskjermingsanlegg skal ha automatisk styring fra vind-, ur- og solføler. Slike anlegg skal samkjøres med et eventuelt BUS-anlegg.

Røykventilering skal medtas hos bygningsentreprenør i hht brannrådgivers anvisning. Nødvendig kabling skal medtas hos el. entreprenøren. Det skal benyttes funksjonssikker kabel. Det medregnes komfyrvakter til alle komfyrer og komfyrtopper.

## 442 Belysning og belysningsutstyr

### Innholdsfortegnelse

1. **Innledning**
2. **Lover, direktiver, forskrifter og standarder**
3. **Krav til dokumentasjon ved prosjektering av belysning**
4. **Krav til armaturer, generelt og spesielt**
5. **Krav til lysfarge og fargegjengivelse for lyskilder**
6. **Krav til LED-lyskilder, elektronisk forkoblingsutstyr (drivere) og armaturer**
7. **Krav til lysstyring, generelt**
8. **Krav til belysningsløsninger, generelt og spesielt. (Se også vedlegg: "[Belysningsløsninger for typiske rom](#)" )**
  - Sengerom / pasientrom*
  - Bad/toalett tilknyttet sengerom / pasientrom*
  - Øvrige toaletter*
  - Garderobeanlegg*

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 11 av 38

Pasientkorridor  
Øvrige korridorer og trafikksoner  
Heisvestibuler  
Kontorarbeidsplasser  
Møterom, enke /standard  
Laboratorieområder  
Medisinrom  
Trapper og trapperom  
Renrom  
MR-rom  
Ventesoner / venteområder  
Dialyse og dagplasser  
Standard undersøkelse og behandlingsrom /konsultasjon  
Granskingsrom / sjalterom  
Tekniske arealer  
Psykiatrisk avd.

## 9 Sjekkliste for prosjekterende

### 1. Innledning

Prosjekteringsanvisningen gjelder alle prosjekter, men først og fremst rehabilitering og påbygg /tilbygg av eksisterende arealer. Nybygg vil ofte ha sin egen belyningsplan, men den skal også være forankret og ta utgangspunkt i denne prosjekteringsanvisningen.

Prosjekteringsanvisningen er rettet mot alle som er involvert i prosjektering av belyningsanlegg, både entreprenører, rådgivere, arkitekter, leverandører, bruker og byggherre med sine representanter.

Intensjonene er å sørge for at det prosjekteres og leveres lyanlegg som tilfredsstill alle relevante krav, samtidig som man ivaretar enklest mulig drift og vedlikehold, samt helheten i det aktuelle bygget.

Estetikk og visuell komfort er viktige aspekter, men må ikke komme i konflikt med funksjonalitet. Drift og vedlikehold av lyanlegg er et svært viktig moment på sykehus, og antall armaturvarianter skal holdes på et så lavt nivå som mulig. Dette betyr at det for rehabilitering påbygg /tilbygg av eksisterende arealer alltid skal tas hensyn til belyningsløsningen i tilstøtende og tilvarende areal i det aktuelle bygget. Der eksisterende løsninger og armaturvalg i tilstøtende og tilvarende areal i det aktuelle bygget tilfredsstill alle relevante krav og byggherre v/ elektroavdelingen har godkjent disse, videreføres løsningene, så sant det ikke er byggetekniske eller andre årsaker til at dette ikke lar seg gjennomføre. Sykehus er under kontinuerlig utvikling og endring, og arealer kan fort endre funksjon eller bli ommøblert. Det vil derfor være viktig at man prosjekterer belysning med tanke på dette. Lett utskiftbare og flyttbare armaturer vil være et tiltak i tråd med dette.

### 2. Lover, direktiver, forskrifter og standarder

Prosjektering og levering av belyningsutstyr skal være i henhold til / i samsvar med alle relevante og gjeldende lover, direktiver og forskrifter.

NEK400: Gjeldende utgave

Forskrift om elektrisk utstyr

Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven).

#### Følgende standarder skal legges til grunn for prosjektering:

- NS-EN 12464-1: 2011, samt retningslinjene gitt i gjeldende Lyskulturs publikasjon 1B:2012, som er en veiledning og utfyller til den europeiske standarden NS-EN 12464-1:2011 Lys og belysning - belysning av arbeidsplasser.
- NS 11001-1:Revidert versjon, forventet publisert 1. eller 2. kvartal 2018, Universell utforming av byggverk del 1
- NS-EN 12464-2:2014, samt retningslinjene gitt i gjeldende Lyskulturs publikasjon 1C:2016, som er en veiledning og utfyller til den europeiske standarden EN 12464-2:2014 belysning av arbeidsplasser del 2 - utendørs arbeidsplasser.
- NS 11005:2011 Universell utforming av opparbeidede uteområder.
- NS -EN 15193 Bygningers energiytelse - Energikrav i lyanlegg.
- (I tillegg er Statens Vegvesen sin håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning og Statens Vegvesen sin håndbok N100 Veg og gateutforming benyttet.)

**Samt der det er relevant:**

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 12 av 38

IEC/EN 60601-1 Elektromedisinsk utstyr (deler som er relevant i denne sammenheng.)

EN 60598-2-25 Luminaires - Part 2: Particular requirements - Section 25: Luminaires for use in clinical areas of hospitals and health care buildings.

Fravikes forannevnte standarder, skal byggherre informeres og eventuelt godkjenne dette.

### 3. Krav til dokumentasjon ved prosjektering av belysning

Det skal ved prosjektering av belysning leveres lysberegninger for alle rom, eller der det er relevant, for representative rom.

Ved f.eks. enklere /mindre rehabiliteringer og utvidelser av eksisterende bygningsmasser, kan man alternativt henvisne til allerede aksepterte eksisterende løsninger i bygget.

Benyttes eller skal det benyttes etterlysende ledesystem i det aktuelle anlegget, må man ved prosjektering av belysningen sørge for tilstrekkelig ladelys til ledesystemet og dokumentere dette.

Lysberegningene skal inneholde relevant informasjon som viser at kravene er oppfylt, samt info vedr. forutsetninger som er lagt til grunn for beregningene (f.eks. refleksjonsverdier, vedlikeholdsfaktor og referanseplan, takhøyde, monteringshøyde). Referanseplan/belysningsgrid skal settes iht. NS12464-1, med tanke på høyde, utstrekning og antall målepunkter. Referanseplanets avstand fra vegg må vurderes for hvert enkelt tilfelle. I rom der arbeidsfelt eller nærfelt ligger nærme vegg, må man sørge for at referanseplanet tar høyde for dette.

I små rom settes også referanseplanet nærmere vegg enn den generelle regelen på 0,5m. Eksempelvis 0,15-0,25m. En del rom og arealer kan kreve ekstra referanseplan for å kunne dokumentere tilstrekkelig belysning iht. rommets bruk. Dette gjelder f.eks. SHKR, HKR og KR-rom med krav om vertikal belysningsstyrke, ladelys til etterlysende ledesystem, i front av heis, undersøkelseslys på sengerom og UB-rom m.m.

Benyttet vedlikeholdsfaktor skal tydelig fremgå og grunngis. Det må her tas hensyn til arealets brukstid pr. år og hva slags lysstyringssystem som benyttes/skal benyttes.

Vedlikeholdsfaktor må ses i sammenheng med krav til levetid for armaturer. Se eget avsnitt om dette.

Tilbud hvor det ikke kommer frem hva slags armaturer som er tilbudt, aksepteres ikke.

For armaturer som tilbys, skal det leveres produktblad på det spesifikke produktet.

Produktbladet skal inneholde relevant informasjon som gjør det mulig å evaluere produktet, herunder dimensjoner/målskisse, lystekniske data, virkningsgrad, effektforbruk inkl. forkoblingsutstyr, materialbruk, farge, bilde, IP-klasse, beskyttelsesklasse/isolasjonsklasse, IK-klasse (der dette er relevant), benyttet lyskilde, informasjon om eventuell innebygd sensor, montering og tilkoblingsinformasjon, samt Ta-verdi, hvis denne avviker fra 25gr. Det skal komme frem av produktblad hvilket fabrikat som tilbys. Produktblad skal inneholde relevant informasjon, slik at de kan benyttes som underlag for bestilling i ettertid og som FDV-dokumentasjon. Det skal komme frem av underlaget hvilken type lyskilde som er benyttet i de forskjellige armaturene (lysfarge, effekt, lumenpakke osv), samt levetid for disse. Det skal på forespørsel kunne gis informasjon om hvilke fabrikanter / produsenter som benyttes til deler som elektronisk forkoblingsutstyr, LED-moduler og drivere. På forespørsel skal det omgående kunne leveres lysfiler for bruk i relevante lysberegningsprogrammer som Dialux og Relux, samt monteringsanvisning.

På forespørsel skal det kunne leveres samsvarserklæring for de aktuelle produktene. I utgangspunkt skal kun standardprodukter leveres, men tilbys spesialversjoner eller modifiserte armaturer, skal dette spesifiseres med informasjon om hva dette innebærer med tanke på selve produktet, pris og leveransetid for denne og fremtidige leveranser. Informasjonen skal bekrefte at eventuell modifisering / spesialtilpasning ikke vil påvirke levetid eller andre relevante verdier, samt at den modifiserte varianten kan leveres i et gitt antall år fremover.

Energikrav skal etterspørres for det aktuelle prosjektet og dokumenteres med LENI-tall etter metode beskrevet i NS-EN 15193 Del 1: Spesifikasjoner, Modul M9

### 4. Krav til armaturer, generelt og spesielt

Alt belysningsutstyr skal være i samsvar med / oppfylle krav satt i relevante og gjeldende lover, direktiver og forskrifter, herunder FOR-2017-10-10-1598: Forskrift om elektrisk utstyr og LOV-1976-06-11-79 Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven).

Lysarmaturene skal være montasjevennlige med enkel tilkobling, vedlikeholdsvennlige med begrenset tilsmussing, enkelt renhold og eventuelt lyskildeskifte, der dette er relevant. Armaturene skal ha isolasjonsklasse og IP-klasse tilpasset det arealet de skal benyttes i. (NEK400, til hver tid gjeldende versjon).

Armaturene skal ikke gi flimmer eller støy som kan forstyrre annet utstyr på sykehuset eller på annen måte være generende. Dette gjelder også i neddimmet tilstand.

Armaturenes avskjerminger i f.eks. PC eller PMMA skal være av en slik kvalitet at unormal gulning, misfarging eller

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 13 av 38

sprøhet ikke skal oppstå innenfor normal levetid på produktet. Dette gjelder også utendørsarmaturer hvor avskjermingen skal være UV-bestendig.

Armaturen skal ikke være av en slik konstruksjon / utforming at den blir en form for "fluesamler".

Klips og lignende som fester lyskilder eller avskjerming skal ha en slik kvalitet at den gjennom armaturens tekniske levetid ikke blir sprø, knekker eller på annen måte blir funksjonsudyktig.

Armaturdelene, som f.eks. deksler, skal ha en slik kvalitet at de kan demonteres uten at det oppstår noen form for brekkasje, der dette er relevant i forbindelse med drift og vedlikehold. Interne ledninger i armaturen skal være festet forsvarlig og på en slik måte at de f.eks. ikke ligger an mot avskjerming/deksel.

Armaturene skal være tilpasset de aktuelle omgivelsestemperaturene. F.eks. fryserom og kjølerom.

Armaturer med hel opal eller mikroprismatisk avskjerming, skal fremstå med en jevn lysende flate. Avskjermingen skal dekke hele lysåpningen, uten gliper i overganger til armaturhus.

Armaturer, både innfelte og utenpåliggende, skal ha en slik materialkvalitet og utforming / konstruksjon, at de ligger jevnt og rett i himling / tak.

Når det gjelder armaturens levetid, er den en kombinasjon av LED-modul og drivers levetid oppgitt i antall driftstimer, og armaturens mekaniske levetid som normalt oppgis i antall år. Generelt settes levetidskrav for selve armaturen (mekanisk)  $\geq$  levetidskrav for LED-modul og driver. Se eget avsnitt for krav til LED-modul og driver.

Relevante reservedeler og egnede suppleringsarmaturer skal kunne være tilgjengelig i min 10 år etter at leveransen har funnet sted. Dette gjelder alle typer armaturer.

Krav til sammensatt enhet. Armaturen må være konstruert og montert sammen, slik at krav til levetid på elektronikk og lyskilder tilfredsstilles under normale forhold.

Det skal i prinsipp ikke benyttes armaturer med knuselig glassavskjerming hverken utendørs eller innendørs.

For krav til selve LED-modulen og driver: Se eget avsnitt.

#### **Innendørs:**

Det skal benyttes energieffektive armaturer, uten at dette går utover f.eks. komfort og funksjonalitet. I prinsipp skal alle armaturer ha forkoblingsutstyr / drivere med DALI-teknologi og benyttede lyskilder skal være LED. T5 lysrør og eventuelle andre tradisjonelle lyskilder kan benyttes der dette er formålstjenlig. Dette kan f.eks. gjelde suppleringsarmaturer i rom hvor de eksisterende armaturene ikke har LED-lyskilder eller til belysning i rom som sjelden er i bruk.

Valg av annen lyskilde enn LED skal begrunnes og kommuniseres til byggherre for aksept.

For krav til LED med driver: Se egne avsnitt for dette.

Unntak fra krav til DALI-teknologi er lese- og undersøkelseslamper, skrivebordslamper, armaturer med retrofitlyskilder og benkarmaturer med integrert bryter.

Alle armaturer skal være for fast opplegg eller hurtigkoblingssystem, med unntak av skrivebordslamper, lese og undersøkelseslamper o.l., som kan være utstyrt med tradisjonell ledning og plugg.

For innfelte armaturer vil dette i hovedsak bety Linect chassiskontakt. Der bruk av Linect chassiskontakt ikke er mulig, benyttes ledning (ca. 2,5m) og valgfri hurtigkoblingsplugg i enden. (spesifiseres av byggherre).

Alle armaturer skal i prinsipp ha hvitt armaturhus. For innfelte armaturer betyr dette at synlig flens skal være hvit. Unntak fra dette kan være skrivebordslamper, nedhengte armaturer til f.eks. kontorarbeidsplasser, spesielle armaturer for dekorativt formål, armaturer i tekniske arealer, garasjer o.l. Byggherre kan spesifisere annen farge av f.eks. arkitektoniske årsaker.

