

Prosjekt:

# Nytt Strålesenter Telemark

Tittel:

## D17.1 Arkitektur – IKT-rom og kablingstopologi

01	Utgitt for konkurranse		Lise H. Habbestad
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet av
Kontraktor/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:
		Systemgr.:	Antall sider:
			<b>Side 1 av 47</b>
Prosjekt:	Opphav:	Fag:	Dok.type:
<b>STRÅLE</b>	<b>0000</b>	<b>N</b>	<b>KO</b>
		Løpenr:	Rev.nr.:
		<b>0007</b>	<b>01</b>
			Utgiv.kode
			<b>G</b>

# Revisjonstabell


Rev.	Kapittel	Endring	Navn
01	-	Utgitt for konkurranse	Lise H. Habbestad

Prosjekt:

# Fellesaktiviteter Nye sykehus

Tittel:

## Arkitektur – IKT-rom og kablingstopologi

08	Revidert etter innspill fra høring i mars 2024	8.5.24	TERIVE	LIZTAN	ARENOD
07	Sendt på høring for innspill til ny revisjon	28.2.24	TERIVE		
06	Sendt på høring for innspill til ny revisjon	23.9.23	TERIVE		
05	Ny versjon godkjent	16.9.22	TERIVE	LIZTAN	TORLAR
04	Oppdatert	6.9.22	TERIVE	LIZTAN	
03	Oppdatert	7.7.22	TERIVE	LIZTAN	
02	Oppdatert	28.2.22	TERIVE	LIZTAN	
01	Første revisjon av dokument godkjent	30.11.18	TERIVE	THKING	PEN
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent
Kontraktor/leverandørs logo: 		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider: Side 3 av 47
Prosjekt: HSØ	Kontrakt nr: 8250	Fag: F	Dok.type: RA	Løpenr: 0001	Rev.nr.: 08 Status: G

## ENDRINGSHISTORIKK:

Versjon	Dato	Kapittel	Endring	Endring utført av
01	30.11.18	Alle	Første revisjon. Godkjent av Sykehusbygg, Sykehuspartner HF og Oslo universitetssykehus HF	Terje Kval Iversen
02	28.02.22	Alle	Hele dokumentet revidert og oppdatert	Terje Kval Iversen
03	09.06.22	Alle	Revidert og oppdatert etter nye innspill og høringer	Terje Kval Iversen
04	31.08.22	Alle	Revidert og oppdatert etter nye innspill og høringer	Terje Kval Iversen
05	16.9.22		Ny godkjent versjon	Terje Kval Iversen
07	28.2.24	Alle	Sendt på høring	Terje Kval Iversen
07	8.5.24	Alle	Større oppdatering med omstrukturering etter nye innspill og høringer.	Terje Kval Iversen

## Kontaktpersoner:

Rolle	Navn	Epost	Telefon
Prosjektleder	Liz Tandberg	<a href="mailto:liztan@sykehuspartner.no">liztan@sykehuspartner.no</a>	+47 469 30 563
Arkitekt	Terje Kval Iversen	<a href="mailto:terive@sykehuspartner.no">terive@sykehuspartner.no</a>	+47 906 12 220
Enhetsleder Datalagring og datarom	Are Nodland	<a href="mailto:arenod@sykehuspartner.no">arenod@sykehuspartner.no</a>	+47 481 97 213
Sikkerhetsrådgiver	Eva Kristine Lie	<a href="mailto:evlie@sykehuspartner.no">evlie@sykehuspartner.no</a>	+47 458 53 891

## Ordliste

FORKORTEELSE	FORKLARING
AAK	Automatisk Adgangs Kontrollanlegg
ATU	Administrativt teknisk utstyr
AVD	Aqueous Vermiculite Dispersion - en blanding av vann og vermikulitt, som har god slukkeeffekt på branner med høye temperaturer
AWG	American Wire Gauge
BDR	Brukerdatarom – rom med utrustning som understøtter funksjonalitet i f.eks. operasjonsstuer, vaktentraler e.l.
BTU	Byggteknisk utstyr
CAMPUS	Større sykehusområde bestående av flere bygninger
CISPR	Internasjonal komité for radio interferens
CP	Konsolideringspunkt
EIA	Electronic Industries Alliance
EMC	Electromagnetic compatibility – elektromagnetisk kompatibilitet
EMI	Elektromagnetisk interferens
FDVU	Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utvikling
GR	Grensesnittrom
HF	Helseforetak
HKR	Hovedkommunikasjonsrom
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
KR	Kommunikasjonsrom
kVA	KiloVolt Ampere – benevnning for effekt i vekselstrømsutstyr
KR	Kommunikasjonsrom
LC	Fiberoptisk kontakt av typen LC (Lucent Connector)
LUX	Måleenhet for lys
MM	Multimodus fiberkabel
MTU	Medisinsk teknisk utstyr
NEK EN	Norsk Elektroteknisk Komite Europa Norm
NFPA	National Fire Protection Association
NHN	Norsk Helsenett
OLTS	Optical Loss Test Set

<b>PATCHKABEL</b>	Fleksibel ferdiglaget kabel som benyttes mellom patchpanel, svitsj, datauttak og PC/utstyr.
<b>PDU</b>	Power Distribution Unit – strømlist i skapskapskap/stativ
<b>POE</b>	Power over Ethernet, IEEE 802.3af/at
<b>PUE</b>	Power Usage Effectiveness
<b>RHF</b>	Regionalt Helseforetak
<b>RIE</b>	Rådgivende Ingeniører Elektro
<b>RIF</b>	Rådgivende Ingeniørers Forening
<b>SDS</b>	Sentralt datasenter
<b>SHKR</b>	Sentralt hovedkommunikasjonsrom
<b>SM</b>	Singelmodus fiberkabel
<b>TIA</b>	Telecommunications Industry Association
<b>TVO</b>	TV-Overvåkingsanlegg
<b>UPS</b>	Uninterruptible power supply – avbruddsfri strømforsyning
<b>UTP</b>	Uskjermet horisontalkabel - Unshielded Twisted Pair

# Innholdsfortegnelse

ENDRINGSHISTORIKK: .....	4
Kontaktpersoner: .....	4
Ordliste .....	5
Endringer siden forrige revisjon av dokumentet .....	10
Sammendrag .....	11
1 Innledning .....	13
1.1 Formål .....	13
1.2 Hensikt .....	13
1.3 Målgruppe .....	13
1.4 Avvikshåndtering .....	13
2 Informasjonssikkerhet .....	14
2.1 Risiko og sårbarhetsvurdering (ROS) /sikkerhetsanalyse .....	14
3 Klassifisering .....	15
3.1 Klassifisering - lokasjoner .....	15
3.1.1 Veileder for klassifisering av rom .....	15
3.1.2 Antall IKT-rom per lokasjon .....	16
3.1.3 Utstyr i de ulike IKT-rommene .....	17
3.1.4 Kritikalitet .....	17
3.1.5 Krav til IKT-rom .....	18
4 IKT- rom .....	19
4.1 Definisjoner .....	19
4.1.1 IKT-rom .....	19
4.1.2 Delte IKT-rom .....	19
4.1.3 Sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR) .....	19
4.1.4 Hovedkommunikasjonsrom (HKR) .....	20
4.1.5 Kommunikasjonsrom (KR) .....	20
4.1.6 Grensesnittrom (GR) .....	20
4.1.7 Brukerdatarom (BDR) .....	20
4.1.8 Nisjer, kulverter og heiser .....	20
4.2 Generelle krav til IKT-rom .....	21

4.2.1	Teknisk klargjøringsrom .....	21
4.2.2	Sikkerhet.....	21
4.2.3	Sikring av bygg og infrastruktur .....	21
4.3	Innredning av IKT-rom .....	23
4.3.1	Datagulv .....	23
4.3.2	Belysning.....	23
4.3.3	Skap og stativer .....	23
4.3.4	Miljøkrav.....	25
4.3.5	Merking.....	26
4.4	Adgangskontroll og overvåking.....	26
4.4.1	Henvisninger.....	26
4.4.2	Generelt for IKT-rom.....	26
4.4.3	Sentralt Hovedkommunikasjonsrom (SHKR) .....	27
4.4.4	Brukerdatarom (BDR) .....	27
4.5	Strøm .....	28
4.5.1	UPS .....	28
4.5.2	Energibruk.....	29
4.5.3	Jording .....	29
4.5.4	Strømforsyning.....	29
4.6	Brannvarsling og slukkeanlegg.....	31
4.6.1	Direktiver .....	31
4.6.2	Standarder, lover og forskrifter.....	32
4.6.3	Varsling .....	32
4.6.4	Slukking .....	32
4.7	Klima.....	33
4.7.1	Kjøling.....	33
4.7.2	Ventilasjon .....	35
4.8	Orden og renhold.....	35
4.8.1	Henvisninger.....	35
4.8.2	Generelt for IKT-rom.....	35
4.8.3	Andre krav .....	36
5	Strukturert spredenett.....	37