Armaturer som krever grad av robusthet, som f.eks. armaturer benyttet i psykiatribygg, armaturer med leddet arm (lese og undersøkelseslamper, skrivebordslamper), skal kunne fremvises, testes og godkjennes av byggherre før levering.

Armaturer generelt, men spesielt nedhengte eller veggmonterte varianter, skal ha en utforming og benytte lyskilder som i størst mulig grad reduserer støvbrenning.

Veggmonterte armaturer skal ha en overflate som er lett å vaske av, og ha en form som ikke fører til støvansamling på toppen. Hvor robust veggarmaturen skal være, må vurderes avhengig av arealets bruk og monteringshøyde. I f.eks. trapperom, korridorer og andre transportarealer, må armaturen være relativt robust mot slag, da det her ofte transporteres varer og produkter som kan komme borti armaturen. Veggarmaturer bør generelt ikke bygge mye ut fra

veggen.

Speilarmaturer skal ha opal avskjerming og glatt overflate som er lett å rengjøre. Speilarmaturer skal, hvis ikke annet er spesifisert leveres uten bryter og stikkontakt.

For enkelte rehabiliteringsprosjekter kan det være behov for stikkontakt integrert i armatur, men dette må da spesifiseres av byggherre i hvert enkelt tilfelle. (Husk at det er krav til monteringshøyde på betjeningsutstyr iht. NS 11001-1, Universell utforming av byggverk del 1).

Benyttet lyskilde for disse armaturene skal være LED med lysfarge 827 - 830. For krav til LED-modul og driver. Se eget avsnitt for dette.

Benkarmaturer skal ha avskjerming foran lyskilden og ha en glatt overflate som er lett å rengjøre. Avskjermingen skal ha en slik opasitet at lyset som treffer arbeidsbenken under oppleves som jevnt belyst.

Benkarmaturer skal, hvis ikke annet er spesifisert leveres med integrert bryter, men ikke stikkontakt. Benyttet lyskilde for disse armaturene skal være LED med lysfarge 830. For krav til LED-modul og driver. Se eget avsnitt for dette.

Benkarmaturer skal tennes sammen med den generelle belysningen og slukkes av tilstedeværelsesdetektor, der dette er benyttet for den generelle belysningen.

Downlight-armaturer til generell belysning: Disse armaturene skal som nevnt innledningsvis baseres på LED-teknologi og tilbudte armatur skal tilhøre en "familie" med minst tre forskjellige wattstyrker, med typisk ca. 1200lm, 2400lm og 3000lm, i lysfargene 830 (930), 840 (940). Armaturserien skal enten generelt være med IP 44 fra undersiden eller ha variant med denne tetthetsgraden.

Kravet er ment som tiltak for å redusere antall armaturtyper, og at man kan benytte armaturvarianter innenfor samme "familie" til ulike belysningsformål.

Det må være mulig å bestille tilsvarende armatur, med tilsvarende lumenpakke i min. 5 år etter førstegangsbestilling. Det må vurderes i hvert enkelt tilfelle om man skal stille krav til at lumenpakken skal kunne reguleres fra fabrikken. Dette kan være aktuelt der lyset står på lenge av gangen og / eller der en forskjell på f.eks. ny og gammel armatur med forskjellig lumenpakke vil være uheldig rent visuelt.

Det skal i hovedprinsipp benyttes matt reflektor i downlights for LED armaturen.

## 5. Krav til lysfarge og fargegjengivelse for lyskilder

### Innendørs:

Generelt skal lysfarge med ca. 3000K og Ra-indeks  $\geq 80$  benyttes til allmennbelysning.

Dekorative veggglamper o.l.: Avhengig av type og funksjon velges enten 2700K eller 3000K og Ra-indeks  $\geq 80$ .

Lese og undersøkelseslampe: Vil kunne variere med bruksområde for armaturen og vil derfor bli spesifisert i hvert enkelt tilfelle.

Laboratorium: Generelt 4000K og Ra-indeks  $\geq 80$ . Kan variere fra sykehus til sykehus, så ønsket lysfarge må etterspørres.

For laboratorier med spesielle krav til fargekontroll/fargeanalyse, vil dette bli oppgitt spesielt. Undersøkelse / konsultasjon og behandlingsrom: Generelt 3000K og Ra-indeks  $\geq 80$ . Krav til høyere Ra-indeks ivaretas generelt av egen undersøkelseslampe.

Operasjonsrom: Lysfarge 4000K og Ra-indeks  $\geq 80$ . Krav til høyere Ra-indeks ivaretas generelt av egen operasjonslampe. Egne krav for Rikshospitalet: 3000K og Ra-indeks  $\geq 80$  i operasjonsrom

I tillegg settes det krav til fargetoleranse på 3 Mac Adamsellipser eller bedre. 4 kan aksepteres i enkelte tilfeller, men må kommuniseres og aksepteres i forkant.

## 6. Krav til LED-lyskilder, elektronisk forkoblingsutstyr (drivere) og armaturer

Det skal i prinsipp benyttes armaturer med "fast" LED-modul og ikke såkalte retrofit-versjoner.

Unntak kan være armaturer som skal leveres i lite antall og / eller i armaturer som er valgt av arkitektoniske, dekorative grunner og denne lyskildetyper er vurdert som best egnet. Dette kan være f.eks. dekorative pendel-armaturer, gulvlamper og leselamper.

For produktet med LED-lyskilde skal det leveres følgende dokumentasjon:

Levetid på selve lyskilden (LED-modulen). Levetiden skal oppgis / dokumenteres på følgende måte:

L80/B50 \* ved 25° C. Minimumskrav: 50.000 timer.

Levetid på forkoblingsutstyr / driver: Minimumskrav: 50.000 timer under normale omstendigheter og med maks 10 % utfall i løpet av denne perioden.

For armaturer som skal stå på kontinuerlig eller / og der det er spesielt vanskelig å komme til, skal løsning med lang levetid benyttes.

Dette kan være armaturer som skal monteres i arealer med stor takhøyde eller f.eks. armaturer som skal felles inn i bygningsdeler og dermed er vanskelig å skifte.

Levetid LED: 100.000 timer med definisjon L80/B50 \* ved 25° C eller tilsvarende / likeverdige.

Levetid på forkoblingsutstyr / driver: Minimumskrav: 100.000 timer under normale omstendigheter og med maks 10 % utfall i løpet av denne perioden.

Armaturens effektforbruk, virkningsgrad lumenpakke og lysutbytte skal oppgis / dokumenteres. Lysutbytte skal oppgis med systemeffekt, som vil si inklusivt forkoblingsutstyr / driver der det benyttes en driver pr armatur. Der en driver benyttes for flere armaturer skal effektforbruket til driver oppgis separat.

Lysutbyttet (lm/W) skal oppgis ved 25° C

UGR skal kunne dokumenteres med tabeller iht CIE publikasjon nr 117

Armaturen skal kunne dimmes ved bruk av DALI hvis ikke annet er oppgitt i den spesifikke post.

De tilbudte armaturene med LED lyskilde skal kunne tåle de reelle forholdene på det aktuelle bruksområdet, uten at det forkorter levetid eller endrer de lystekniske dataene. Med reelle forhold menes f. eks omgivelsestemperatur og fuktighet.

Der det benyttes LED-lyskilde med skrusokkel (retrofitt) ol., og kravet er dimming, skal egnet dimmer oppgis i produktblad.

Utstyret skal tilfredsstillere alle relevante normer med tanke på sikkerhet, overharmoniske, immunitet, lyskildedrift og radiostøy, samt for DALI-utstyr, relevante normer for dette

Viktige egenskaper for forkoblingsutstyret er overspenningsvern, temperaturbeskyttelse, kortslutningssikring og automatisk restart.

Leverandør skal på forespørsel kunne oppgi hvor mange elektroniske forkoblingsenheter som kan tilkobles hver kurs og oppgi antall forkoblinger pr. armatur som er tilbudt.

\* L80 = tidspunktet hvor lysytelsen er redusert med 20 %. B50 betyr at den oppgitte L-verdien oppnås av min. 50% av LED-modulene. De resterende 50% har dermed en lavere lumenverdi.

## 7. Krav til lysstyring, generelt

I et sykehus er kravet til funksjonalitet svært viktig. Avhengig av type areal, skal lyset betjenes av både personell, besøkende og pasienter. For personell er både plassering av brytere med tanke på tilgjengelighet, antall steder man kan betjene lyset fra og selvfølgelig selve lysstyringsfunksjonene viktig. Med lysstyringsfunksjon menes f.eks. dimmingsmuligheter, sonedeling og fornuftig / hensiktsmessig bruk av tilstedeværelsesdetektering.

Tilstedeværelsesdetektering vil være fornuftig, der lyset kan bli stående på i lengre tid uten at det er personer til stede. I områder med stor trafikk døgnet rundt, vil en slik løsning være lite formålstjenlig og til tider distraherende.

Pasienter er en stor og varierende gruppe med tanke på både alder og grad av f.eks. nedsatte funksjonsevner. For pasienter er sykehuset som oftest et nytt sted hvor de ikke er kjent. Betjeningsutstyr for belysning som pasienten selv skal bruke, må derfor være lett forståelig /intuitivt, lett tilgjengelig og forutsigbar. Dette gjelder både plassering og f.eks. teksting av brytere. Bruk av systemer med automatisk tenning, slokking og dimming av lyset, må vurderes nøye i arealer hvor pasienter behandles eller oppholder seg.

Enkelte pasientgrupper f.eks. innen psykiatri eller mennesker med svekkede kognitive evner, kan reagere negativt på slike "plutselige og uforutsigbare" endringer.

Dagslysstyring kan være fornuftig i fellesarealer med god tilgang til dagslys. Dette kan være vestibyler, kafeer, kantiner, oppholdsrom og kontorarealer. I arealer hvor det foregår behandling av pasienter eller f.eks. i laboratorium, kan slike endringer av lysforholdene derimot være distraherende, få negative konsekvenser og vil derfor være lite ønskelig.

Eksempler på arealer hvor valg lysstyringssystem er vesentlig for å få gode belysningsløsninger er:

Arealer for intensivbehandling, radiologiavdelinger m/sjalte- og granskingsrom, psykiatriavdelinger, dagplasser / dialyse, sengerom (spesielt sengerom med flere sengeplasser), observasjon og overvåkingenheter, postoperativ, operasjonsrom, isolater, barneavdelinger, samt kapell og tilsvarende rom som krever en kontemplativ belysning.

Vi må alltid ha i tankene at lysstyringssystemene på et sykehus skal fungere hensiktsmessig både natt og dag, og for en stor og varierende gruppe mennesker med forskjellige behov.

## 8. Krav til belysningsløsninger, generelt og spesielt (Se også vedlegg: "[Belysningsløsninger for typiske rom](#)")

Det er her naturlig å skille mellom rehabilitering og utvidelse av eksisterende bygningsmasse, og nybygg. For rehabilitering og utvidelse av eksisterende bygningsmasse må de nye belysningsløsningene ses i sammenheng med belysningen i de øvrige og tilstøtende arealer med tanke på helhet, drift og vedlikehold. Videreføring av eksisterende løsninger helt eller delvis, skal vurderes, men det må da sjekkes at disse tilfredsstillere ønskede krav og at løsningen er godkjent av den aktuelle elektroavdelingen. De prosjekterende må sørge for å innhente relevant informasjon som har betydning for belysningsløsningene. Himlingshøyder, himlingstype, tilgjengelig plass over himling, fargevalg på flater, eventuelle elementer i rommet som kan skygge for lyset eller komme i konflikt med ønsket plassering. Dette kan f.eks.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 16 av 38



være person/pasientløfter, LAF-tak, undersøkelse og operasjonslamper, overskap som skygger for lyset på arbeidsbenk, takmonterte utstyrskinner, forheng / skillevegger, samt annet medisinsk utstyr.

Type nøddlyssystem i det aktuelle bygget, vil også ha innvirkning på prosjektering av belysning. F.eks. vil etterlysende ledesystem kreve at allmennbelysningen sørger for tilstrekkelig ladelys. Det må også avklares om armaturer for allmennbelysning skal benyttes som sikkerhetslys, sentralisert eller desentralisert. I så fall og i tilfelle med sentralisert system, må type sentral avklares med tanke på kompatibilitet.

Det skal såfremt ikke bygningsmessige årsaker tilsier noe annet, ikke benyttes nedhengte armaturer i pasientområder. Innfelte armaturer benyttes i så stor grad som mulig. I arealer der pasienter ligger eller blir fraktet liggende (sengerom, undersøkelsesrom, pasientkorridorer, heisvestibler osv.), skal det i prinsipp benyttes armaturer med hel avskjerming, slik at direkte innsyn på lyskilde unngås. Også små/smale armaturer med høye luminanser skal her unngås. Avskjerming kan være opal, mikroprismatisk eller lignende og av PC eller PMMA. I alle arbeidsarealer for kontinuerlig opphold, undervisningsrom, oppholdsrom, møterom, sengerom, og pasientkorridorer skal allmennbelysningen kunne lysreguleres /dimmes.

Vedlegg som heter "[Belysningsløsninger for typiske rom](#)" tar for seg eksempler på løsninger i en del representative rom. Alle visualiseringene i vedlegget har kun som oppgave å vise eksempler på belysningsprinsipper. Møblering, farger på flater, antall, plassering og form på armaturer, samt innredning generelt må ikke ses på som valgte løsninger, men som et hjelpemiddel for å forklare og vise forannevnte prinsipper på en forståelig måte.

## 9. Sjekkliste for prosjekterende

Sjekklisten er ment for å være en hjelp til å innhente all relevant informasjon før prosjektering av belysning igangsettes. Informasjonsinnhenting innbefatter informasjon fra alle involverte parter, som arkitekt, bruker, elektroavdelingen på de aktuelle bygg m.m.

Hvor mange av punktene som er relevant i de enkelte tilfellene vil variere.