5.1	Generelle krav.....	37
5.2	Definisjoner fra norske kablingsstandarder .....	37
5.2.1	Bygningsstamkabel.....	38
5.2.2	Horisontalkabel .....	38
5.2.3	Områdestamkabel .....	38
5.2.4	Etasjefordeler .....	40
5.2.5	Bygningsfordeler .....	40
5.2.6	Områdefordeler .....	40
5.2.7	Datauttak.....	40
5.2.8	Konsolideringspunkt.....	40
5.2.9	Kanal.....	40
5.3	Horisontalt spredenett.....	40
5.3.1	Fiber .....	41
5.3.2	Føringsveier .....	42
5.3.3	Patching i skap og stativer .....	42
5.4	Krav til installasjon og dokumentasjon .....	43
5.4.1	Inspeksjon og måling av kabler .....	43
5.4.2	Dokumentasjon og merking.....	44
5.5	Bygningsinterne føringsveier .....	45
5.6	Separasjonskrav.....	45
6	Referanser.....	45

## Endringer siden forrige revisjon av dokumentet

Endringene i trusselbildet krever en kontinuerlig oppdatering av både digitale og fysiske sikkerhetstiltak for å beskytte helsesektoren. Ifølge helsesektorens trusselvurdering for 2023 er det tydelig at en økt digital sårbarhet også øker behovet for fokus på fysisk sikkerhet.

Helsesektoren må ikke bare være proaktiv når det gjelder å styrke sin digitale motstandsdyktighet, men også ta hensyn til fysiske sikkerhetsaspekter. Dette betyr at infrastruktur, bygninger og tilgangskontroll må undergå en nøye gjennomgang og forsterkning.

Dette dokumentet legger vekt på å etablere og forvalte varige tiltak som reduserer risiko, slik at alle aktører i helsesektoren kan utføre sine oppgaver og levere tjenester på en god måte.

Siden den forrige versjonen av dokumentet, har det vært en del oppdateringer av standardene innen fysisk sikring, ettersom både teknologien og trusselbildet kontinuerlig endres. Disse endringene er tilpasset standardene for å innlemme nye sikkerhetstiltak og adressere de stadig skiftende truslene. Sykehuspartner HF har gjennomgått dagens referanser for å forsikre seg om at sikkerhetstiltak er relevante og effektive i møte med dagens utfordringer og den kontinuerlige utviklingen innen teknologi. I søken etter oppdatert kunnskap er det innhentet ny kunnskap gjennom møter med ledende fagmiljø innen de ulike områder som dette ivaretar.

Sykehuspartner HF har også valgt å innhente informasjon om eksisterende lokasjoner i Helse Sør-Øst (HSØ) både gjennom resultat fra kartlegginger i Sykehuspartner HFs prosjekt Monet (Modernisert nett) og gjennom egne befaringer for å få et inntrykk av dagens situasjonsbilde. Dette for å forstå og kunne utarbeide mest mulig effektive tiltak.

Det er gjort en god del endringer i denne versjonen. Det er mottatt mange kommentarer på endringsønsker fra ulike fagmiljøer i Helse Sør-Øst. Felles for disse kommentarene er at det er behov for en tydeliggjøring av krav, og ikke minst en klargjøring av forskjell mellom sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR) og hovedkommunikasjonsrom (HKR). Dette har resultert i en omstrukturering av dokumentet. Dokumentet har i tillegg økt fokus på sikkerhet.

Arbeidet med oppdateringen av dokumentet har også resultert i et behov for videre tiltak for å sikre at det gjøres riktige valg når nye IKT-rom bygges. Blant annet har man sett behov for å ta tak i dagens prosesser og gjøre noen prosessforbedringer i alle faser av byggeprosjektet, spesielt konsept- og driftsfasen, og det jobbes med en veileder for innredning av IKT-rom for å sikre at rommene blir dimensjonert og innredet på en slik måte at man unngår feilanskaffelser eller etablerer uhensiktsmessige løsninger.

## Sammendrag

I forbindelse med nybygg er det viktig å sikre tildeling av nødvendige arealer til de ulike IKT-rommene og føringsveier som kabelgater/skinner for optimalisert IKT-struktur. Dette dokumentet beskriver Helse Sør-Østs gjeldende krav til kabling og IKT-rom for sine nye sykehus.

Krav som stilles til utformingen av de ulike typene IKT-rom oppsummeres i tabellen under. Merk at dette ikke er en fullstendig liste, men en oppsummering av de viktigste kravene. Fullstendige krav for de ulike IKT-romfunksjonene finner man under kap. 4 IKT-rom i dette dokumentet.

Type rom	SHKR	HKR	KR	GR	BDR
Beskrivelse	Sentralt hovedkommunikasjon srom  – inneholder nettverkskomponenter og servere. (se kap. 4.1.3)	Hovedkommunikasjonsrom  – inneholder primært nettverkskomponenter.  (se kap. 4.1.4)	Kommunikasjonsrom – inneholder nettverkselektronikk for terminering av sprednett og byggt teknisk utstyr (se kap. 4.1.5)	Grensesnittrom – inneholder inntaksfiber inn i bygget, mobil innendørsdekning og evt. Nødnnett.  (se kap. 4.1.6)	Brukerdatarom – inneholder utstyr som understøtter funksjonalitet som operasjonsstuer, vakt-sentraler, AV-løsninger og lignende (se kap. 4.1.7)
Kjøling/fukt	Redundant kjøleløsning. Skalering etter mengde aktivt utstyr som er i rommet.				Kjøling må tilpasses type og mengde utstyr samt rommets kritikalitet.
	Driftstemperatur 20-27 grader. Terskelverdi for varmevarsling > 25 grader.	Driftstemperatur 20-27 grader. Terskelverdi for varmevarsling > 27 grader.			
	Fuktfølere skal installeres og rapportere til SD-anlegg.				Fuktfølere installeres etter behov.
Strøm/UPS	Takmatet strømskinne, A/B-side. Tilstrekkelig kapasitet etter innplassert utstyr.	Strømuttak over skap, A/B-side.  Tilstrekkelig kapasitet etter innplassert utstyr.			Vurderes ut fra rommets kritikalitet og besluttes av HF
	Redundant avbruddsfri strømtilførsel tilkoblet UPS og egen underfordeler.				
Fys. Sikring/Innbrudd	Sikringsklasse 3  Dørovervåking og alarm alle innganger  Kameraovervåking på innsiden mot dør		Sikringsklasse 2  Dørovervåking og alarm alle innganger		Vurderes ut fra rommets kritikalitet og besluttes av HF  Anbefales: <ul style="list-style-type: none"><li>Sikringsklasse 2</li><li>Dørovervåking og alarm alle innganger</li></ul>
Adgang	Kortleser med 2-faktor (f.eks. nøkkelkort og kode) inn og ut av rommet med logging.  Følgetjeneste for eksterne aktører.				Anbefalt kortleser med logging.

<b>Kabling</b>	Strukturert kabling. Alt utstyr i racket skal kables internt i rack. Mellom rack skal stamkabling til fordelingsrack brukes. Veileder for montering skal følges.		
<b>Brann</b>	Brannvarsling		Vurderes ut fra rommets kritikalitet og besluttet av HF.
	Automatisk slokking med gass.	Anbefalt automatisk slokking med gass evt. sprinkleranlegg med pre-action ventil og tidligdeteksjon. Ved bruk av sprinkler slukkeanlegg skal det være montert Co2 håndslukker i rommet.	
<b>Antistatisk</b>	Gulvbelegget skal ha antistatiske eller ledende egenskaper, og skal være jordnet.		Vurderes ut fra rommets kritikalitet og besluttet av HF.

Tabell 1: Oppsummering av de viktigste kravene til de ulike typene IKT-rom

# 1 Innledning

I forbindelse med de pågående og planlagte byggeprosjektene i Helse Sør-Øst (HSØ) må Byggherre og andre som har ansvaret for arbeidet med å etablere IKT-rom i de nye byggene vite hvilke krav Helse Sør-Øst stiller til utformingen av de ulike typer IKT-rom og tilhørende kablingsstruktur.

Ansvarsfordelingen for lokale IKT-rom mellom helseforetakene (HFene) og Sykehuspartner HF (SPHF) er i dag som følger:

- HFene eier bygningsmassen, strøm, kjøling og all infrastruktur i bygget, som for eksempel kabling til elektrisitet og IKT.
- Sykehuspartner HF er ansvarlig for alt utstyr som Sykehuspartner HF drifter på vegne av Helseforetakene. Dette inkluderer skapene utstyret står i, kabling internt i skapet og mellom skapene samt maskinvaren (servere, kommunikasjonsutstyr, lagring ol.) som er montert i et IKT-rom.

På lokasjoner der HFet deler IKT-rom med andre aktører utenfor Helse Sør-Øst, er kravet at Sykehuspartner HFs utstyr plasseres i egne skap, slik at utstyret blir sikret og adskilt fra andre aktørers utstyr. Disse skapene skal være låsbare.

Sykehuspartner HF har fått ansvaret fra Helse Sør-Øst RHF og er premissgiver for kravene til IKT-rom.

## 1.1 Formål

Dette dokumentet beskriver Helse Sør-Østs krav til IKT-rom og kablingstopologi, ved alle byggprosjekter i Helse Sør-Øst.

## 1.2 Hensikt

Dokumentet (inkludert vedlegg) skal benyttes som en kravspesifikasjon ved alle nybygg eller ombygging/rehabilitering av eksisterende lokasjoner i Helse Sør-Øst.

## 1.3 Målgruppe

Målgruppe vil være Byggherre, Prosjekterende og Entreprenører som har ansvar for utforming og planlegging av IKT-rom, samt tilhørende kablingsinfrastruktur.

## 1.4 Avvikshåndtering

Dersom det besluttet å omgå noen av kravene i dette dokumentet, skal dette håndteres som avvik i henhold til gjeldende prosedyre avtalt mellom Byggherre og Sykehuspartner HF («*HSØ-8250-F-RA-0004, Prosedyre for håndtering av SPHF's krav til nye sykehusbygg*»). Som minimum skal dette registreres som en sak i dokument- og saksregistersystemet Omega365. Gjeldene helseforetak skal også godkjenne avviket.

## 2 Informasjonssikkerhet

Fysisk sikring er avgjørende for å hindre uautorisert fysisk tilgang til sensitiv informasjon. Sikringstiltakene etablerer sikre områder gjennom adgangskontroll og fysiske barrierer, tilpasset verdien av det som skal sikres.

Fysisk sikring er en grunnleggende del av sikkerhetsarbeidet, sammen med administrative, logiske og personrelaterte tiltak. Det beskytter mot ulike trusler som utilsiktede handlinger, ulovlig inntrenging, spionasje og sabotasje. Effektive tiltak inkluderer kontrollrutiner, alarmer, overvåkning og barrierer. En kombinasjon av tiltak for oppdagelse, tidsforsinkelse og reaksjon er avgjørende, da ingen enkelt sikkerhetstiltak er uovervinnelig.

Gjennom oppdateringen av dokumentet tilrettelegges det for at valgte sikkerhetstiltak er formålsrettet og praktisk utformet slik at det ikke bare oppleves som et hinder i hverdagen.

Ved bygging av nye IKT-rom skal gjeldende policy for fysisk sikring danne grunnlag for sikringen (henvisning til ny policy kommer).

### 2.1 Risiko og sårbarhetsvurdering (ROS) /sikkerhetsanalyse

For å ivareta sikring av Sykehuspartner HF's infrastruktur i nye bygg, har Sykehuspartner HF valgt å gjennomføre en egen ROS-vurdering innen sitt ansvarsområde. Hensikten er å vurdere informasjonssikkerhetsrisiko i tjenesten, herunder vurdering opp mot gjeldende informasjonssikkerhetsprinsipper i Helse Sør-Øst med henblikk på identifisering, analysering og evaluering av risiko i tilknytning til avvik.

ROS-vurderinger utarbeides i henhold til styrende dokumenter for ROS-prosess, «[NO-05 Kriterier for vurdering og aksept av risiko innen informasjonssikkerhet](#)», samt veileder for denne, «[NO-52 Veileder for NO-05 Kriterier for vurdering og aksept av risiko](#)». Eventuelle avvik fra sikkerhetskrav beskrevet i dette dokumentet skal avvikshåndteres og risiko skal aksepteres i henhold til prosedyren for fullmaktstruktur.

I forbindelse med en helhetlig ROS-vurdering av hele bygget initiert av HSØ PO/byggherre, kan det være aktuelt å vurdere noen av risikoene Sykehuspartner har adressert i sin egen ROS. Dersom det er overlapp mellom Sykehuspartner HF og HSØ PO/byggherre, bør dette avklares mellom de ulike partene i forkant før informasjon deles.

Dersom HSØ PO/byggherres ROS omfatter Sykehuspartner HF's utstyr eller ansvarsområde skal Sykehuspartner HF inkluderes i ROS-arbeidet.

## 3 Klassifisering

### 3.1 Klassifisering - lokasjoner

[Målbildet for lokale IKT-rom i Helse Sør-Øst](#), har etablert premisser som skal legges til grunn for når en tjeneste kan plasseres lokalt, og klassifiseringsmodeller som skal sikre IKT-tjenester på en lokasjon. Klassifiseringsmodellene skal understøtte at Sykehuspartner HF kan etablere, drifte og vedlikeholde funksjoner plassert i helseforetakenes lokale IKT-rom i henhold til avtalte krav i SLA-avtaler.

Lokasjonsklassifisering gjenspeiler en lokasjons kritikalitet, behov for autonomi og nødvendige krav til lokal IKT-infrastruktur. Denne klassifiseringen legges til grunn i målbildet for å si hvor mange lokale IKT-rom som skal etableres per HF og dets tilhørende lokasjoner. Etablering av antall IKT-rom (KR, BDR og HKR), skal bestemmes av bygningstopologi og krav til nærhet.

Lokasjonsklassifisering gjelder for tjenester/funksjoner som innplasseres i et IKT-rom, men ikke drift av selve IKT-rommene. Drift av IKT-rommene er det helseforetakene som selv er ansvarlige for. Lokasjonsklassifisering utføres av det enkelte HF i samråd med Sykehuspartner HF. Ved uenighet i klassifisering, er det Helse Sør-Øst RHF som avgjør.

Det er ikke hensiktsmessig å etablere minimumskrav til IKT-rommenes størrelse fordi utnyttelsen av et rom er avhengig av rommets utforming (lengde x bredde), søyler og andre arkitektoniske begrensninger.

Tabellen under beskriver de ulike lokasjonsklassene basert på dokumentet «*Målarkitektur for Nettverk i Helse Sør-Øst*» sine krav til nettverk:

Kategori	Beskrivelse	Egenskaper
<b>A++</b>	Større sykehusområde med traumesenter og nasjonalt beredskapssenter	Lokal overlevelse og autonomi for kritiske tjenester
<b>A+</b>	Større sykehus, sykehus-område	Lokal overlevelse og autonomi for kritiske tjenester
<b>A</b>	Sykehus, sykehusområde	Lokal overlevelse og autonomi for kritiske tjenester
<b>B</b>	Lokalsykehus, medium og/ eller kritisk lokasjon som innehar en spesialfunksjon	Begrenset lokal overlevelse og autonomi for kritiske tjenester
<b>C</b>	Mindre, ikke-kritisk lokasjon	Ingen lokal autonomi/overlevelse
<b>D</b>	Mobil lokasjon	Ikke-redundant tilkoblet Stamnett

Tabell 2 Lokasjonsklassifisering i henhold til *Målarkitektur for Nettverk i Helse Sør-Øst*

#### 3.1.1 Veileder for klassifisering av rom

Rolle/tjeneste:	Type rom:
Det er installert utstyr for aggregert kjernenett / NHN stamnett	SHKR
Det er installert lokal datasenterfunksjon i rommet	SHKR
Rommet har en funksjon for å terminere kablet og trådløst nettverk, og inneholder servere.	SHKR
Rommet benyttes for å aggregere stamkabling for flere KR i ett eller flere bygg. Inneholder ikke servere.	HKR
Det er kun installert utstyr for å terminere lokalt spredennett	KR
Det er installert utstyr for å mottak av all ekstern kabling til campus	GR
Det er kun installert utstyr som understøtter funksjonsarealer som operasjon, vakt- eller driftssentral, AV-rom etc.	BDR

Tabell 3 Veileder for klassifisering av IKT-rom

### 3.1.2 Antall IKT-rom per lokasjon

Lokale IKT-rom etableres for å understøtte

- feiltoleranse mellom de sentrale datasentrene og en lokasjon
- kritiske bygningsfunksjoner og sentral tjenesteproduksjon

Antall IKT-rom på en lokasjon skal sikre at kravene til redundans (som antall eksterne nettverksforbindelser til en lokasjon), fysisk sikkerhet og kontroll ivaretas internt på lokasjonen.