1. Takhøyder, himlingstype, himlingsgrid, type profil og eventuelle begrensninger av plass over himling. (Iht. prosjekteringsanvisning for bygning, skal det i hovedtrekk benyttes demonterbare himlinger.)
2. Utstyrs plassering og møblering i rommet. Spesielt gjelder dette utstyr som er plassert i tak eller som av andre årsaker har innvirkning på armaturplassering. Det kan være annet teknisk utstyr, personløftere, infusjonsskinner, skinner til forheng innredning, utstyr for diagnostisering og behandling m.m.
3. Nøddlys. Hva slags system benyttes? Etterlysende system iht. NS3926 eller tradisjonell løsning iht. NS1838, eller en kombinasjon av disse med lavtsittende ledesystem? Skal lede og antipanikklys integreres i armaturer for allmennbelysning eller skal det benyttes egne nøddlysmatruer  
Hva slags sentral og type styring er det på stedet?
4. Hvilke type armaturer og løsninger er benyttet i tilstøtende og tilsvarende rom i det aktuelle bygget?  
Er det tilgjengelig en armaturliste fra det aktuelle sykehuset benyttes denne.
5. Hvilke type lysstyringssystem benyttes i det aktuelle arealet / bygget?
6. Er det spesielle brukerkrav for de aktuelle arealene? Dimming, sonedeling, plassering av betjeningsbrytere, lokal belysning av arbeidsplasser?
7. For nedhengte armaturer. Ønskes lenger kabellengde enn 2,5m?
8. Skal sengerom benyttes til undersøkelse og behandling?  
Lett undersøkelse krever 300 lux, undersøkelse og behandling krever 1000 lux på sengen og Ra-indeks over 90?  
Hvilken type sengeromskanal er eller skal benyttes i rommet og er eller skal deler eller den komplette belysningen integreres i denne?  
Ønsker man brytere plassert i kanal eller skal lyset styres via fjernkontroll?
9. Operasjonsrom. Er det eller skal det benyttes LAF-tak og i så fall, har dette integrert belysning?  
Hvor der det tette sjiktet i rommet? (Dette vil ha betydning for armaturens IP-klasse fra oversiden.)  
Er det spesiell styring av lys som krever annet forkoblingsutstyr enn DALI?  
Er det ønske om spesiell lysfarge på lyskildene?  
Er det spesielle brukerønsker for styring av lys?  
Ønskes spesiell løsning for operasjonrom med farget lys?  
(Dette er spesielt relevant der man utfører skjermbaserte operasjoner som laparoskopi.)
10. Er det spesielle krav til belysning i SHKR /HKR /KR-rom? Plassering av rack må da oppgis.  
Rackene er ofte omsluttet av plexiglass. Det må her avklares hvordan vedlikehold og rengjøring kan foretas i forhold til dette.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 17 av 38

11. Laboratorium. Er det eksisterende lys under overskap? I tilfelle med ny innredning: Skal lys under overskap leveres av f.eks. leverandør av laboratorieinnredning? I så fall må det avklares hvor mye lys disse gir på benken og hvilke lysfarger som leveres. Eventuelt må man sette krav til disse, som en forutsetning for prosjektering av den generelle belysningen.  
Er det spesielle krav til lys med tanke på fargeinspeksjon? (Krever da 1000 lux , Ra-indeks  $\geq$  90 og fargetemperatur mellom 6000K og 6500K)
12. Dialyse og dagplasser. Avklar hvordan leselys til hver plass skal løses. Leselys festet til dialysetol, takmontert, montert på dialysesøyle eller skal allmennbelysningen ivareta leselys?
13. Medisinrom: Er det hyller over arbeidsplassen, som skygger for lyset? I så fall må belysningen løses med lokalt plassert belysning.
14. Er det ønske om spesiell belysning i enkelte arealer? Eksempelvis HCL (Human Centric Light)

#### Ordliste med forklarende tekst:

**Refleksjonsverdier:** Refleksjonsverdier eller refleksjonsfaktorer i sammenheng med belysning, er faktorer som sier hvor mye lys som reflekteres fra flater som tak, vegger og gulv. Hvis ikke annet er oppgitt eller kjent, benyttes ofte standardverdiene 70%, 50% og 20% for henholdsvis tak, vegg og gulv.

**Vedlikeholdsfaktor:** Vedlikeholdsfaktoren (Maintenance Factor), er en reduksjonsfaktor for å sikre at den planlagte belysningsinstallasjonen til enhver tid skal gi et tilstrekkelig lysnivå for den bruken anlegget er tiltenkt. De forholdene som hører inn under vedlikeholdsfaktoren er relatert til lysanleggets/byggets drift og vedlikeholdsrutiner. Dette innbefatter nedsmussing av rommets flater, nedsmussing av armatur og lyskilde, lyskildeutfall og lyskildens lystilbakegang.

**Referanseplan:** Referanseplan er i sammenheng med lysberegninger de beregningsgridene som er benyttet for å angi hvor de beregnede verdiene er satt. Dette kan være aktivitetsområde, arbeidsfelt, nærfelt eller bakgrunnsområde.

**Arbeidsfelt:** I belysningssammenheng betyr dette det området hvor synsoppgaven utføres. Arbeidsfeltet kan defineres til å være horisontalt, vertikalt eller skrått. Høyde og utstrekning på arbeidsfeltet vil være avhengig av type arbeidsoppgave og areal, og bestemmes i hvert enkelt tilfelle. Se for øvrig Luxtabell 1B (mars 2012) fra LYSKULTUR for nærmere beskrivelse.

**Nærfelt:** I belysningssammenheng er dette en sone på minst 0,5m, som omkranser arbeidsfeltet og som er innenfor synsfeltet. Se for øvrig Luxtabell 1B (mars 2012) fra LYSKULTUR for nærmere beskrivelse.

**Bakgrunnsområde:** I belysningssammenheng er dette en sone på på minst 3m , som omgir nærfeltet, men er avgrenset av rommets utstrekning

**Aktivitetsområde:** Område hvor en spesifikk aktivitet utføres. Benyttes ofte for å definere områder der visuell kommunikasjon er viktig og dermed stiller spesielle krav til belysningsløsning.

**IP-klasse:** IP-systemet et system for å angi kapslingsgraden til elektrisk utstyr, det vil si utstyrets beskyttelse mot inntrenging av faste gjenstander og vann. IP-systemet er en [internasjonal standard](#) Kapslingsgraden betegnes med bokstavene IP ([forkortelse](#) for international protection rating), etterfulgt av to sifre. Det første sifferet angir beskyttelse mot faste gjenstander, mens det andre sifferet angir beskyttelse mot vann.

**Beskyttelsesklasse/isolasjonsklasse:** Angir om produktet er ujordet, jordet eller dobbeltisolert

**IK-klasse:** IK-klassifisering er en internasjonal gradering av en armaturs bestandighet mot ytre påvirkning som slag og støt. En armaturs IK- klasse kan variere i skalaen IK00–IK10 der IK00 ikke har noen spesiell beskyttelse mot vandalisme. En armatur som har IK10 skal derimot tåle et direkte slag på 20 Joule.

**Ta-verdi:** Ta-verdien for elektronisk forkoblingsutstyr, LED eller armaturer, er den omgivelsestemperaturen produktet er testet for. Armaturer som ikke er Ta-merket har pr. definisjon, Ta = 25 °C. Hvis den reelle omgivelsestemperaturen overstiger eller avviker den angitte temperaturen produktet er testet for, kan dette gå utover levetid, funksjon, effektivitet etc.

**Linect chassiskontakt:** . Linect® er et universelt hurtigkoblingssystem for innfelte lysarmaturer. Alle lysarmaturer med et Linect® grensesnitt kan tilkobles hurtigkoblingssystemer fra ulike produsenter.

**PC:** Polykarbonat (PC) er en transparent termoplast med god holdbarhet. PC er transparent med høy slagfasthet. Høy temperatur sammen med høy fuktighet kan gjøre materialet noe mer sprøtt. PC kan gulne i sollys, men dette kan motvirkes ved hjelp av UV-stabiliserende tilsetningsstoffer.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 18 av 38

**PMMA:** – polymethylmethacrylat (Acryl , Pleksiglass) er UV-bestendig og har god lysgjennomgang. Materialet har stor stivhet og en pen overflateglans. Slagstyrken er 6-8 ganger så sterk som glass, men overflaten er ikke så hard og vil derfor være mer mottakelig overfor risser

**Lysfarger:** Lysfargen til en lyskilde oppgis ofte med en kode som angir fargetemperatur og Ra-indeks. F.eks. vil fargekode 830 bety at lyskilden har en Ra-indeks  $\geq 80$  og  $< 90$ , samt en fargetemperatur på 3000K. Likeledes vil 940 bety at lyskilden har en Ra-indeks  $\geq 90$ , samt en fargetemperatur på 4000K.

**Fargetemperatur:** Fargetemperaturen på lyset fra en lyskilde angis i Kelvin grader (K). Den tilsvarer den temperatur det "absolutt sorte legemet" må varmes opp til for at lysstrålingen fra dette skal ha samme lysfarge som lyskildens. Når en varmer opp et tilnærmet "absolutt sort legeme", vil det ettersom temperaturen stiger anta fargene rødt, gult, hvitt, blåhvitt med kontinuerlige overganger. Jo høyere fargetemperaturen er, dess "kaldere" er lyset. 2700K er varmt gulhvitt lys, 4000K er hvitt lys, mens fargetemperatur på over 5000K gjerne beskrives som blåhvitt eller dagslyslignende..

**Fargegjengivelse (Ra-indeks):** Fargegjengivelsen eller Ra-indeks er avhengig av lyskildens spektrale energifordeling, og er et mål på lyskildens evne til å gjengi farger. Ra-indeksen beregnes ved at 8 spesifiserte testfarger først bedømmes i lyset fra en referanselyskilde (temperaturstråler) med samme fargetemperatur som det den lyskilden som skal vurderes har, så vurderes testfargene i lyset fra lyskilden som skal bedømmes. Vurderingen blir foretatt for hver av de 8 fargene.

Referanselyskildens Ra-indeks blir satt til 100 (som er maks) og så blir den testede lyskildens Ra-indeks vurdert opp mot referanselyskilden i en skala fra 1-100 for hver farge. Lyskildens endelige Ra-indeks er da et gjennomsnitt av indeksen for de åtte testfargene. Forskjellige lyskilders Ra-indeks er av den grunn ikke uten videre sammenlignbare. Sammenligning av lyskilders Ra-indeks må ses i sammenheng med lyskildens fargetemperatur. Metoden har som sagt sine begrensninger, og må nyttes kritisk. En ny måte å vurdere en lyskildes fargegjengivelse er under utarbeidelse.

Ra.indeks mellom 80 og 90 er mest brukt og lyskilden har en god fargegjengivelse

Ra-indeks mellom 90 og 100 brukes der det stilles strenge krav til å skille fargenyanser.

**UGR:** Uønsket lys som treffer øyet, kan være ubehagelig og redusere synligheten av det vi ønsker å se. Dette kan f.eks. forårsakes av direkte innsyn i armatur med utilstrekkelig avskjerming.

UGR er grenseverdier for ubehagsblending. Grenseverdiene vil variere ut fra vilke arbeidsoppgaver som skal utføres /arealets funksjon.

**"Stand by-effekt":** Dette er det energiforbruket forkoblingsutstyret i armaturen trekker, selv om den lyskilden er slokket.

**EI (Energy Efficiency Index):** EI er en måte å klassifisere hvor effektivt et forkoblingsutstyr er. Elektronisk forkoblingsutstyr klassifiseres med A1, A2 eller A3, med A1 som best med minst tap.

#### **SHKR, HKR og EF-rom**

SHKR = Sentralt hovedkommunikasjonsrom,

HKR = Hovedkommunikasjonsrom og

KR = Kommunikasjonsrom.

EF = Etasjefordeler

Detter er rom for informasjons- og kommunikasjonsteknologi ((IKT), som på forskjellige nivåer er "knutepunkter" for tele og datakommunikasjon i et bygg. Rommene består av en mengde rack som krever god vertikal belysning og kjøling.

#### **Tilstedeværelsesdetektor**

Dette er en detektor med en linse som har mange smale sektorer og kan brukes i rom der man sitter relativt rolig med små bevegelser. En annen variant er bevegelsesdetektor, som har en linse med grove sektorer og reagerer derfor hovedsakelig på større bevegelser. Den egner seg best i rom der man passerer eller er i bevegelse.

#### **UU**

UU har blitt en forkortelse for Universell Utforming. Universell utforming betyr at produkter, byggverk og uteområder som er i alminnelig bruk, skal utformes slik at alle mennesker skal kunne bruke dem på en likestilt måte så langt det er mulig, uten spesielle tilpasninger eller hjelpemidler. Krav til Universell utforming er nedfelt i lovverk og forskrifter og det er utgitt flere tilhørende standarder.

#### **LENI**

LENI-tall er en indikasjon for en bygnings totale energiforbruk til belysningen innendørs, men kan også brukes som en

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 19 av 38

indikator for et spesifikt rom eller areal.

LENI-tallet (Lighting Energy Numeric Indicator) beregnes i prinsipp ut fra følgende formel:

$$\text{LENI}_{\text{kalkulert}} = W_{\text{total}} / A \text{ (kWh/m}^2\text{,år)}$$

$W_{\text{total}}$  er det totale årlige energiforbruket til belysning.

A er bygningens totale innvendige areal.

### Retrofit-versjoner

I denne sammenheng betyr retrofit-versjon en armatur med tradisjonelle sokler som E27, E14, GU10 m.m., hvor LED-lyskilden/modulen ikke er en fast del av armaturen, men kan byttes ut på lik linje med de tidligere tradisjonelle glødelampene og halogenlampene. I motsetning til armaturer hvor LED-modulen er en fast integrert del, vil disse lyskildene ofte ha kortere levetid og er enkel å fjerne. I offentlige miljøer kan dette by på utfordringer.

### HCL (Human Centric Lighting)

En form for lysstyring, hvor fargetemperaturen og lysnivået på lyset følger en «naturlig» dagskurve.

## 45 Elvarme

Bygningene på Oslo universitetssykehus' område forsynes normalt av vannbåren varme.

Elvarme forekommer derfor mest som varmekabler i inngangspartier og som varmekabler i såkalte barfotområder (bad/skyllerom tilhørende sengerom) etc.

Det skal etableres elektriske gulvfølere til varmekabelanlegg i gulv.

## 452 Varmeovner

Dersom det benyttes elektriske ovner, skal de ha termostatstyring (primært romtermostat/føler) med mulighet for sonestyring og nattsinking,

Strålevarme skal benyttes kun i oppholdsrom/kontorer når det ikke er plass til andre typer varmeløsninger.

Det skal ikke prosjekteres med løse elektriske varmeovner.

Luftgardiner benyttes for punktoppvarming innenfor større porter. Rommet innenfor skal da ikke ha annen varme da radiatorer kan fryse dersom porten blir stående oppe som følge av feil eller større transportbehov på vinterstid.