Lokasjonsklasse	Antall GR-rom	Antall SHKR-rom	Antall eksterne nettverksforbindelser
A++	3	3	3
A+ *	2	2	3
A	2	2	2
B	2	2	2
C	1	1	1
D	1	1	1

Tabell 4: Antall IKT-rom på en lokasjon avhengig av lokasjonens klassifisering

\* Lokasjonsklasse A+ er definert som en A-lokasjon med en ekstra WAN-forbindelse trukket inni den ene kjernesvitsjen til bruk for stand-by. A+ vil ikke gi noe ekstra opptid og feiltoleranse for tjenesteproduksjon.

I praksis betyr dette at dersom et helseforetak beslutter at en av sine lokasjoner er en A-lokasjon, så vil det være to eksterne nettverksforbindelser inn til lokasjonen for stamnett/WAN, og disse to nettverksforbindelsene skal termineres i hvert sitt grensesnittrom. For å videreføre krav til redundans internt på lokasjonen skal det så etableres to SHKR.



### 3.1.3 Utstyr i de ulike IKT-rommene

Et lokalt IKT-rom etableres for å kunne understøtte kritiske funksjoner (byggnær IKT som administrativt teknisk utstyr (ATU), byggteknisk utstyr (BTU) og medisinskteknisk utstyr (MTU)) som har behov for lokal overlevelse i krisesituasjoner ved at det tilrettelegger for midlertidig lagring av data og lokal prosessering, eller for kantprosessering der krav om nærhet og sanntid er viktig.

I henhold til Helse Sør-Østs styresak 107-2019 er hovedregelen at IKT-utstyr for tjenesteproduksjon skal plasseres i sentrale datarom. Samme styresak sier videre:

- Plassering av IKT-utstyr i et lokalt IKT-rom er et avvik fra hovedregelen, og avviket skal begrunnes av helseforetaket og godkjennes av helseforetakets styre.
- For å kunne sette IKT-utstyr i et lokalt IKT-rom, kan Sykehuspartner HF kreve at helseforetaket gjennomfører tiltak for å heve sikkerheten i et lokalt IKT-rom.
- Helseforetakene må akseptere de bruksvilkårene som Sykehuspartner HF definerer for de tjenestene helseforetakene bruker.
- Sykehuspartner HF bestemmer plassering av utstyr som Sykehuspartner HF skal drifte og forvalte etter innspill fra gjeldende helseforetak.

I praksis betyr det at Sykehuspartner HF kan utarbeide en standardisert tjenestekatalog som inkluderer krav til plassering av en tjeneste, sentralt eller lokalt. Forhåndsgodkjente lokalt plasserte tjenester vil kun være de som skal understøtte kritiske funksjoner på en lokasjon. Tjenester utover dette som helseforetakene vil at plasseres lokalt, selv om Sykehuspartner HF mener at de best ivaretas ved sentral plassering, vil måtte godkjennes av helseforetakets eget styre.

I en slik styrebehandling skal det foreligge en vurdering fra Sykehuspartner HF som inkluderer nødvendige oppgraderingsbehov til lokale IKT-rom, og konsekvenser en lokal plassering kan få for Sykehuspartner HF's mulighet til å ivareta krav til oppetid. I dette ligger det også en mulighet for å justere prisen helseforetaket må betale for drift av en tjeneste.

### 3.1.4 Kritikalitet

Kritikalitet i forhold til viktige tjenester og funksjoner tilknyttet foretakets bygningsmasse må vurderes når man beslutter løsninger for å sikre robusthet og sikkerhet i rommet.

Ref «[Sikkerhetsprinsipper og –krav for IKT-infrastruktur og applikasjoner \(sykehuspartner.no\)](#)»

Kritikalitet	Kriterier
1	<b>MEGET KRITISK:</b> Tjenester hvor stopp er eller kan være livstruende for pasienter, kan medføre feilmedisinering, eller er kritisk for virksomhetens drift.
2	<b>KRITISK:</b> Tjenester hvor stopp får alvorlige konsekvenser, som eksempelvis:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>kan medføre at pasientgrupper/publikum taper tillit til Kunden</li> <li>kan medføre betydelig merarbeid for personell</li> <li>kan medføre tapt effektivitet</li> </ul>
<b>3</b>	<b>MINDRE KRITISK:</b> Tjenester hvor stopp har mindre konsekvenser hos Kunden, som eksempelvis: <ul style="list-style-type: none"> <li>ikke medfører tapt tillit hos Kunden</li> <li>kan medføre økonomiske konsekvenser ved lengre nedetid</li> <li>kan medføre noe merarbeid for personell</li> </ul>

Tabell 5: Kritikalitetstabell er hentet fra Tjenesteavtalen (SLA) Bilag 5.

### 3.1.5 Krav til IKT-rom

Krav	SHKR	HKR	KR	GR	BDR
Lukket/separat rom/låsbart skap	Eget rom	Eget rom	Eget rom/låsbart skap	Eget rom/låsbart skap	Eget rom/låsbart skap
Adgangskontroll – Kortleser m/2-faktor og logging	Ja (inn og ut)	Ja (inn og ut)	Ja	Ja	Ja *  Vurderes etter behov av foretaket
Datagulv	Ja *	-	-	-	-
Sikringsklasse	3	3	2	2	2 *  Vurderes etter behov av foretaket
Alarm på dør	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja *  Vurderes etter behov av foretaket
Kameraovervåkning mot dør (innsiden)	Ja	Ja	-	-	-
Dedikert varmevarsling	Ja > 25 grader	Ja > 27 grader	Ja > 27 grader	Ja > 27 grader	Ja * > 27 grader  Vurderes etter behov av foretaket
Tidligvarsling brann	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja *  Vurderes etter behov av foretaket
Automatisk brannslukking med gass	Ja	Ja (eller pre-action sprinkelanlegg)	Ja (eller pre-action sprinkelanlegg)	Ja (eller pre-action sprinkelanlegg)	-  Vurderes etter behov av foretaket
Deteksjon av fukt	Ja	Ja	Ja	Ja	-
Takmatet strømskinne	Ja	Ja	-	-	-

Krav	SHKR	HKR	KR	GR	BDR
Redundant avbruddsfri strømtilførsel med diversitet (ink. UPS)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja * Vurderes etter behov av foretaket
Redundant kjøling	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja * Vurderes etter behov av foretaket
Strukturert kabling (ink. Internt i skap)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Antistatisk belegg (ESD jordet belegg)	Ja **	Ja	Ja	Ja	Ja * Vurderes etter behov av foretaket

Tabell 6: Krav til IKT-rom

\* Anbefalt

\*\* Avhengig av kjøleløsning

Merk at i BDR rom hvor Sykehuspartner HF har utstyr i vil anbefalte krav gjelde.

## 4 IKT- rom

### 4.1 Definisjoner

Dokumentet «[Målbildet HSØ IKT-rom v.1.0](#)» gir følgende definisjon på IKT-rom. Dokumentet ble godkjent 09.08.2022 etter styremøte i Sykehuspartner HF.

#### 4.1.1 IKT-rom

Fellesbetegnelsen på fysisk rom hvor det innplasseres IKT-utstyr (nettverk, klienter, servere/undersentraler for tjenesteproduksjon og utstyr for lokasjonsavhengige funksjoner).

- Lokale IKT-rom omfatter GR, SHKR, HKR, KR og BDR som muliggjør lokasjonsavhengige funksjoner, lokal prosessering og midlertidig lagring.
- Sentralt IKT-rom omfatter sentralt datasenter (SDS) som muliggjør datasentertjenester.
- Alle redundante fiberforinger mellom KR, HKR og SHKR, skal etableres i separate føringsveier.

#### 4.1.2 Delte IKT-rom

IKT-rom er en samlebetegnelse for fysiske rom som benyttes for å plassere IKT-utstyr som nettverkskomponenter, servere og undersentraler med ulike eierforhold og driftsansvar. I delte IKT-rom har flere aktører fra ulike organisasjoner plassert sitt utstyr i samme rom.

#### 4.1.3 Sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR)

Lokalt IKT-rom som ivaretar lokal tjenesteproduksjon (servere), mottak av eksterne forbindelser fra GR, plassering av sentrale nettverkskomponenter og områdefordeler.

- Lokalt datasenter med mulighet til lokal tjenesteproduksjon

- Dette er campus/sykehusområdets sitt viktigste rom og sikrer nettverk til alle bygg i området
- Her kan det plasseres servere
- Kan levere tjenester til flere lokasjoner innenfor et HF
- Lokasjonens tilkobling til NHN stamnett/WAN etableres her
- Terminerer kabling til/fra område- og byggfordelere, med tilhørende nettelektronikk
- Antall SHKR på en campus bestemmes ut ifra lokasjonsklassifiseringen, ref. «G4 - HSØ-8250-F-RA-0002»
- Dersom det etableres flere SHKR på en lokasjon, skal de plasseres i geografisk adskilte deler av bygningsmassen, og i separate brannseksjoner.

Andre benyttede navn: Områdefordeler (OF).

#### 4.1.4 Hovedkommunikasjonsrom (HKR)

En type lokalt IKT-rom som er et knutepunkt mellom et SHKR og et KR, med tilhørende nettverkselektronikk.

- Dette er et rent kommunikasjonsrom og skal kun inneholde nettverksutstyr
- Termineringspunkt for kabling mellom områdefordelere og etasjefordelere.
- Aggregeringspunkt for kantsvitsjer fra KR rom.
- Dersom det etableres flere HKR på en lokasjon, skal de plasseres i ulike bygg eller i adskilte deler av bygningsmassen, og i separate brannseksjoner.

Andre benyttede navn: Bygningsfordeler (BF).

#### 4.1.5 Kommunikasjonsrom (KR)

- Benyttes for terminering av spredenett og byggstamkabel, og inneholder diverse nettelektronikk.
- Antall KR bestemmes ut fra byggets beskaffenhet og maksimal avstand til datauttak. Dersom en etasje er lite utnyttet (f.eks. en vestibyle), er det mulig å betjene denne etasjen fra et KR plassert i en tilstøtende etasje dersom man holder seg innenfor 90 meters kravet.

Andre benyttede navn: etasjefordeler (EF).

#### 4.1.6 Grensesnittrom (GR)

En type IKT-rom som inneholder termineringer av ekstern nettverkskabling, samt utstyr fra infrastruktur-leverandører (nettverksleverandør, mobiloperatører ol.).

- Benyttes for terminering av kabel fra eksterne nettoperatører (eks.: Telenor, GlobalConnect, etc.). Ofte vil ulike sambands-/tjenesteleverandører kunne installere nettelektronikk (aktivt utstyr) som kan være grensesnitt mot andre private/ offentlige institusjoner.
- GR hindrer at fremmede får tilgang til rom som har stor viktighet for institusjonen og bidrar dermed til å høyne den generelle sikkerheten.
- Antall GR bør være likt antall innføringsveier for eksterne kjernenettforbindelser (WAN-forbindelser)

#### 4.1.7 Brukerdatarom (BDR)

Er en type lokalt IKT-rom som skal understøtte funksjonsrom som f.eks. operasjonsstuer, AV, drift- og vaktentraler. Et BDR skal kun inneholde utstyr (ATU, BTU, MTU) som understøtter funksjonalitet i tilhørende funksjonsrom og nærliggende dekningsområde.

#### 4.1.8 Nisjer, kulverter og heiser

Der hvor det er behov for å øke kobberkablingens rekkevidde i sprednettet utover 90 meter, er det mulig å forlenge en KR-funksjon med en eller flere kantsvitsjer for spesielle behov. Kantsvitsjer skal da monteres i mindre, gjerne veggmonterte skap i nærhet av funksjonen som skal dekkes.

For heis skal nisje skap med nettverkselektronikk settes opp i nærheten av heissjakt med enkel tilgang for driftspersonell. Aksesspunkter for trådløst nett og innendørs mobilnett skal etableres i heisstol. Datakabel av minimum type 4x CAT6a, 23AWG flat følgekabel (maks 80 meter) beregnet for bruk i heissjakt skal benyttes. Dette skal kunne dekke datauttak for WiFi AP, AP-mobildekning, AAK, TVO. Andre behov utover dette må varsles til prosjekterende Rådgivende ingeniør elektro (RIE).

## 4.2 Generelle krav til IKT-rom

Under er det listet en del krav som skal ivaretas ved etablering av IKT-rom.

### 4.2.1 Teknisk klargjøringsrom

Det skal i nær tilknytning til et SHKR være satt av arealer for en teknisk klargjøringsrom til minimum 2 personer i forbindelse med utpakking og konfigurering av utstyr som skal monteres i SHKR. Dette rommet skal være plassert utenfor SHKR, og utstyrt med egen kortleser for tilgang. Det skal ikke lagres utstyr her over tid, og søppel og emballasje skal tas med ut av rommet.

Det anbefales også at det i forbindelse med HKR og KR rom, settes av tilstrekkelig areal til teknisk klargjøring i rommet.

### 4.2.2 Sikkerhet

Det skal for alle IKT-rom utføres en sikkerhetsanalyse for å sikre at man har et balansert og riktig sikkerhetsnivå. Analysen utføres i henhold til Sykehusbyggs veileder «[Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter](#)».

Balansert sikkerhetsnivå betyr at tiden man bruker på å avverge en inntrenging er kortere enn tiden en inntrenger med en gitt kapasitet antatt vil bruke på å forsere de fysiske hindrene. Det vil si at der man har lokalt vakthold kan man redusere de fysiske kravene, mens der man ikke har lokalt vakthold må man øke de fysiske kravene.

Denne veilederen vil gi et minimumskrav til sikring av IKT-rom som kan benyttes i tidligfaseplanlegging, for detaljprosjektering og gjennomføring skal sikringsrisikoanalyse gjennomføres og sikring skal iverksettes i henhold til denne.

### 4.2.3 Sikring av bygg og infrastruktur

#### Minimumskrav

Det henvises til «Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter» for sikringstiltak og etablering av riktig motstandsklasse (jf. NS-EN 1627) for de ulike IKT-romtypene.

I tillegg gjelder følgende:

- Rommene skal plasseres i nær tilknytning til byggets hovedføringsveier (vertikale kabelsjakter med stiger/ broer for kabelføring og horisontale kabelbruer), ref. UFS nr 102, «Krav til strukturert spredenett»
- Soloppvarming (via tak eller yttervegg) bør unngås da det kan medføre behov for ekstra kjølekapasitet og høyere driftskostnader
- I tilfeller hvor frikjøling skal benyttes som kjøleprinsipp, bør rommene etableres inntil yttervegg slik at tilkomst til uteluft blir enklest mulig. Videre bør uteluft hentes fra byggets skyggeside.

Minimum takhøyde skal være 2700 mm fra overkant ferdig gulv (vanlig gulv eller datagulv) og underkant til enhver takmontert installasjon (kabelbruer, sprinklerhoder, lysarmatur, luftkanaler, strømskinner/strømuttak, kjøleenheter, etc.). Unntak gjøres kun for trådbruer for patching. Fri avstand over skap og stativer skal minimum være 400 mm til underkant av alle takmonterte installasjoner. For separasjonskrav mellom kabler for strømforsyning og tele/data, se ref. NEK EN 50174-2.

Det skal etableres dører som tillater installasjon av nødvendig utstyr.

- SHKR: Minimum lysåpning dør 1 200x2 400 mm (BxH), uten dørstokk. Dør /gulv skal ha utforming som tillater transport av europaller.
- HKR: Minimum lysåpning dør 900x2100 mm (BxH), uten dørstokk
- KR/GR/(BDR): Minimum lysåpning dør 900x2100 mm (BxH)

I rom som benytter gasslukkeanlegg, skal det vurderes om det er behov for å benytte slepelest ved dørterskel.

Dørlukker skal benyttes for alle dører som fører inn til IKT-rom.

Alle transportarealer (høyde/bredde på dører, korridorer, heiser, styrke på gulv, etc.) bør være utformet slik at utstyr kan transporteres til respektive IKT-rom ved bruk av europaller og jekketralle, høyde ca. 2 400 mm. Se ref. NEK 50600-2-1.

I alle IKT-rom skal vegger, tak, gulv og gulv under datagulv være behandlet med støvbindende materiale, ha glatt overflate og være vaskbare. Gulvbelegg skal ha antistatiske egenskaper og skal jordes for å hindre oppsamling av elektrostatisk elektrisitet. Resistans til jord for alle delene av materiale skal være i størrelsesorden 1MΩ til 10 MΩ Ref. NEK 702.