## 454 Varmeelementer for innbygging

Større innvendige arealer ved innganger kan dekkes av varmekabler for å lette renholdet.

Barfotområder skal dekkes med varmekabler. Dette kan være badetrom for avdelinger eller toalettrom for isolater. Ved valg av varmekabler benyttes fortrinnsvis 2-leder varmekabel.

I rom for lengre/varig opphold, herunder også kontorer, skal det ikke benyttes 1-leder varmekabel.

Selvregulerende varmekabel for opprettholdelse av tappevannstemperatur vurderes i samråd med RIV.

## 46 Reservekraft og nødkraft

Medisinske områder gruppe 1 og gruppe 2

Vurdering av karakteristiske egenskaper (Klassifisering av medisinske områder.)

**I henhold til FEL og NEK 400, del 400-7-710 avsnitt 710.30** skal klassifiseringen av et medisinsk område gjøres i samarbeid med det medisinske personalet, den aktuelle helseinstitusjon eller den virksomhet som er ansvarlig for sikkerhet på arbeidsplasser.

For å klassifisere et medisinsk område er det nødvendig at det medisinske personale indikerer hvilke medisinske behandlinger som vil finne sted i området. En hensiktsmessig klassifisering skal baseres på den planlagte bruk (sannsynligheten for at det medisinske området kan bli benyttet for formål som krever en høyere gruppe skal ivaretas av risikoanalyse).

Det er utarbeidet en egen instruks for "klassifisering av medisinske områder" som alltid skal benyttes. Det er en link

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 20 av 38

i instruksen til det skjemaet som skal benyttes ved klassifiseringen ligger. Instruksen ligger i eHåndboken ID:7124.

Ansvar for klassifisering av de medisinske områdene er tillagt RIE i de tilfeller RIE er involvert. På mindre prosjekter og endringer er det elektroavdelingen som er ansvarlig for klassifiseringen. RIE skal innkalle medisinsk personale, elektroavdelingen og andre aktuelle miljøer til klassifiseringen og fylle ut ovennevnte skjema.

#### **Følgende gjelder bare for Ullevål:**

Ferdig utfylt og signerte klassifiseringsskjema oversendes både til Elektrosenteret via Mail: [Nettdok@ous-hf.no](mailto:Nettdok@ous-hf.no) og til dokumentforvalter Wenche Adam.

#### **Strømforsyning**

Medisinske områder gruppe 1 skal være forsynt fra generatorforsynt nødstrøm.

Medisinske områder gruppe 2 skal forsynes med nødstrøm fra både generator og avbruddsfri kraftforsyning UPS, via omkoblingsautomatikk og enfaset lokalt medisinsk trafo (IT-system). Størrelsen på medisinsk trafo skal være så liten som mulig og maks 10 kVA. For nyanlegg kan det vurderes 400/230V enfase medisinsk trafo. For IT-forsynte bygg med kun en UPS-forsyning skal det benyttes kortslutningssikker forlegning for del av nødstrømsforsyning som er løst med TN-S-system. (Mellom trafo fra 230/400V, UPS og trafo fra 400/230V.) Stigerkablene ut fra omkoblingsautomatikken skal også ha kortslutningssikker forlegning.

Avbruddsfri kraftforsyning (UPS) skal ha kapasitet til å forsyne det medisinske området gruppe 2 i minimum 60 minutter. Det forutsettes da at UPS'en er forsynt fra generator.

I normal drift skal primærstiger være forsynt fra avbruddsfri kraftforsyning (UPS).

Ved feil på primærstiger skal forsyningen automatisk kobles over til sekunderstiger. Denne løsningen gir strømforsyning fra 2 alternative kilder frem til det medisinske området gruppe 2.

#### **Medisinsk IT-system**

Det skal etableres separate medisinske IT-system for hvert medisinske område gruppe 2. (Dette avklares i forbindelse med romklassifiseringen i det enkelte prosjekt). Bare uttak for bruk til pasientbehandling i pasientomgivelsen skal forsynes fra det medisinske IT-systemet.

Det skal monteres service/lastbrytere for både primer og sekunderstigeren umiddelbart før omkoblingsautomatikken.

Annet viktig utstyr som bør eller må forsynes med avbruddsfri nødstrøm, skal hentes ut fra omkoplingsautomatikken før medisinsk trafo, se prinsippetegninger.

Det lokale medisinske IT-systemet skal ha isolasjonsovervåking med varslingssystem inne på gruppe 2 rommet eller i området. Varslingspanel for Medics må monteres i rommet hvor utstyr er tilkoblet og ved vaktrom ved større avdelinger (postoperativ).

Ved isolatavdelinger må det være både i rommet og ved vaktrom.

Utstyret skal tilfredsstillende krav angitt i NEK 400 avsnitt 710, og skal kunne knyttes sammen med eksisterende anlegg.

Medisinsk trafo temperaturovervåkes og den skal være dimensjonert for 100 % overlast i en time. Selektivitet mellom utstyr og alle vern må tilfredsstillende og dokumenteres. Skilletrafo i Medicsanlegg må plasseres slik at service og utskifting av trafo er mulig. Den må merkes tydelig hvis den står i egen kapsling.

Primært plasseres omkoplingsautomatikk og medisinsk trafo så nært hverandre som mulig og i eller like ved gruppe 2 rommet, og i egen kapsling/skap adskilt fra normalkraft. Det forutsettes at alt overvåkningsutstyr som kreves i forbindelse med gruppe 2 rom og medisinsk trafo ivaretas i omkoplingsautomatikken.

Signal fra vern (gjelder hele nødstrømsstrengen) skal tilknyttes SD-anlegget og alarmer fra omkoplingsautomatikken skal tilknyttes det sentraliserte jordfeilovervåkingsanlegget, der det fins.

For medisinske områder gruppe 2 hvor det er flere sengeplasser tilknyttet det samme medisinske IT-systemet (kuvøser, intensiv og lignende) skal det vurderes bruk av selektiv jordfeilovervåking.

#### **Normal forsyning (IT eller TN-S system)**

I medisinske områder gruppe 2 kan følgende utstyr forsynes fra generell forsyning (IT eller TN-S system). Der dette gjøres må jordfeilbryter benyttes:

- Utstyr med merkeeffekt høyere enn 5kVA

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter	Godkjent av: Willy Simble
Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Side 21 av 38

- Utstyr som ikke skal brukes direkte på pasienten.
- Røntgenutstyr
- Laser (må avklares).
- Operasjonsbord (bruk må avklares)
- Diverse varme-/kjøleskap
- Dør-, persienne- og blendingsmotorer
- Kurve PC eller arbeidsplass

Alle kurser som er forsynt fra generell forsyning skal være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern type A med merkeutløsestrøm som ikke overstiger 30mA. Dersom det kan oppstå DC jordfeilstrøm skal det benyttes type B.

For å hindre at uttak tilknyttet generell forsyning benyttes til pasientbehandling i normaldrift skal disse plasseres uttakene utenfor pasientomgivelser i tillegg til at de gis en tydelig og permanent merking med egen tekst (avklares med OUS). Det skal vurderes å benytte ikke kompatible kontakter.

## Belysning

Lysarmaturer i medisinske områder gruppe 2 skal være tilknyttet minst to uavhengige kurser hvorav en skal være forsynt fra nødstrøm fra generator og dekke min 50 % av belysningen. I medisinske områder gruppe 1 skal minimum en armatur være forsynt fra nødstrøm fra generator.

Generell belysning tilkobles nærmeste fordeling forsynt fra normalkraft. Lysstyring skal plasseres i underfordelingen. Operasjonslamper skal være forsynt fra omkoplingsautomatikk, men utenom medisinsk trafo, se prinsipptegninger.

Det skal ikke hentes strøm til lys fra forskjellige nettsystemer (TN-S eller IT) i samme lokale i bygg basert på IT-system.

## Utjevningsforbindelser

Samleskinne for utjevningsforbindelser kan plasseres i underfordeling i eller like ved Gr. 2 rommet. I noen tilfeller, spesielt ved rehabiliteringer, kan det være en god løsning å plassere utjevningsskinnen i eget innfelt veggskap inne på gruppe 2 rommet.

Utjevningsskinnen må plasseres tilgjengelig (i normal arbeidshøyde) og merkes tydelig.

Alle avganger skal være tydelig merket og det skal være en oversikt som viser hvor disse går.

OUS-Elektro avd skal foreta en kontroll av rommet før det tas i bruk.

Det skal installeres tilleggsutjevningsforbindelser mellom følgende deler:

- Jordskinne i underfordeling.
- Andre ledende anleggsdeler.
- Skjerming mot interfererende felter (dersom installert).
- Skjermnettinger i ledende gulv (dersom installert).

Ledningsmotstanden, inkl. overgangsmotstandene i koblinger, mellom skinne for utjevningsforbindelsene og andre ledende deler skal være lavere enn 0,7 ohm i medisinske områder gruppe 1 og 0,2 ohm i medisinske områder gruppe 2.

Alle utjevningsforbindelser skal merkes og det skal utarbeides egen kursfortegnelse for systemet.

## Underfordeling

Det etableres en egen underfordeling for hvert enkelt medisinsk område gruppe 2. Denne underfordelingen skal være plassert i egen kapsling adskilt fra andre installasjoner.

I underfordeling plasseres følgende utstyr:

- Koblingsstykke for matekabel.
- Vern for alle kurser i rommet.
- Skinne for utjevningsforbindelser.
- Strømforsyning og omkoplingsarrangement for operasjonslamper.
- Eventuelt strømforsyningsutstyr for fastmontert operasjonsbord.
- Alt utstyr som tilhører gruppe 2 rom monteres i nisje/fordeling.  
Det må avsettes plass til (NB. plasskrevende) strømforsyning/omkoplingsautomatikk for operasjonslamper samt operasjonsbord.

Alle vern og utstyr skal monteres horisontalt i underfordelingen.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter	Godkjent av: Willy Simble
Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Side 22 av 38

Det skal monteres lastbryter inn til omkoblingsautomatikken på primær og sekundær stiger.

Nisje/fordeling skal ventileres. Balansert ventilasjon med tilluft ved gulv og avtrekk ved tak. Det må tas hensyn til temperaturen i fordelingen, som ikke bør overstige 25 grader.

Tegninger nr. 000UUSE432.001, 000UUSE432.002 og 000UUSE432.003 viser prinsipiell oppbygging av strømforsyningen til medisinske områder avhengig av spenningssystem for bygget. (Det gjøres spesielt oppmerksom på at tegningene er utført med Ullevåls merkesystem, de andre sykehusene i OUS har andre fargekoder.)

Disse prinsipptegningene gir altså ikke svar på alle detaljer som for eksempel hvor man skal montere effektbrytere osv. Prinsipptegningene fritar heller ikke RIE for det fulle og hele ansvaret for prosjekteringen. Siste versjon av ovennevnte prinsipptegninger tas ut hos dokumentforvalteren på Ullevål som er Wenche Adam tlf.: 924 14 120.

Verifikasjon av ny installasjon i medisinske områder Prøvene som er angitt nedenfor skal i tillegg til kravene i NEK 400-6 utføres både før idriftsettelse og etter endringer eller reparasjoner, før ny idriftsettelse. Prøvene skal utføres senest en uke før overtakelse og oversendes til Elektroavdelingen for gjennomsyn. Følgende skal prøves:

- Funksjonsprøving av utstyr for isolasjonsovervåking av de medisinske IT-systemer og akustiske/visuelle alarmsystemer.
- Målinger for å verifisere at tilleggsutjevningsforbindelsen er i samsvar med 710.415.2.01 og 710.415.2.02.
- Verifisere full funksjonalitet for utjevningsforbindelsen som spesifisert i 710.415.2.03.
- Verifisere fullt samsvar med kravene i 710.560 vedrørende nødstrømforsyningen.
- Måling av lekkstrømmer fra sekundærvikling og kapsling av den medisinske IT-transformator i ubelastet tilstand.

RIE skal alltid medta prisbærende post for ovennevnte.

## 5 TELE-OG AUTOMATISERING

### 51 Basisinstallasjoner tele og automatisering

Krav til kabling som utføres ved OUS HF Ullevål, Radiumhospitalet, Rikshospitalet og Aker.

#### 51.1 Generelt

Sykehusets krav til kabling, er at de forskjellige systemene skal kunne kommunisere over en felles infrastruktur (kablingssystem). Kablingssystemet skal være basert på NEK 700 2012, NEK-EN 50173 og installasjonen skal følge kravene i NEK-EN 50174. Jording, utjevning og skjerming skal utføres i henhold til NEK EN 50310. Installatør skal ha gyldig ENA godkjenning av Post og teletilsynet iht. EKOMLOVEN.

Infrastrukturen kan omfatte etablering av Server og Kominikasjonsrom SHKR, MF (mellomfordelere) BF HKR (byggfordelere), EF KR (etasjefordelere) og kabling.

### 52 Tele / Data

Det er utarbeidet følgende to dokumenter som ligger som vedlegg:

- [Prosjekteringsanvisning for IKT rom og kabling](#)
- [Installasjonsveiledning for IKT rom og kabling](#)

### 54 Alarm og signal

#### 542 Brannalarm

##### 542.1 Lover og forskrifter

Prosjekteringen av brannalarmanlegg skal utføres i henhold til følgende lover og forskrifter:

- Teknisk forskrift TEK 10 (med gjeldende veiledning)
- Fobtot (med gjeldende veiledning)

For øvrig henvises det til etterfølgende normer og standarder:

- NEK 400 – 2010 – elektriske lavspenningsinstallasjoner
- HO – 2/98 Brannalarmanlegg – temaveiledning
- FG – regelverk 2007

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 23 av 38

- Ullevål universitetssykehus sin leverandørspesifikasjon. ("Leverandørspesifikasjonen" finnes i eHåndboken. ID:39031)

Sykehusets krav til brannvarsling vil variere avhengig av type objekt som varslingen skal installeres i.

For byggverk i risikoklasse 5 og 6, øvrige byggverk for publikum, samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk.

En evakueringsplan er en plan som skal sikre at alle personer i byggverket kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår. Evakueringsplanen skal være tilpasset det enkelte byggverk, bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.

#### En evakueringsplan må blant annet omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.
- Beskrive hvilke omstendigheter/situasjoner som krever evakuering.
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.
- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusive de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.
- Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.
- Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier, rømningsveier, utganger, plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, symbolliste og en markering for "Her står du".

## 542.2 Generelt

Ved Ullevål universitetssykehus benyttes det i hovedsak to typer systemer av brannalarmanlegg. Systemene leveres av Siemens AS og **Honeywell Life Safety AS**. (Eltek)

Unntakene er Autronica (Biobanken, Sognsvannsveien 53-67 og Sognsvn 9b) ESMI (Soria Moria barnehage og Bogerud) og Elotek (AMK og Bygg 11 isolat).

Alarmer, feil og status skal presenteres i sykehusets eksisterende grafiske presentasjonssystem.

Brannalarmanlegg skal kobles opp mot sykehusets vaktentral, for videre signal til Oslo brann og redningsetat.

Forvarsel skal kunne overføres.

Håndmeldere skal kunne varsle Oslo brann og redningsetat momentant, selv om anlegget generelt er forsinket.

Detektorer og sokler skal merkes tydelig.

Sykehusets målsetting er å etablere et PC-basert presentasjonssystem for alle brannalarmanleggene.

Ved nyanlegg eller endringer i brannalarmanlegg, skal prosjektunderlaget godkjennes av elektroavdelingen før tiltak iverksettes. System og sløyfenummer er viktig for å ivareta sykehusets overordnede målsetting om etablering av PC-basert presentasjonssystem.

Ved ombygginger og endringer, må orienteringstegninger samt det PC-baserte anlegget oppgraderes.

Ved installasjoner av nye systemer, skal alt gammelt utstyr demonteres og avhendes. Ny kabel skal trekkes der sykehuset krever det. Nye detektorsløyfer skal ikke bestykkes med mer enn 80 % av maksimal belastning.

Ved omgjøringer på anlegget skal Idriftsettelse rapport overleveres elektro avd.

Ved ombygging/utskifting av brannalarmanlegg skal det opprettholdes et minimum av deteksjon under arbeidene. Elektro avd. skal til en hver tid informeres om hvilken sløyfe som er under arbeid.

Sikkerhetsavdelingen ved OUS Ullevål ivaretar ut/innkobling av branndetektorer ved arbeider hvor dette er påkrevet. Oppdragsgiver/bestiller (forvalter/prosjektleder) ved OUS er ansvarlig for dokumentasjon av "Varme- og byggtkniske arbeider" som en godkjenning for påkrevd utkobling av detektorer. Vedkommende som ønsker utkobling medbringer ferdig utfylt skjema til vaktentralen i bygning 4. MERK: Det kan ikke utføres utkobling før det foreligger dokumentasjon fra oppdragsgiver ved OUS og det er utstedt ID-kort til utførende. Det skal primært kobles ut på tid slik at innkobling skjer automatisk og det skal ikke utkobles større områder enn nødvendig. Det er påkrevd med kontinuerlig tilstedeværelse i tidsrommet og arealet hvor brannalarmanlegget er utkoblet. Ved ferdigstilling før angitt tid skal dette umiddelbart meldes til vaktentralen, utførende må allikevel bli på stedet til innkobling er utført og verifisert av sikkerhetsavdelingen.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 24 av 38



Brannvarslingsanlegg i bygninger med sykehusdrift. (Utstyr for brannalarm)

Det skal benyttes adresserbare brannalarmanlegg i kategori 2.

Det skal monteres brannalarmtablåer på hver post samt steder hvor virksomheten tilsier at umiddelbar evakuering ikke kan iverksettes.

Det skal leveres komplette orienteringstegninger for hele bygningen basert på syvsifret rom nummer. Orienteringsplaner skal monteres ved samtlige brannalarmtablåer. Det skal fremgå klart hvor på orienteringstegningen tablået er montert. Orienteringstegningen ved byggets hovedinngang skal vise hele bygningen. Detaljeringsgrad/utsnitt på orienteringsplan ved brannalarmtablå i bygget for øvrig, avtales i hvert enkelt tilfelle.

Det skal kunne programmeres operasjons- alarm- og deteksjonssoner.

Følgende soner skal kunne dannes:

- Deteksjonssone – en eller flere detektorer skal logisk tilhøre hverandre for bruk ved styringer og alarmering.
- Alarmsone – en eller flere deteksjonssoner for felles alarmering.

#### **Adresselister skal utarbeides etter følgende mal:**

Sløyfe/detektor adresse, etasje, seksjon, rom nummer, ledetekst (eks; "14.001 1.ETG. SEKSJ. 2 ROM 0301044 SENGEROM").

Håndmelder skal fremkomme i ledeteksten uten forkortelse (Ikke MM)

Adresselistene skal godkjennes av elektroavdelingen før idriftsettelse.

Adresseliste skal leveres elektronisk ferdig kvittert av installatør.

Adresselisten skal ikke inneholde avdelingsnavn eller forkortelser.

I pasientbygg med *mer enn 50 senger*, skal det etableres talevarsling som alarmering.

Høytaler - anlegget skal være fulldekkende, unntak kan være Intensivbehandling/tekniske rom, disse skal særskilt vurderes.

I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling ved lyssignal.

Alarmorganisering må defineres i hvert enkelt prosjekt i samråd med brannseksjonen OUS.

#### **Dagens standard for talevarsling er følgende:**

- Forvarsel.
- Stille alarm benyttes ikke.
- Liten alarm i 4 minutter ved deteksjon på en detektor. Følgende tale: "DET ER OPPDAGET BRANNALARM I OMRÅDET – AVVENT NÆRMERE BESKJED".
- Stor alarm etter 4 minutter med liten alarm, deteksjon på to detektorer eller håndmelder. Følgende tale: "BRANNALARMEN ER UTLØST – FORLAT BYGGET – BRUK NÆRMESTE RØMNINGSVEI – IKKE BRUK HEIS – SENGEPOSTER FØLGER LOKALE RUTINER".
- Meldingen bør også leses opp på engelsk.

Utstyret skal overvåke status til samtlige enheter på detektorsløyfene med hensyn til brann, feil, kortslutning, kabelbrudd, uønsket fjerning, endret detektortype ombygging av detektorer, inklusive forvarsel og nedstøvet detektor.

Utstyret skal overvåke status til samtlige interne tilkoblinger og grensesnitt inklusive lader og batteri.

Følgende funksjoner skal kunne forrigles mot brannalarmanlegget:

- Adgangskontrollanlegg
- Sprinkleranlegg
- Skjermbasert orienteringsplan
- Rørpostanlegg
- Røykventilasjon (trykksetting)
- Ventilasjon
- Heiser
- Nødløslanlegg
- Dører på holdemagneter.

Dokumentasjon skal utarbeides i henhold til Ullevål universitetssykehus sin leverandørspesifikasjon 000UUSY091.001.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 25 av 38

Det skal gjennomføres opplæring som dekker behovet til drifts – og operativt personell i forbindelse med idriftsettelse / overlevering.

#### Datarom:

Datarom skal ha tidligvarsling som aspirasjonsanlegg.

Brannvarslingsanlegget skal ha grensesnitt mot det generelle varslingsanlegget.

### 543 Adgangskontroll

Adgangskontrollanlegget ved sykehuset er avhengig av lokasjon. Ved Ullevål er det Lenel, ved Radiumhospitalet, PCSC og ved Rikshospitalet er det G4S.

Ved rehabilitering og nyinstallasjoner skal det benyttes kompatibelt utstyr.

Ved rehabilitering og nyinstallasjoner skal adgangskontroll og alarmanlegget kunne presentere feil og alarmer i sykehusets grafiske presentasjonssystem, samt overføre alarm og feilsignal til sykehusets vaksentral/portvakt, fortrinnsvis via TCP/IP protokoll.

Adgangskontroll og alarmanlegget, samt installasjonstype skal på forhånd godkjennes av elektroavdelingen i samarbeid med sikkerhetsavdelingen.

For arbeider der FG's regelverk ikke er dekkende, vises det til NEK-EN 50174 og NEK-EN 50173 for kabling kobling og utstyrs plassering.

#### Generelle krav til installasjonen og dokumentasjonen:

1. Strømforsyning skal ha batteri-backup dimensjonert etter FG `s regelverk. Strømforsyningen skal forsynes fra egen kurs fortrinnsvis med aggregat backup. Strømforsyningen skal også kunne gi alarm inn i adgangskontrollsystemet for varsling av nettbortfall og feil.
2. Alle dører med elektrisk lås skal ha overvåking lukke/låst, dvs. mikrobyter i låskasse eller i sluttstykke for indikering av status på lås. Magnetkontakt for indikering av status på dørblad (lukket/åpen)
3. Alle ytterdører/skalldører, også dører med mekanisk lås, skal ha overvåking. Dvs. Lukket/låst
4. Alle kortlesere skal være berøringsfrie med tastatur for autorisering med pinkode.
5. Kortlesere montert utendørs skal sikres mot inntrenging av vann/fuktighet og nødvendig driftstemperatur for kortleseren skal ivaretas.
6. Alle dører som er avsatt for rømning, bestykes med rømningsbeslag, KAC2 og brannstyring iht. Plan og bygningsloven, løsninger avklares med brannteknisk rådgiver.
7. Skalldører utstyrt med KAC2 skal sikres ved at lukket/låst signal kobles i serie med det ledige kontaktsettet i nødåpneren.
8. Sentralutstyr og periferiutstyr inkludert koblingsbokser, skal ha sabotasjesikring som detekterer åpning av utstyret, samt deteksjon av nedtaking.
9. Ved utvidelser av anlegget skal elektroavdelingen på gjeldene lokasjon involveres for å ivareta installasjon og bruker lisenser.
10. Installatør skal ha gyldig autorisasjon for elektroniske kommunikasjonsnett fra post og teletilsynet.
11. Installatør skal utarbeide dokumentasjon av det installerte anlegget med alle komponenter og kabelføringer inntegnet og nummerert. Samtlige enheter tilkoblet anlegget skal merkes iht. lokasjonens gjeldende merkesystem.

### 5432 Utstyr for adgangskontroll og dørsignal (Kravspesifikasjon Lås og beslag.)

#### Ytterdører:

Ytterdørene skal forberedes for adgangskontroll. Dørene klargjøres for kraftig elektrisk sluttstykke som er av omvendt funksjon og som åpner selv om sideveis trykk er på opptil 700kg. Dette er basert på FG-godkjent elektrisk sluttstykke med tilbakemelder for låst/lukket funksjon Step 664 N/J eller tilsvarende. Når det gjelder elektrisk sluttstykke med nødvendige sidebeslag, monteres en dummy. I tillegg leveres låskasse med hakereile TV 9787 eller tilsvarende.

Ytterdørene leveres med Bøylehåndtak Type D Ø 32 x L400 mm eller tilsvarende.

Det skal forberedes for magnetkontakt i dørblad ca 10 cm over eller under elektrisk sluttstykke 1078c-w eller tilsvarende. På stål- og aluminiumsdører, skal det benyttes adapter.

På tofløyede dører leveres det klargjort med kabel til elektrisk sluttstykke med karmoverføring EA 281 eller tilsvarende avhengig av hengsler og åpningsgrad. Kabel tvinnet 0,22x8 leder skal leveres med døren. Det skal videre leveres ekstra kveil på 5 meter som føres opp over himling i trekkør – og henges.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 26 av 38

Der hvor sidefelt på tofløyede dører også må benyttes for å oppfylle rømningskrav, skal det benyttes panikkbeslag av utførelse rustfritt stål med låsepunkter i bunn og topp Dorma AD 4400 eller tilsvarende. I tillegg skal sidefelt låses med magnetlås styrke min 6000 N med tilbakemelder for dør lukket/låst funksjon type TV M62 eller tilsvarende med nødvendige braketter. Magnetlås skal også kunne overstyres av nøkkelbryter for systemsylinder montert på innsiden type Dorma AP1-1T av/på NC – NO eller tilsvarende.

**Nødbryter** skal benyttes ved elektrisk styring av døren for rømning der brannalarm ikke er utløst, KAC2 / Dorma TL52 eller tilsvarende. Nødbryteren bryter strømmen til det elektriske sluttstykke.

**Dørlukkere** monteres på innsiden av døren. Det skal benyttes kamskive - dørlukker som har lav åpningsmotstand i forhold til lukkerkraft. Dorma TS 93 eller tilsvarende med nødvendig arm og fester.

## **Dører til interne korridorer, etasje og avdelingskiller**

### **I: Dører uten automatikk**

a) **Dørene** skal ha låsekasse SIS standard falle / reile TV 565 eller tilsvarende.

Det benyttes dørvrider av rustfritt stål - utførelse U- form Ø 19mm TV VR0219 med langskilt 7603 eller tilsvarende.

Det skal forberedes for elektrisk sluttstykke for falle / reile Step 671 eller tilsvarende. Døren leveres med sluttstykke Step 1053 eller tilsvarende.

Sykehuset leverer sylinder - type Mul-T-Lock 3837. Dørene må leveres med sylinderkilt 5968 eller tilsvarende som dekker sylinder i henhold til beskrivelsen for systemsylindere: Sylinderlengde 32 mm og løs knappvrider m/ sylinder festeskruer. Dline 14.3421+TV5542+ M5 sylinderkrue eller tilsvarende.

### **b) Tofløyede dører.**

Tofløyede dører skal leveres med karmoverføring EA 281 eller tilsvarende med kabel tvinnet 0,22x 8 leder - med 5 meter kveil i overkant karm.

Tofløyede dører - brann og selvlukkerkrav

Dørene leveres med koordinator integrert i dørlukkersystem Dorma 2 stk. TS93 dørlukker eller tilsvarende med skinnesystem GSREMF1 eller tilsvarende.

Der hvor sidefelt på tofløyede dører også må benyttes for å oppfylle rømningskrav, skal det benyttes panikkbeslag av utførelse i rustfritt stål med avlåsning i bunn og topp type Dorma AD4400 eller tilsvarende. I tillegg må det benyttes medbringerklaff Dorma MK 396 eller tilsvarende.

Skal dør låses, må det benyttes magnetlås med tilbakemelder type TV M62 eller tilsvarende med nødvendige braketter.

### **Dører med brannkrav og selvlukkerkrav**

Dørene leveres med kamskivedørlukker som har lav åpningsmotstand i forhold til lukkerkraft, Dorma TS 93B eller tilsvarende. Dørlukker monteres på hengselsiden  
Dører satt åpne på magnetholder, skal lukke automatisk ved utløst brannalarmen.

### **II: Dører med automatikk**

Dørene leveres med Dorma ED100/250 ESR eller tilsvarende montert på karmsiden

#### **Brannkrav**

Låsekasse, vrider og skilt som beskrevet tidligere.