## Nøkkeltall

	SHKR	HKR	KR/GR/(BDR)
Minimum takhøyde	2700 mm fra overkant ferdig gulv		
Fri avstand over skap og stativer	minimum 400 mm til underkant av alle takmonterte installasjoner		

Minimum lysåpning dør	1200x2400 mm (BxH), uten dørstokk	900x2100 mm (BxH), uten dørstokk	900x2100 mm (BxH)
Høyde alle transportarealer	ca. 2 400 mm		

Tabell 7: Minimumskrav knyttet til sikring av bygg og infrastruktur

## 4.3 Innredning av IKT-rom

### 4.3.1 Datagulv

Datagulv anbefales i større IKT-rom for distribusjon av elkraft, tele-/datakabling og eventuelt kjøling og vann til romkjøler. Anbefalt minimumshøyde er 500 mm, men høyde må også beregnes ut fra krav til fremføring av luft, elkraft og kjølevannsrør. Separasjonskrav gitt i NEK EN 50174-2 skal legges til grunn.

Ved etablering av datagulv skal undergulv senkes slik at datagulv og gulv i tilstøtende rom (eks.: korridor) har samme høyde. Rampe for tilkomst bør unngås da slike er uegnet for transport av utstyr på europaller og jekketralle. Dersom rampe allikevel må etableres grunnet bygningsmessige begrensinger, må dette kombineres med en løfteheis/løfteplattform. Det må sikres at løfteheis/løfteplattform har et jevnt underlag som gjør det enkelt å trille en jekketralle.

Datagulv må dimensjoneres med nødvendig kvalitet som tillater vekt på utstyr som skal installeres/transporteres. Datagulv i serverrom skal bygges for å kunne tåle en distribuert belastning på minimum 12 kN/m<sup>2</sup>. Ref. normen EN 12825.

#### Nøkkeltall

	SHKR	HKR	KR/GR/BDR
Anbefalt minimumshøyde	500 mm		
Distribuert belastning	12 kN/m <sup>2</sup>		

Tabell 8: Krav til datagulv

### 4.3.2 Belysning

Alle IKT-rom skal ha god arbeidsbelysning. Armaturer installeres slik at de lyser på, mellom og inn i skap og stativer. Noen armaturer skal fungere som nødbelysning ved utfall av normalkraft. Minstekrav til lysstyrke 500-800 lux i horisontalplanet og 200 lux i vertikalplanet.

Belysning bør være regulert ved bruk av bevegelsesdetektor og/eller tidsbryter. Det bør også være mulig å regulere lysstyrke automatisk og manuelt.

### 4.3.3 Skap og stativer

Alt aktivt datautstyr og termineringspaneler for stam og spredenett, skal installeres i helsveisede stativer eller gulvskap med 19"profilskinner.



Figur 2 Eksempel på 19 gulvstativ



Figur 1 Eksempel på 19" gulvskap med sidevegger og dører

I serverrom skal det benyttes helsveisede skap med låsbare side, front og bakdører. Skapene skal ha størrelse 800x1200 mm (BxD), minimum 47U innvendig høyde, og 19" profilsinner foran og bak. Det skal være plass til vertikale kabelføringer på begge sider foran og bak. Skapene skal være i hvit eller lys grå farge.

	Ikke delt IKT-rom	IKT-rom delt med andre
<b>Stativ</b>	<p>Robust og helsveiset 4-stolper gulvstativ i minimum 42U innvendig høyde, 800mm bredde og 1000mm dybde.</p> <p>Stativet skal ha 4 stk. 19" profilsinner (2 stk. foran og 2 stk. bak).</p> <p>Det skal være plass til vertikale kabelføringer, foran og bak. Det skal være mulig å ettermontere sidevegger og dører i ettertid.</p>	<p>I kommunikasjonsrom skal det <u>ikke</u> benyttes stativer dersom rommene deles med andre aktører enn helseforetaket selv.</p>
<b>Skap</b>	<p>Robust og helsveiset 19" gulvskap med størrelse 800x1000 mm (BxD), minimum 42U innvendig høyde, og 19" profilsinner foran og bak.</p> <p>Skapet skal ha plass til vertikale kabelføringer på begge sider foran og bak.</p>	<p>Hvis rommet deles med andre aktører, skal det installeres låsbare dører og sidevegger.</p>

For små nisjer, i kulvert eller for utskutte kantskap hvor det er begrenset med plass, kan man benytte vegghengte låsbare 19" skap, hvor utstyret monteres vertikalt ovenfra. En slik løsning er kun beregnet for et mindre antall enheter.

Alle skap og stativer skal følge minimumskravene i NEK-EN 50310.

I BDR rom er det opp til utstyrseier å vurdere tilstrekkelig størrelse på skap/stativ.



Adkomst og fri plass rundt skap og stativer er regulert via NEK-EN 50174 hvor det heter at «minste klaring på alle flater til stativer og kabinetter der det kreves adkomst, skal være 1,2 m».

Det kan være behov for større skap og stativer enn det som er anbefalt, og det må alltid gjøres en individuell vurdering ut ifra mengde og type utstyr som skal installeres i rommet. Bruk av åpne stativer kontra skap med sidevegger og hele dører/delte dører (front/bak), perforerte dører/lukkede dører, må vurderes ut fra behov. Det vil si type utstyr som skal installeres i rommet og planlagt kjøleløsning.

Store og tunge chassisbaserte svitsjer skal monteres fra bunnen av skapet med vertikale kabelføringskanaler på sidene.

Kraftforsyning til utstyr i KR og HKR distribueres ved bruk av horisontalt eller vertikalt monterte strømfordelere (PDU – Power Distribution Unit). I SHKR skal det kun benyttes vertikalt monterte strømfordelere.

På lokasjoner der HFet deler IKT-rom med andre aktører utenfor Helse Sør-Øst, er kravet at Sykehuspartner HFs utstyr plasseres i egne skap, slik at utstyret blir sikret og adskilt fra andre aktørers utstyr. Disse skapene skal være låsbare med f.eks. kortlås. I de tilfeller der det ikke er hensiktsmessig med egne skap per organisasjon kan delte skap benyttes hvis disse er sikret slik at organisasjonene kun har tilgang til sitt respektive utstyr.

## Nøkkeltall

	SHKR	HKR/KR/GR
Størrelse på skap	800x1200 mm (BxD) Min. 47U innv. høyde, 19" profilskiner foran og bak	800x1000 mm (BxD) Helsveis 19" gulvskap el. 4-stolper gulvstativ Min. 42U innv. høyde, Skap skal ha 19" profilskiner foran og bak Stativ skal ha 4 stk. 19" profilskiner (2 stk. foran og 2 stk. bak).
Kabelføring	Skapet skal ha plass til vertikale kabelføringer på begge sider, foran og bak	
Adkomst og fri plass rundt skap og stativer	Minste klaring på alle flater skal være 1,2 m	
Type kraftforsyning PDU	Vertikalt montert PDU'er	Horisontalt eller vertikalt monterte PDU'er

Tabell 9: Krav til skap og stativ

### 4.3.4 Miljøkrav

Som offentlige foretak som er sertifisert i henhold til ISO 14001, og med bærekraft som et viktig prinsipp, har sykehusene et ansvar for å forebygge og redusere utslipp.

Det er utarbeidet et dokument, «*Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter*». Dette dokumentet beskriver hvordan sykehusprosjektene skal arbeide med klima- og miljøspørsmål, og hvilke krav som i utgangspunktet skal stilles.

#### 4.3.5 Merking

Alle rom, dataskap, fordelinger og kabler skal merkes. Merking skal baseres på tverrfaglig merkestandard (TFM) som baseres på Norsk Standard, NS3457 del 7-9. Merkingen skal i tillegg ha en maskinlesbar strekkode og følge GS1 eller annen internasjonal standard. Merkingen skal være av en slik kvalitet og utførelse at levetiden er minimum like lang som merket objekt.

Følgende skal merkes i alle IKT-rom:

- Rom- og romtype (xKR)
- Skap og stativer
- Kursopplegg
- All terminering av kabler

Teknisk ansvarlig for rommet vedlikeholder en oversikt over bestykning i de enkelte skap/stativer.

Helse Sør-Øst har tatt i bruk Omega365 som FDVU verktøy. Her settes det krav til at alle vedlikeholds komponenter skal merkes med maskinlesbar kode (Datamatrix, QR, eller tilsvarende kode).