Elektrisk sluttstykke mot falle på låsekasse Solid 131 og stolpe Solid 830 eller tilsvarende.

#### **Avlåsning**

Reilelåsekasse montert over falle/ reilelåsekasse TV 6585 eller tilsvarende.

Elektrisk sluttstykke omvendt funksjon mot reilelåsekasse type Step 671 eller tilsvarende styrt av kortleser og brannalarm. Sylinderkilt som beskrevet.

### **d) Tofløyede dører**

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 27 av 38

Kabelfremføring som beskrevet under avsnittet 546.1 Ytterdører.

Ved 2-sidig automatikk benyttes tvangsstyrte automatskåter type Step 21 eller tilsvarende.

Glideskinnekoordinator med dreielager Dorma GSR eller tilsvarende og 2 stk. dreielager.

Der hvor aktiv fløy tilfredsstiller kravene til fri bredde, trengs ikke koordinator / dreielager og automatskåter.

### III: Dører til medisinrom / datarom.

Dører til medisinrom/datarom skal ha låsekasse falle / falle TV 562 eller tilsvarende.

Rikshospitalet benytter magnetlås med KAC2 inne på rommet og utenfor.

Det skal benyttes dørvrider av rustfritt stål - utførelse U- form Ø 19mm TV VR0219 med langskilt 7603 eller tilsvarende.

Dørene skal forberedes for elektrisk sluttstykke for falle / falle av rettvendt type Solid 570 og stolpe Solid 730 eller tilsvarende. Døren leveres med manuelt sluttstykke Step 1053 eller tilsvarende.

Leveres med utvendig sylinderskilt 5968 eller tilsvarende som dekker sylinter i henhold til beskrivelsen for systemsylindere: Sylindrelengde 32 mm og nødutstyr samt løs knappvrider m/ sylinter festeskruer Dline 14.3421+TV 5542+ M5 sylinderskrue eller tilsvarende.

Dørene leveres med kamskive - dørlukker som har lav åpningsmotstand i forhold til lukkerkraft Dorma TS93B eller tilsvarende. Dørlukker monteres på hengselsiden.

IV: Interne dører (Kontorer, bøttekott o.l. ).

Interne dører (kontorer, bøttekott o.l.), skal ha låsekasse falle / reile TV 565 eller tilsvarende.

Det benyttes dørvrider av rustfritt stål - utførelse U- form Ø 19mm TV VR0219 med langskilt 7603 eller tilsvarende.

Dørene leveres med sylinderskilt 5968 eller tilsvarende som dekker sylinter i henhold til beskrivelsen for systemsylindere: Sylindrelengde 32 mm samt løs knappvrider m/ sylinter festeskruer Dline 14.3421+ TV 5542+ M5 eller tilsvarende.

### Med brann / selvlukkerkrav

Dørene leveres med kamskive - dørlukker som har lav åpningsmotstand i forhold til lukkerkraft Dorma TS 93B, alternativt TS92 eller tilsvarende. Dørlukker monteres på hengselsiden. Står døren oppe på magnetholder, skal døren lukke automatisk ved utløst brannalarm.

## 543.3 Generelt

**Dører:** Når det gjelder utforming av dører henvises det til prosjekteringsanvisningen for bygg, innerdører, ytterdører og porter.

Dørprodusent leverer dører med mekanisk lås, karmoverføring, innfelte skåter f. eks automatskåte og legger trekkerør i dør og karm der dette er beskrevet.

Alle dører og utstyr skal være beregnet for ekstrem bruk, og forberedt og forsterket for el- sluttstykke og det skal, hvis mulig, kun benyttes vinklet stolpe.

Når det skal monteres dørlukkere skal det forsterkes og gjenges for dette. Ved automatikk må det kontrolleres at overfelt er bredt nok og forsterke dette.

Når det skal monteres panikkbeslag må det forsterkes for dette.

Magnetkontakter skal freses inn 10 cm over låskassen.

**Hengsler:** Det skal leveres minst tre stk hengsler pr dørblad. Hengsler skal være tappebærende.

Systemsylindere leveres fra sykehuset type Mul-T-Lock 3837. Det skal leveres skilter og skruer av forskjellige høyder hvor sylinter ikke stikker mer enn 1-2 mm utenfor skiltet samt løs knappvrider m/ sylinter festeskruer Dline 14.3421+ TV 5542+ M5 eller tilsvarende. Sylindere lengde er 32 mm.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 28 av 38

## Elektrisk låste dører i rømningsvei.

Disse dørene har sylinder på begge sider av døren og elektrisk sluttstykke med omvendt funksjon. Dørene trenger derfor manuell nødbryter på vegg som bryter spenningen til det elektriske sluttstykke KAC2 eller tilsvarende. Nødbryter alarmbelegges over alarm- / kortleser-anlegget.

I tillegg skal dette forrigles over brannsentralen slik at dører låses opp ved brannalarm.

Det skal beregnes 2 veggbokser for slike dører, en til trykk-knapp og en til nødbryter. Veggboksene plasseres i høyde 90 til 115 cm over gulv. 1 stk. utvendig boks for kortleser med rør fra bokser trekkes opp over himling for videre fremføring og kobling av kabel (på sikker side av døren). Tilkobling utføres av adgangskontroll- leverandør.

## Medisinrom

Medisinrom trenger veggbox på utsiden for kortleser og innsiden for åpnerknapp.

## Dører med åpningsautomatikk

Dørene trenger tilknytning til 230V og brannstyring og veggbokser for eventuelle alubrytere eller trekksnorbrytere.

Alle dører, også de som forberedes, skal ha trekkerør fra overkant karm til over himling for fremføring av kabelveil som følger med dør. I tillegg skal det også medtas veggbokser som beskrevet ovenfor.

Dører som står oppe på tidsperiode skal ha signal fra brannvarslingen om å lukke ved brannalarm.

## 544 Pasientsignal/Sykesignal

Sykesignalanleggene ved sykehuset er i hovedsak levert fra NESK AS og Best Teleprodukter AS, med unntak av Ascom AS på KIS, Ullevål.

Ved nyinstallasjoner og rehabiliteringer ønskes at de samme fabrikat benyttes.

Dette på grunn av eventuelle sammenkoblinger av poster (i ferietiden) og for at betjeningen (som ofte forflytter seg mellom postene) ikke skal ha forskjellige anlegg å forholde seg til.

Trekkontakter monteres i sykeromskanalen og avstillingsenheten ved dør til sykerom. Trekkontakt på wc/bad skal monteres slik at den ikke er utsatt for vannsprut. Det monteres minidisply på kjøkken, skyllerom og andre arbeidsrom for betjeningen. Betjeningspanel monteres på vaktrom. Korridordisplay monteres godt synlig; midt i taket eller høyt på vegg dersom ikke takhøyden er stor nok

## 55 Lyd og bilde

Fellesantennanlegg skal utføres i henhold til Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (Ekomforskriften).

Leverandøren skal være autorisert i henhold til " Forskrift om autorisasjon for installatør av elektronisk kommunikasjonsnett og radioutstyr" (Autorisasjonsforskriften), fastsatt av Post og Teletilsynet.

Fellesantennanlegget skal dimensjoneres med båndbredde opp til 860 MHz.

Anlegget skal være tilrettelagt for digital kringkasting og for interaktive, digitale tjenester som internett, telefoni osv.

Anlegget skal være returdyktig i alle ledd.

Alle uttak skal minimum ha tilkobling for radio og tv.

Installatøren skal i henhold til gjeldende regelverk sende melding til Post og Teletilsynet på eget skjema, før arbeidene starter.

Utvidelser av og nye antennanlegg skal dokumenteres med tegning som viser alle koplingsbokser, forsterkere og antennekontakter med plassering samt kabellengder og signalstyrke på hvert koplingspunkt.

## 564 Buss-systemer

Ved valg av buss anlegg skal det velges åpen standardiserte systemer basert på enten

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 29 av 38

- KNX iht. ISO/IEC 14543-3, CENELEC EN50090 og CEN EN 13321-1 og 13321-2
- LON iht. ISO/IEC 14908-1, CENELEC EN14908

Bussanlegget skal integreres med SD anlegget.

Ved prosjektering av buss anlegget skal det medtas alt nødvendig utstyr, programvare, lisenser og ytelser for å ivareta integrasjon av bussystemet opp mot eksisterende SD anlegg. All nødvendig avklaring skal ivaretas av prosjekterende og medtas i prisbærende poster.

Alle funksjoner/produkter tilknyttet skal beskrives i detalj. Løsninger skal være energiriktige- og driftseffektive.

Det skal videre velges løsninger som forenkler drift gjennom at styring, regulering og overvåkning av anleggene skal kunne gjøres fra SD anlegget. Drift og vedlikehold av anlegget skal ikke prosjekteres slik at det vil føre til unødig forstyrrelse av bruker.

Ved prosjektering skal alle grensesnitt beskrives og ivaretas.

Bussanlegget skal dimensjoneres (topologi/noder) med 15% reservekapasitet.

## 6 ANDRE ANLEGG

### 62 Heis

#### Veiledning for prosjektering av heis – ved Sykehusene, OUS

##### Overordnede krav til heisanlegget

Veiledningen er retningsgivende for utarbeidelse av detaljert teknisk spesifikasjon for nye - og rehabilitering av heiser ved OUS. Hvert enkelt prosjekt må belyses for sine spesialiteter og tilpasninger.

Et komplett heisanlegg må inneholde følgende elementer:

- Godkjent CE merket løfteinnretning.
- Ferdig malt heissjakt.
- Elektriske komponenter og jordingsanlegg.
- Kraftforsyning, telekommunikasjon, fjernstyring og kortstyring etter behov.
- Ventilasjon.
- Byggetekniske arbeider.

Heisene er en svært viktig del av sykehusenes drift og funksjonalitet.

Ved installasjon av nye heiser eller ved rehabilitering av heiser skal heisene tilpasses og dimensjoneres i henhold de en hver tid gjeldende forskrifts- og OUS sine brukerkrav.

Dette er spesielt viktig ved utskifting av eksisterende heiser med slagdører, der heisstolens størrelse kan bli endret på en slik måte at heisen ikke kan benyttes som forutsatt.

Det stilles krav til at leverandøren har lokal serviceavdeling for heis eller tilsvarende avtale med andre.

Sykehusenes heisanlegg er anlegg som skal fungere i ett offentlig miljø, og heisene skal dimensjoneres for høy og stabil drift.

Heisen er stort sett plassert i ett tilfredsstillende driftsmiljø med rene overflater og god oppfølging fra eget teknisk personell. Der eksisterende heiser skiftes ut skal maskinrom beholdes og oppgraderes til dagens standard.

For nye heiser skal det i prosjekteringsfasen tas hensyn til følgende behov:

- Trafikk, kapasitet, brann og plassering
- Sengeheiser
- Akuttheiser
- Personheiser
- Vareheiser

##### Generelt for alle heiser.

- Tilpasset AGV (Autonomous Guide Ultiity)
- Tilpasset akutt kjøring, prioritet kjøring.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 30 av 38

Ved moderniseringer eller komplett utskifting av eksisterende heiser skal det i prosjekteringsfasen tas hensyn til følgende behov:

- Bruksområde og funksjonalitet (sengeheis, akuttheis, personheis og vareheis).
- Kvalitet (Antall starter, Antall døråpninger, Lysåpning døråpning).
- Optimal tilpassing av ny heis i gammel sjakt.
- Trafikk, kapasitet, brann og plassering.

### Prosjekteringskrav

Leveransen skal følge gjeldene lover og standarder. Standardene er gjenstand for stadige endringer og siste revisjon skal alltid gjøres gjeldende. Hvilke standarder som skal legges til grunn skal vurderes i hvert enkelt prosjekt.

EN 81-50 og 20 Nye heiser. Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Elektriske og hydrauliske heiser

EN 81-21 og 20 Rehabilitering eller komplett ny heis i eksisterende sjakt. Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Elektriske og hydrauliske heiser

EN81-73 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon: Heisers virkemåte i tilfelle brann

EN81-28 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser.

EN81-70 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Tilgjengelighet for personer inkludert bevegelseshemmede.

EN81-71 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Vandalsikre heiser.

EN81-72 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser: Brannheiser.

NS11001–1 Universell utforming av byggverk. Del 1: Arbeids- og Publikumsbygg

TEK 17 - Teknisk forskrift med tilhørende veiledning.

NS3808 - Eksisterende heiser, løfteplattformer, rulletrapper og rullende fortau - Forbedring av sikkerheten.

Heisdirektivet EC 2014/33/EU.

Ved modernisering eller ved utskifting av eksisterende heiser skal følgende faktorer alltid vurderes og legges til grunn for tilbudet:

- Heisenes bruksområd.
- Optimalisere trafikkapasiteten.
- Heisen skal dimensjoneres og konstrueres for forventet drift.
- Kvalitet på alle komponenter tilpasset forventet bruk
- Det skal tydelig fremkomme hva tiltakshaver skal utføre med tanke på bygge, elektro og VVS tekniske arbeider.

### Generelle krav

Ved utskifting av heis eller rehabilitering i eksisterende sjakt skal behov for å beholde eksisterende maskinrom alltid vurderes. I maskinrommet skal ny styring og utstyr for nødevakuering plasseres.

Følgende faktorer skal legges til grunn for prosjektering:

- Energivennlig løsning tilsvarende BREEAM exelent.ENE-8 med 2 poeng.
- Lav slitasje, lang levetid på komponenter og sikring mot feil bruk og hærverk.
- Kontrastfarger og refleksjonskrav i henhold til EN 81-70 og NS11001 – 1.
- Elektromagnetisk støy i henhold EN 12015- EN 12016.
- Tilfredstillelse av siste reviderte TEK

### Service

Service i reklamasjonstiden skal være inkludert. Antall besøk og utførelse i henhold sykehusenes rammekontrakt, NS-EN 13015 og veiledning til TEK17.

### Opplæring

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter	Godkjent av: Willy Simble
Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Side 31 av 38

Entreprenøren er ansvarlig for opplæring av sykehusets driftspersonell. Opplæringen skal inkludere evakuering og FDV skal benyttes som grunnlag for opplæringen.

### **Heisstol**

Heiskupè utformes i henhold til krav gitt i EN81-70 og NS11001. Konstruksjonen utformes på en slik måte at alle flater enkelt kan rengjøres.