### 4.4 Adgangskontroll og overvåking

#### 4.4.1 Henvisninger

- FGs regelverk «[Regler for automatiske innbruddsalarmanlegg](#)»
- Personopplysningsloven

#### 4.4.2 Generelt for IKT-rom

For å beskytte viktig og kostbart utstyr skal alle IKT-rom utstyres med 2-faktor adgangskontroll (for eksempel nøkkelkort og kode) på dør inn og ut av rommet. Kun autorisert personell, som teknisk og IKT-personell fra Sykehuspartner HF og HFet, skal ha tilgang til de ulike rommene. Passeringer skal logges og overvåkes. Leverandører eller 3. part som skal utføre arbeid på installert utstyr i IKT-rom, skal gjøre avtale med Sykehuspartner HF lokal Teknisk Service eller annen autorisert ansvarlig for rommet som vil ledsage og være til stede under arbeidet. Sensorer og/eller automatisk kontroll skal gi alarm ved kritiske miljøforhold, nettutfall eller uautorisert inntrengning, slik at skadebegrensende tiltak kan iverksettes så raskt som mulig. Rutiner for varsling må etableres.

Alle kommunikasjonsrom skal utstyres med innbruddsalarm. Innbruddsalarm skal overføres til HFets sikkerhetsavdeling eller annen ansvarlig enhet. Dørene skal utstyres med magnetkontakt i dørkarm og mikrobryter i låskasse for deteksjon av uautorisert åpning.

Adgang til IKT-rom skal tilknyttes HFets adgangskontrollsystem og følge Sykehuspartner og HFets gjeldene sikkerhetspolicy. Det gjennomføres jevnlige revisjoner av hvem som har tilgang til hvilke rom. Minimum en gang i året.

**Følgende variabler skal overvåkes og tilknyttes alarm:**

- Uautorisert aktivitet
- Temperatur
- Luftfuktighet
- Tidligvarsling av brann
- Brudd på nettkraft
- Alarmer i fra avbruddsfri kraft (UPS)
- Lekkasjealarm
- Sprinkelalarm/Pre Action
- Slukkesentral
- BMS – dersom batteribank i rommet

#### 4.4.3 Sentralt Hovedkommunikasjonsrom (SHKR)

Fysisk tilgang til SHKR/HKR skal autoriseres av HFets sikkerhetsleder, eller dataromsansvarlig i SPHF. Rommene skal være adgangskontrollerte med kortlesere og dørøvervåkning/innbruddsalarm. Innbruddsalarm skal overføres til HFets sikkerhetsavdeling eller annen ansvarlig enhet. Dørene skal utstyres med magnetkontakt i dørkarm og mikrobryter i låskasse for deteksjon av uautorisert åpning.

Der det er behov for å regulere tilgang til samfunnskritisk eller sensitivt utstyr i skap (for eksempel nødnett), skal dette isoleres og sikres i egne låsbare skap.

Det kan være nødvendig å sikre tilgang til dataskap med kortleser på dør, dersom rommet deles med 3.parts aktører (andre enn Helse Sør-Øst). Dette vil gi bedre kontroll på fysisk tilgang til utstyr, samt varsling hvis dør åpnes av uautoriserte.

#### 4.4.4 Brukerdatarom (BDR)

- Nivå på adgangskontroll vurderes av eiere(e) av utstyret som skal innplasseres i rommet.
- Det bør som minimum være kortleser på dør, eller på dør inn til området der brukerdatarom befinner seg.

#### Nøkkeltall

	SHKR	HKR/KR/GR
Selvstendig adgang	Teknisk og IT -personell fra SPHF og HFet	
Overvåking	Dørøvervåkning / innbruddsalarm	
Adgangskontroll	Kortleser med 2-faktor (f.eks. nøkkel-kort og kode) på dør, inn og ut av rommet, med logging. Følgetjeneste for eksterne aktører.	

Tabell 10: Krav til adgangskontroll

## 4.5 Strøm

### 4.5.1 UPS

#### Felles for alle kommunikasjonsrom (xKR)

For å unngå problemer med nettutfall skal alle typer kommunikasjonsrom utrustes med avbruddsfri kraftforsyning (UPS). Behovet vil variere i forhold til utstyr og viktighet av kommunikasjonsrommet. Som et minimum skal avbruddsfri kraft gi utstyret en mulighet for kontrollert nedkjøring. Det anbefales bruk av sentralisert avbruddsfri kraft hvor det er aktuelt. For alle kommunikasjonsrom skal det etableres eller gjøres tilgjengelig reservekraftanlegg for drift i forbindelse med lengre strømutfall. Avbruddsfri kraft skal i dette tilfellet levere kraft i det tidsrommet som kreves før reservekraftaggregatet er i drift.

Følgende forhold skal ivaretas:

- Avbruddsfri kraft skal være av typen online.
- Kapasitet for full drift av aktivt utstyr i minimum 20 minutter.
- Avbruddsfri kraft skal ha ethernetgrensesnitt for overvåkning og styring, samt potensialfri kontakt for felles alarm til SD-anlegg.
- Avbruddsfri kraft skal ha bypass av type «make-before-break» til uprioritert/reservekraft ved service og vedlikehold.
- I rom som inneholder utstyr som understøtter funksjoner med høy kritikalitet, skal redundante løsninger etableres.
- Reservekraftaggregat skal kunne ta full last innen 25 sekunder etter detektert nettutfall eller underspenning i en eller flere av fasene.

UPSer benytter ofte ventilregulerte batterier som slipper ut gass. Ventilasjon er da påkrevd og skal utarbeides i henhold til krav gitt i NEK EN 62485-2 Sikkerhetskrav for sekundære batterier og batteriinstallasjoner- Del 2: Stasjonære batterier. Ref. UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom.

Litium-Ion batterier begynner å bli mer vanlig som energikilde i UPS systemer. En brann i et Litium-Ion batteri kan være svært krevende å slukke. Det bør derfor gjøres en risikoanalyse ved bruk av slike UPS systemer. Bruk av slukkeløsninger spesielt beregnet for Litium-Ion batterier skal vurderes. f.eks. AVD håndslukkere. Det er utarbeidet flere veiledere som beskriver risiko og tiltak for slukking av brann i slike batterier, blant annet fra DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap) og SFS (Samarbeid for sikkerhet).

Det bør installeres system for aktiv batteriovervåkning med individuell overvåkning av battericeller, og regulering av ladespenning individuelt per battericelle.

#### Kantskap/utskutte KR og nisjer

I tilfeller der avbruddsfri kraft ikke er tilgjengelig, kan det være nødvendig å bruke frittstående, mindre UPS for å sikre kontinuitet for kritisk utstyr eller viktige tjenester ved strømutfall.

## Nøkkeltall

	SHKR	HKR/KR/GR
Avbruddsfri kraft	Online	
Kapasitet for full drift	Min.20 minutter	
Strøm / UPS	Takmatet strømskinne, A/B-side.	Strømuttak over skap, A/B-side.
	Tilstrekkelig kapasitet etter innplassert utstyr.	
	Redundant avbrudds-fri strømtilførsel tilkoblet UPS.	
Reservekraftaggregat	Full last innen 25 sekunder	

Tabell 11: Krav til UPS

### 4.5.2 Energibruk

I de siste årene har det blitt stadig større fokus på energibruk i IKT-rom og det har dukket opp begreper som PUE (Power Usage Effectiveness). PUE beregnes som total energibruk til et IKT-rom dividert på energibruken til IKT-utstyret.

Ved nyanlegg og rehabilitering skal det søkes løsninger som gir lavest mulig PUE og så nærme 1 som mulig.

### 4.5.3 Jording

Alle IKT-rom skal etableres med egen jordskinne som er direkte knyttet til byggets hovedjording. Det skal legges opp til et dekkende jordingsanlegg i henhold til gjeldende norm for utjevningsforbindelser og jording i bygninger med informasjonsteknologiutstyr, NEK-EN 50310.

Alle ledende bygningsdeler i IKT-rom skal ha samme jordpotensial. Dette medfører at stativer, skap, datagulv, føringsveier, VVS-anlegg etc. skal være tilknyttet rommets jordskinne.

Jordingsanlegget skal utføres i henhold til gjeldende forskrifter med hensyn til å ivareta personsikkerhet, lavspenningssystemets funksjonsdyktighet og beskyttelse av utstyr med hensyn til feil oppstått i anlegget.