### **Innredning**

Solid sparkeplate i høyde 200 mm. Fenderlister i 2 høyder på alle vegger plasseres i henhold til heisens bruks område. (seng, vare etc.) Speil på bakvegg. For vareheiser og andre heiser beregnet for tung transport skal heisstolen konstrueres med samme mekaniske styrke som for hærverkssikker heis klasse 2. Solid stålgulv med slitesterk gummi eller linoleumsoverflate. (for å kunne tåle punktlasten av jekketralle). Heisdører, og heiskupe bør ha samme lysåpning. Klappestol vurderes. Materialer på vegg skal være vaskbare og i henhold til leverandørens standard.

### **Tablåer**

Betjeningstablå plasseres som angitt i EN81-70 og NS 11001. Trykknapper og tablå som angitt i EN 81-70. Alle tablåer utrustes i tillegg med blindeskrift. Talegenerator skal være med norsk tale. Det leveres etasjevisere i alle etasjer. Utvendige tablåer skal inneholde knapper med gravert brannsymbol og gravert nyttelast.

### **Ved modernisering**

Anropstablåer monteres i eksisterende boks eller i nye utforingsrammer i rustfritt stål. Knapper plasseres og utformes i henhold til EN 81-70 og NS11001.

### **Tak**

Lakkert ståltak med innfelt LED belysning. Indirekte belysning.

### **Sjakt og stoldører**

Automatiske kupé dører skal leveres med justerbar frekvensregulering, og hvis mulig med minimum lysåpning 1,1 m. for sengeheis. Min laste kapasitet 1275 kg-1600 kg (1 person + 1 seng). For akuttheis minimum lysåpning 1,3m. Min laste kapasitet 2000 kg (3 person + 1 seng).

Dørene utrustes for rask åpnerhastighet og med justerbar lukketid.

Dørene konstrueres som solid stål/ sandwich konstruksjon beregnet for hard drift og kjøring med tralle og tung last. Solide bærertrinser med kulelager, samt forsterkede skinner og vogger.

Det leveres solide forsterkede terskler montert på hele braketter. For heiser beregnet for kjøring med jekketralle eller annen utrustning med høy punktlast leveres rustfrie terskler eller tilsvarende.

Det bør vurderes tiltak for å forhindre påkjøring av dører (Pullerter).

Heldekkende fotocellelist med 3D funksjon i stolåpning. Fotocellelist monteres på en slik måte at skade ved påkjøring unngås.

### **Ved modernisering**

Solid overgang mellom terskel og eksisterende gulv.

Omsluttende karmen eller fronter inkluderes i heisentrepen

Maskin/maskinrom

Gearløse permantmagnetiserte maskiner.

Maskiner skal være av god kvalitet og dimensjonert for forventet belastning.

### **Bæremidler**

Komplette nye, bæremidler skal være beregnet for høy drift og lang levetid. Wirer skal være ferdig strekt. Som standard benyttes wire med stålkjærne.

Ved belter skal automatisk belteovervåker eller separat enhet for overvåkning inkluderes i leveransen.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 32 av 38



## Skinner/ motvekt

Det skal alltid leveres solide skinner med stål av høy kvalitet. 2-veggs montasje. Fjærbelastede styreruller monteres for motvekt.

## Bæreramme

Solid bæreramme med bøyler for heisstol. Fjærbelastede styreruller monteres for heisstol.

## Styring/ manøversystem

Styringssystemet skal bidra til effektiv trafikkavvikling ved rask signalisering, og optimal retardasjon og akselerasjon.

Ved nye heiser skal det tas spesielle hensyn til plassering av apparatskap slik at skapet ikke forstyrr normal aktivitet når heisen er under reparasjon og service. (Apparatskap plasseres i eget kott mot sjakten)

Stoppnøyaktighet +/-5 mm uavhengig av last.

I apparatskap skal det være mulighet for avlesning av feil, samt ferdig programmert feilsøkningsverktøy for montør og driftspersonell.

Styringen skal være forberedt for kjøring med kortleser fra heisstol og ved utvendig tilkalling. I/O moduler for ekstern styring av trykknappsignaler i apparatskap. Det leveres egen følgekabel som termineres på heisstol.

Det leveres I/O modul for oppkobling mot sykehusenes SD-Anlegg.

Alle kabler og ledninger i sjakt forlegges i stive plastkanaler.

## Heisalarm

Heisalarm skal leveres godkjent for EN81-28 og med åpne protokoll for tilkobling til valgfritt godkjent mottak. Det stilles også krav til at alarmerheten automatisk varsler teknisk personell ved sykehuset.

## Nødevakuering av heis

Det leveres batteripakke for nødevakuering av heisstol som styres fra apparatskap. Automatisk overvåking av restkapasitet på UPS/ batteri skal være inkludert og tilkobles SD-anlegget. Ved strømstans skal heisen gå til nærmeste etasje og åpne dørene.

Det skal alltid gis opsjonspris på UPS for nødevakuering av heis som er i balanse.

## 63 Rørpost

### Følgende gjelder bare for Ullevål:

Rørpostanleggene, 5 stk, er levert av Swisslog AS.

Nyanlegg og ombygginger av anleggene må utføres i tett samarbeid med OSS Eiendom og brukeravdelingene (klinisk kjemisk avd, medisinsk avd og blodbanken) for å ha full kontroll på kapasiteter og sikkerhet.

Rørpostlegget må monteres mest mulig skjult over himling og i sjakter, eventuelt beskyttet med metallrør slik at ytre mekaniske skader unngås.

Utstyr (stasjoner, sentraler, penser, koblingsbokser ol.) må plasseres etter henvisning fra Eiendomsavdelingens rørpostansvarlige, og slik at det lett kan komme til for service og reparasjoner.

## 7 UTENDØRS

### 744 Utendørs lys

Belysning utendørs skal ha som hovedmål å etablere et trygt og sikkert utemiljø med tanke på adkomst / tilgjengelighet og opphold, med spesielt fokus på universell utforming.

Belysningen skal tilpasses belysningen av tilstøtende arealer og skal ikke gi generende blending inn i bygget. Det skal

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 33 av 38

benyttes energieffektive armaturer, uten at dette går utover f.eks. komfort og funksjonalitet.

I prinsipp skal alle utendørsarmaturer ha elektronisk forkoblingsutstyr /drivere, og det skal hovedsakelig benyttes LED som lyskilde.

Utendørs benyttes lyskilder med ca. 3000K (Ra-indeks  $\geq 70$  for gate og veilys, samt flombelysning.) For utendørsarmaturer som har en mer miljøskapende og dekorativ hensikt, eller skal lyse opp områder som f.eks. inngangspartier, benyttes lyskilder med ca.3000K og Ra-indeks  $\geq 80$

Natrium høytrykksdamplamper og metallhalogendampplamper, samt andre tradisjonelle lyskilder kan benyttes der dette er formålstjenlig. Dette kan f.eks. gjelde suppleringsarmaturer i et område eller utvidelse av et område, hvor de eksisterende armaturene ikke har LED-lyskilder.

For utendørsanlegg vurderes robusthet etter montasjehøyde og plassering. Pullerter og lavt plasserte armaturer krever en høyere grad av robusthet enn armaturer plassert master utenfor rekkevidde.

Utendørs belysningsanlegg skal opplyse gater, gangveier og parkområder innenfor det aktuelle området. Mange bygg har utvendig belysning for å ha også en estetisk- og miljømessig oppgave.

Belysningsnivåene tilpasses det enkelte område og dets funksjon. Det må også i denne sammenheng tas hensyn til eventuelle overvåkningskameraer. Belysningen skal fremheve innganger til bygninger, spesielt for å lette adkomstforholdene.

All utebelysning skal styres over SD-anlegget.

### Gatebelysning

Armaturer på master skal være solide, med standard utførelse og anerkjent fabrikat. Lampepunktshøyden skal generelt være begrenset til 6 - 10 m tilpasset omgivelsene.

Armaturmaster og fundamenter skal være tilpasset grunnforholdene med justerbare fundament, beskyttet mot direkte påkjøring og dimensjonert for påkjenninger fra vind og håndkraft

### Sekundære veier

Det benyttes lysmaster eller veggmonterte armaturer. Lampepunktshøyden skal generelt være begrenset til 4 - 6 m tilpasset omgivelsene.

### Parkanlegg

Det benyttes lysmaster eller veggmonterte armaturer. Lampepunktshøyden skal generelt være begrenset til 3,5 - 4 m tilpasset omgivelsene.

### Synlige innvendige belysningsanlegg

Dette kan være belysning i broer og innkjøringssoner med krav til godt lys. Slike anlegg skal styres slik at de ikke generer omgivelsene når det er mørkt. Dette kan gjøres ved at lysbehovet gjøres avhengig av tilskuddet fra dagslys. Om natten når det er mørkt skal slik belysning tones ned til et minimum. Det må da styres slik at lyset økes til nødvendig styrke ved bevegelse. På dagtid, når ikke lysbehovet er så stort, bør lyset tones ned i forhold til lystilskuddet utenfor. BUS-tilkopling vurderes ved alle anlegg som skal fjernstyres.

## 745 Utendørs elvarme

Varmekabelanlegg kan benyttes som snøsmelteanlegg ved trafikkerte innganger. Snøsmelteanlegg prosjekteres med automatisk styresentral, nedstøpte temperaturfølere, etc. Det kan også være aktuelt å benytte vannbåren varme i stedet for elektriske kabler. Styling av vannbåren varme skal være like god som for elektriske kabler. Varmekabel i takrenner styres vanligvis av takrenneføler. Styling via BUS/SD-anlegg skal vurderes. Det skal benyttes selvregulerende varmekabel på eller i tak/taksluk og i takrenner.

Motorvarmere installeres for institusjonens biler og skal ha tidsstyring og strømbegrensning.

## 5. Definisjoner

### Elkraft:

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 34 av 38

- **Nødstrømsforsyning:** Forsyningssystem beregnet på å opprettholde drift av nødstrøms-systemer som:
  - er avgjørende nødvendig for helse og sikkerhet for mennesker og husdyr, og/eller
  - er nødvendig for å hindre alvorlige ødeleggelser av miljøet eller av annet utstyr hvis dette er krevet i lov eller forskrift.
- **Reservestrømforsyning:** Forsyningssystem som, av andre grunner enn sikkerhet, er beregnet på å opprettholde funksjon av en installasjon eller del av en installasjon ved avbrudd i den normale forsyningen.
- **Hovedtavle:** Første fordeling i et spenningssystem regnes som hovedfordeling. Det vil si: Første fordeling etter inntaket for nettstrøm, første fordeling etter dieselgenerator og første fordeling etter sentrale UPS'er regnes som hovedfordelinger.
- **Isolasjonsresistans:** Elektrisk motstand i et isolerende lag, for eksempel mellom leder og beskyttelsesleder eller mellom to ledere.
- **Instruert person:** En person som er tilstrekkelig instruert eller er overvåket av sakkyndig person slik at vedkommende er i stand til å oppfatte risiko og til å unngå fare som følge av elektrisitet.
- **Ikke sakkyndig person (ukyndig person):** Person som verken er instruert person eller sakkyndig person.
- **Strømføringssevne:** Den maksimale strøm under gitte forhold som en leder, utstyr eller apparat kontinuerlig kan føre uten at temperaturen overskrider en spesifisert verdi.
- **Berøringsspenning:** Spenning mellom ledende deler når disse berøres samtidig av et menneske eller et dyr.
- **Feilstrøm:** Elektrisk strøm i et feilsted som følge av isolasjonsfeil.
- **Lekkasjestrøm:** Strømmen som under normale forhold går gjennom isolerende materiale.
- **Kortslutningsstrøm:** Elektrisk strøm ved en gitt kortslutning.
- **EMC:** 'Elektromagnetic compatibility' – elektromagnetisk sameksistens. Et elektrisk system eller elektrisk utstyr skal ikke forurense eller skape støy i sitt elektriske miljø utover visse grenser samt at det skal fungere uforstyrret og upåvirket.
- **EMI:** Elektromagnetisk interferens. Et elektrisk system eller elektrisk utstyr som blir påvirket av elektrisk og magnetisk felt.
- **Utjevningsforbindelse (ekvipotensialforbindelse):** Utjevningsforbindelse med elektrisk sikkerhet som formål.
- **Utjevningsleder:** Beskyttelsesleder som gir utjevningsforbindelse.
- **Beskyttelsesjording:** Jording av et eller flere punkter i et system, en installasjon eller et utstyr med elektrisk sikkerhet som formål. Har som formål å beskytte mennesker, husdyr, utstyr og bygninger mot berøring, overspenning og skade.
- **Funksjonsjording:** Jording av et eller flere punkter i et system, en installasjon eller et utstyr for andre formål enn elektrisk sikkerhet. Har som formål å sikre pålitelig drift av elektrisk utstyr.
- **Jording:** Etablering av nødvendig forbindelse for å oppnå at et gitt punkt i et system, en installasjon eller et utstyr holdes på et potensial som er så nær jordpotensialet som mulig.
- **Beskyttelsesleder:** (PE leder): Leder som anvendes for sikkerhetsformål, for eks. beskyttelse mot elektrisk sjokk.
- Kan være en leder som elektrisk sammenkobler noen av de følgende deler:
  - Utsatte ledende deler.
  - Andre ledende deler.
  - Hovedjordklemme.
  - Jordelektrode.
  - Jordet punkt i strømkilde eller kunstig nøytralt punkt. Dette er påkrevd i enkelte tiltak for å beskytte mot elektrisk sjokk.
- **Nøytralleder:** (N-leder): En leder elektrisk koblet til nøytralt punktet i et system og som kan bidra til fremføring av elektrisk energi.
- **Utsatt ledende del:** En ledende del av et elektrisk utstyr som kan berøres og som normalt ikke er spenningsførende, men som kan bli spenningsførende ved svikt i den grunnleggende isolasjonen.
- **Vern (kvikk): B karakteristikk:** Beskyttelse av ohmske laster hvor det ikke blir store strømstøt ved innkobling.
- **Vern (treg): C karakteristikk:** Beskyttelse av kurser med høy induktivitet. Store belynings- grupper, småmotorer, transformator kretser m.m.
- **Vern (ekstra treg): D karakteristikk:** Beskyttelse av styrestrømkretser hvor det forekommer høy induktans: Ladelikerettere, magnetpoler, styrestrømstransformatorer, magnetventiler, meldere m.m.
- **Medics-system:** Fellesbetegnelse for medisinsk IT-trafo og omkoblingsautomatikk. (Dette er en definisjon som vi i OUS har laget.)

## Tele og automatiseringsinstallasjoner:

### Tele /data:

- **Stamnett:** Stamnettet dekker kommunikasjonsbehov mellom sentrale MF'er og byggfordelere. Stamnettet består av fiberoptisk kabel og kobber kabel.
- **Stigenett:** Stigenettet er normalt betegnelsen på den vertikale kablingen i strukturen. Stigenettet går normalt fra MF eller byggfordeler til EF.
- Stigenettet består av fiberoptisk kabel og kobber kabel.
- **Spredenett:** Spredenettet er det horisontale nettet fra EF (etasjefordeler) frem til vegguttak for PC, terminaler, telefon eller annet tilknyttet utstyr. Spredenettet har stjerne topologi.

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 35 av 38

- **BF (Byggfordeler):** Fordeler der områdekablene og stamkablene for bygget skal termineres. Byggfordeler er etablert for en del av eksisterende bygg. Alternativt er stamkablene trukket til mellomfordelere.
- **EF (Etasjefordeler):** Fordeler der den horisontale tele/data kablingen fra vegguttakene i etasjen er terminert. Det tilstrebes å ha minimum en etasjefordeler pr etasje.
- **MF (Mellomfordeler):** Disse rommene er allerede etablert. Det er til disse rommene all stige-kabel skal føres til, hvis ikke annet er avtalt.

### Brannvarsling:

- **OPC-servere:** Programvare som har et standardisert grensesnitt mot andre systemer basert på Microsoft OLE/COM teknologi.
- **Skjermbasert brannvarslingsanlegg:** Programvare som gir sykehuset mulighet til å drifte brannvarslingsanleggene via PC'er i portvakta. Sykehuset benytter MM8000 til Siemens - anleggene og FireWin til Eltek - anleggene.
- **Talevarsling:** Høytaler-anlegg som erstatter klokker.
- **Adresserbart brannvarslingsanlegg:** Anlegg der hver detektor har sin unike adresse og kan identifiseres og lokaliseres.
- **Sløyfebaserte brannvarslingsanlegg:** Anlegg der grupper av detektorer har sin unike adresse. Adressen angir området alarmen kommer fra. Ikke hvilken spesifikk detektor som har gitt alarm.
- **Orienteringsplan:** Plantegning av overvåket område. Plantegningen skal angi plassering av sentralapparat, manuelle meldere og mulige ankomst/rømningsveier.
- **Dørholdemagnet:** Enhet som under normale omstendigheter holder en dør åpen. Ved utløst brannalarm mister magneten tilført spenning og døren lukkes.

### Lås og beslag (adgangskontroll / alarm):

- **Hakereile:** Vinkelformet del i metall som låser døren til dørkarmen. Reilen griper tak i karmen i motsetning til en lås med rett reile. Hakereilen gjør det i prinsippet umulig å skille karm og dør fra hverandre.
- **Panikkbeslag:** Langsgående stang på dørbladet som åpner døren når den trykkes inn. Kan også være utformet som en stor knapp/bryter.
- **Tilbakemeld:** Mikrobryter og/eller magnetkontakt som gir signaler til sikkerhetsanlegget.
- **Kamskive:** Dørlukker som har lav åpningsmotstand i forhold til lukkerkraft.
- **Falle:** Skrå del i metall som smekker inn i dørkarmen.
- **Reile:** Firkantet bolt/metalldel som låser seg i dørkarmen.
- **Bakkantbeslag:** Forbinder døren med karmen på hengselsiden og forhindrer at noen kutter hengslene.
- **Dekkskilt:** Dekker utfresing og hull etter gammel lås, og gjør døren penere etter montering av ny lås.
- **FG-godkjent:** Godkjenning fra Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnemnd.
- **Slagretning:** Slagretningen beskriver hvilken vei døren åpner og om det er høyre- eller venstrehengslet dør sett når man trekker døren mot seg.
- **Sluttstykke:** Enhet montert i dørkarm som falle og reile griper fatt i/går inn i.
- **Stolpe:** Låskassens front som er skrudd fast i døren.
- **Sylinder:** Del av lås hvor nøkkelen skal inn.
- **Sylinderring:** Dekkringen rundt sylinderen.
- **Tilholderlås :** Lås uten sylinder, hvor nøkkelen stikkes rett i låskassen.
- **Medbringerklaff:** Sikrer at gangfløyen blir åpnet langt nok opp når skåtefløyen blir åpnet først. Må benyttes på branddører for å sikre riktig lukkerekefølge.

## 6. Referanser

### Forskrifter og normer som skal benyttes ved prosjektering av elanlegg på Oslo universitetssykehus:

- FEL NEK 400: (Siste utgave)
- Store hovedtavler: NEK EN 60439-1.
- Mindre hovedtavler: NEK EN 60439-3, (usakkyndig betjening).

### Belysningsanlegg:

- Lyskulturs publikasjoner, "Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg" samt "Skolebelysning"
- NS-EN 12464-1 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser
- VDE 0710T13/DIN 57710 T-13

### Henvisninger om nød- og ledelys:

- Lover, forskrifter, standarder, annen relevant faglitteratur etc:
- NS-EN 183 8: Emergency Lighting og norsk veiledning til denne utgitt av Selskap for Lyskultur.
- NS-EN 50171: Sentral power Supply system

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Instruks Prosjekteringsanvisning Elektro Oslo universitetssykehus	Godkjent av: Willy Simble	Dokument-Id: 6747 - Versjon: 4	Utskriftsdato: 01.02.2023
Dokumentansvarlig: Stephen Trotter			Side 36 av 38

- NS-EN 50172: Emergency escape lighting system
- NS-ISO 6309: 1988 Brannvern - Varselskilt
- NS-EN 60.598.2.22 Armaturer

### Henvisninger om Tele / data:

- NEK-EN 50173
- NEK-EN 50174
- NEK EN 50310

### Henvisninger om Brannvarsling:

- Litteraturen som det er henvist til i dette dokumentet, er listet opp under pkt 54.1 i dokumentet.

### Henvisninger alarm og signal:

- Litteraturen som det er henvist til i dette dokumentet, er listet opp under pkt 54.1 i dokumentet.

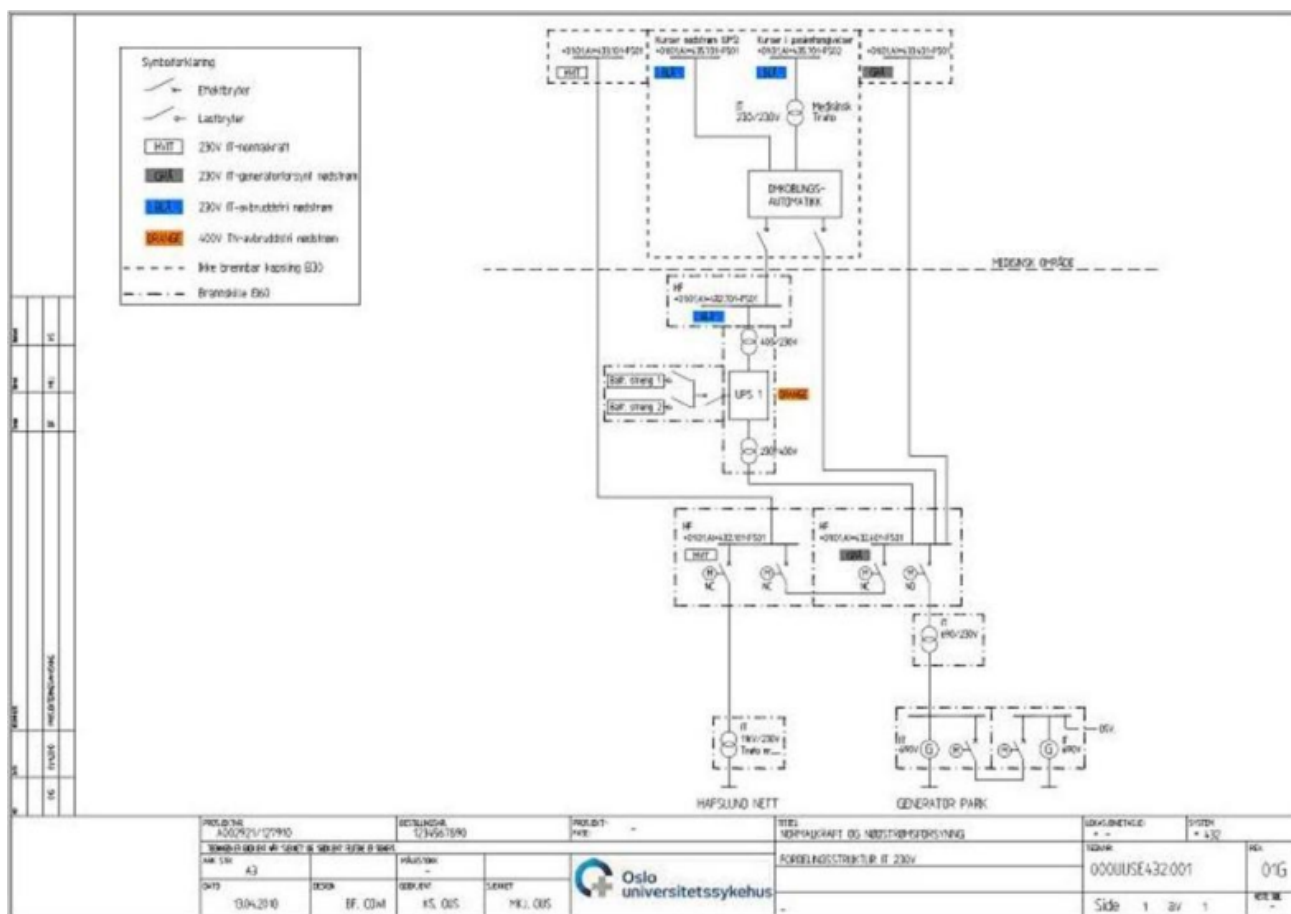
### Vedlagte tegninger:

- 000UUSE432.001, 000UUSE432.002, 000UUSE432.003

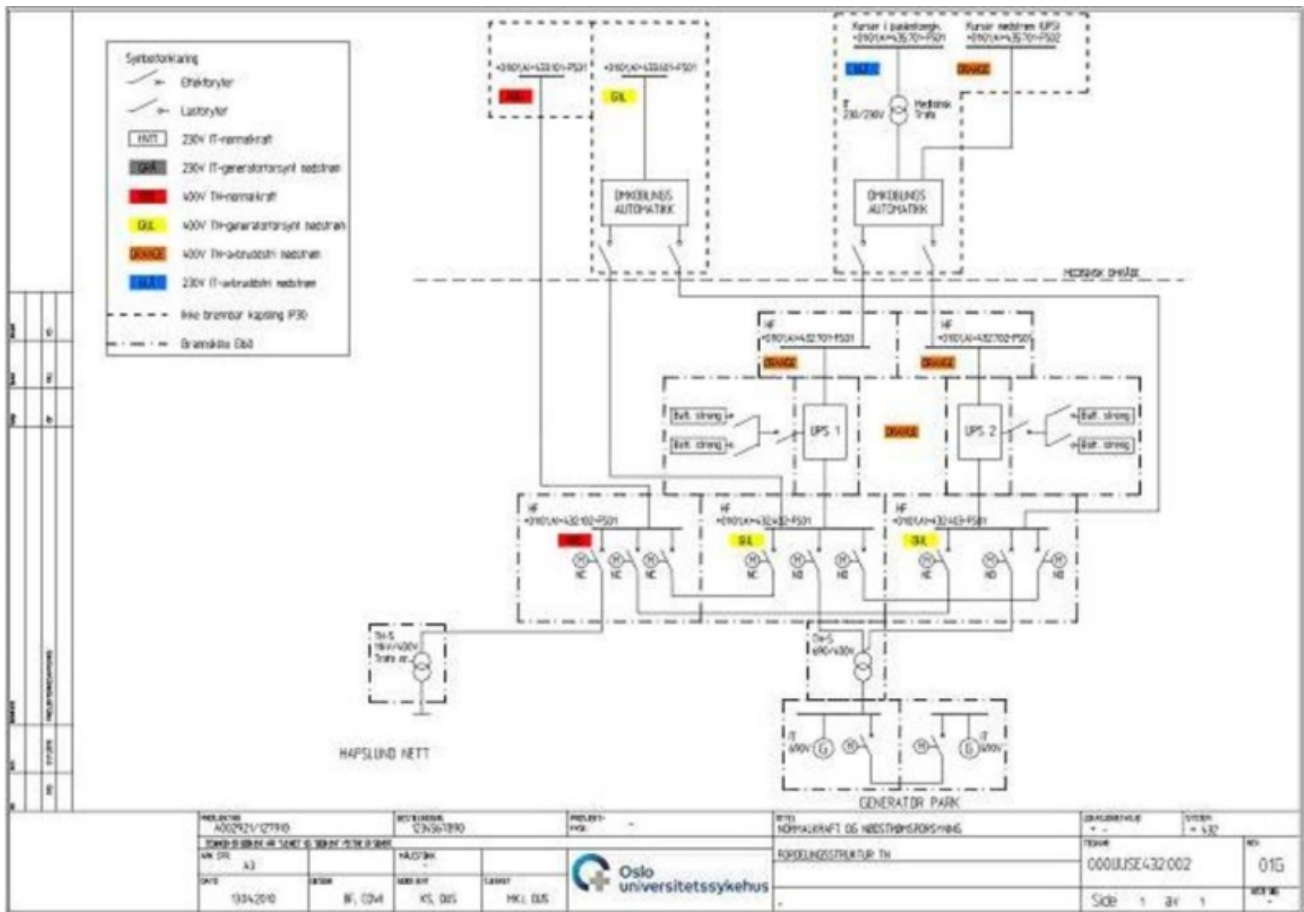
RIKTIG VERSJON HENTES HOS DOKUMENTFORVALTER, WENCHE ADAM tlf: 924 14 120.

**(Det gjøres spesielt oppmerksom på at ovennevnte tegninger er utført med Ullevåls merkesystem, de andre sykehusene i OUS har andre fargekoder.)**

Klikk på bildene nedenfor for å åpne større versjon.



Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.



## Vedlegg

- [Belysningsløsninger for typiske rom..doc](#)
- [Installasjonsveiledning for IKT rom og kabling..doc](#)
- [Prosjekteringsanvisning for IKT rom og kabling..docx](#)

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.