Ved omtrekking og nyanlegg skal det alltid trekkes med jordleder. Alle utsatte deler skal være jordet, og det skal alltid legges ekvipotensialforbindelser der føringsveier er kappet på grunn av veggjennomføringer, høydejusteringer etc.

Ved større ombygginger og nybygg skal det etableres jordfeilvarsling med separat varsling for hver stiger, med grensesnitt for felles feilvarsel til SD-anlegg.

### 4.5.4 Strømforsyning

En stabil strømforsyning av god kvalitet er viktig i forhold til utstyr som monteres i kommunikasjonsrom. Tiltak skal iverksettes for og i størst mulig grad unngå utfall av normalkraft og sikre ren kraft. Utstyr i kommunikasjonsrommene er sensitivt og lite tolerant for spenningsvariasjoner og støy. Bygg som skal huse viktige IKT-rom bør ha tosidig mating av normalkraft fra kraftleverandør.

Det forutsettes at strømforsyningen er fullverdig redundant oppbygget og at alt utstyr har minimum to strømforsyninger med separate føringsveier. Alle enheter i rommet skal fungere i full produksjon til tross for bortfall av en strømforsyningsenhet/kilde. Hver strømforsyningsside skal være dimensjonert for å drifte hele miljøet alene.

### Felles krav for alle kommunikasjonsrom (xKR)

Underfordelinger skal utrustes som følger:

- El-tavle for kommunikasjonsrom skal utstyres med overspenningsvern, og forbindelser til andre fordelinger utstyres med mellomvern. For viktige anleggskomponenter som hovedsvitsj/kjerneruter eller lignende skal finvern vurderes.
- For hvert nettelektronikk skap eller stativ skal det etableres minimum to 16A 1- fase kurser, hvorav begge er tilknyttet avbruddsfri kraft. Størrelse og antall kurser må beregnes ut ifra utstyret som skal monteres i skapene.
- En normal vanlig 230V kurs skal i beregning/prosjektering, ikke belastes permanent mer enn 80 %. Det vil si at en enkelt kurs ikke skal belastes mer enn 40 % for å kunne overta total last for begge strømkildene (A/B). Ved mer enn 40 % belastning av kurser skal antall kurser økes parvis.
- PDUer skal være av type «Metered», (ikke type «Switched»), som muliggjør avlesing av strømforbruk per fase og totalforbruk lokalt på PDU eller avlesing via et overvåkingssystem (SD-anlegg, DCIM, EoS).
- Selektivitet i anlegget skal dokumenteres.
- Uttak for strømtilførsel skal være montert over skap/stativer.

### Sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR)

Følgende forhold skal ivaretas:

- El-fordeling til SHKR skal ha redundant tilførsel av normalkraft fra to el-tavler (hvorav den ene er byggets hovedtavle). Punktet må sees i sammenheng med reservekraft og avbruddsfri kraft.

Strømtilførsel i SHKR rom skal tilrettelegges med to strømskinner i taket med avgrenings uttak 400/32A, 3-fase over alle skap. Strømskinnene skal forsynes fra to ulike strømkilder som igjen forsynes med reservekraft (f.eks. UPS/DRUPS), kalt A- og B-side. I skapene installeres to PDU-er i bakkant på sidene, en til A-side og en til B-side.

#### Krav til PDU i SHKR:

- 2 stk. vertikalt monterte PDUer i bakkant per skap – 1 til hver strømkilde (A og B)
- PDUer tilkobles 400V/32A, 3 fase på kabelbro over skap
- PDUer skal ha minimum 24 stk. C13 kontakter, og 6 stk. C19 kontakter
- Uttakene skal være jevnt fordelt mellom fasene

- Uttakene skal være merket med kursnummer og fase L1, L2, L3
- PDUer skal være av type «Metered», (ikke type «Switched»), som muliggjør avlesing av strømforbruk pr. fase og totalforbruk lokalt på PDU eller avlesing via et overvåkingssystem (SD-anlegg, DCIM, EoS).



Figur 3 Plassering av PDU i rack

Alt kritisk utstyr i IKT-rommene skal ha redundant strømforsyning. Løsningskomponenter med flere strømforsyninger kobles til henholdsvis A- og B-side for redundans. Kritisk utstyr med enkel strømforsyning kobles til en strømsvitsj som har forsyning inn fra både A- og B-side. Ved svikt i strømforsyningen fra en side vil svitsjen automatisk koble over til den andre og sikre kontinuerlig strømforsyning til utstyret.

#### Felles krav for HKR/KR/GR og BDR

- Uttak for strømtilførsel skal være montert over skap/stativer.

#### Hovedkommunikasjonsrom (HKR)

- Hovedkommunikasjonsrom skal etableres med egen tilliggende el-fordeling forsynt direkte med egen kurs fra byggets hovedtavle. El-fordelingen skal øremerkes hovedkommunikasjonsrom.

#### Brukerdatarom (BDR)

- Strømforsyning i brukerdatarom dimensjoneres og tilpasses ut ifra type og mengde utstyr som skal installeres i rommet, samt rommets kritikalitet (viktighet).
- Det anbefales bruk av PDUer for distribusjon av strøm til utstyr i skap/stativer

## 4.6 Brannvarsling og slukkeanlegg

### 4.6.1 Direktiver

- EMC direktivet (89/3367EEC) med endringsdirektiv 92/31/EEC som gjelder alt utstyr og anleggsdeler som avgir eller kan bli påvirket av elektromagnetiske forstyrrelser.

#### 4.6.2 Standarder, lover og forskrifter

- NS3960 for brannalarm og NS3961 for talevarsling
- NS-ISO 8201, lydsignal for rømning i nødsituasjoner
- Ekomloven
- Ekomforskriften
- NEK 400 Lavspenningsinstallasjoner
- NEK 701, 702 og 703 installasjon av ekomanlegg

Gasslukkeanlegg skal dimensjoneres i henhold til National Fire Protection Associations (NFPA) regelverk og benytte utstyr godkjent av NFPA eller tilsvarende europeisk organisasjon, hvor siste versjon av ovennevnte normer, inkludert eventuelle tillegg, skal legges til grunn for prosjektering, installasjon og testing.

#### 4.6.3 Varsling

For alle typer kommunikasjonsrom skal det benyttes tidligvarslingsanlegg for deteksjon av gasspartikler som avgis på grunn av høy temperatur på utstyret. Anlegget skal være sensitivt nok til å detektere gasspartikler før synlig røyk oppstår. Anlegget utføres som aspirasjonssystem bestående av innsug optimalt plassert i forhold til skap/stativer, kuber og skap i kuber, og annet utstyr.

#### 4.6.4 Slukking

Generelt skal automatisk slukkeanlegg basert på gass benyttes på alle sentrale kommunikasjonsrom. Alle myndighetskrav (herunder også krav fra forsikringsselskaper) skal tilfredsstilles. Alle institusjoner skal ha et sentralt brannvarslingssystem med mulighet for deteksjon, intern- /eksternvarsling og automatisk styring av tekniske anlegg (VVS, dører, etc.). Alle institusjoner skal ha skriftlige rutiner/ instruks for hvordan IT-personell skal opptre ved eventuell brann og med fokus på skadebegrensning. Det er viktig at instruks/ rutiner omfatter 24 timer/ 365 dager. Videre at instruks beskriver rutiner for test av anlegg for deteksjon og slukking. Slukking av brann er generelt basert på å fjerne minst en av betingelsene for at en brann skal kunne utvikle seg. Det vil si varme, brensel, oksygen og kjemiske reaksjonskjeder.

Ved valg av slukkeanlegg skal følgende vektlegges:

- Gode slukkeegenskaper
- Uskadelig for mennesker og miljø
- Minimale følgeskader (vannskader, korrosjon, trykkbølgeskader ved utløsning, etc.)

Alle IKT-rom skal være tette, det vil si eventuell ventilering skal skje kontrollert via ventilasjonsanlegg. Bruk av automatisk brannslukningsanlegg stiller krav om tett rom. Alle kabelgjennomføringer skal være branntettet med godkjent produkt og utførelsen skal være dokumentert. (Ref. UFS nr. 108, Krav til ventilasjon og kjøling og UFS 104 Krav til brannsikring av IKT-rom)



For HKR, KR og BDR, kan det vurderes sprinkleranlegg med pre-action ventil og tidligvarsling, dersom rommet ikke understøtter svært kritiske funksjoner.

Slukkeanlegg vil være særlig egnet tiltak når de passive tiltakene ikke er tilfredsstillende, i bygninger med høy brannenergi, i bygninger med sjakter og kanaler som er vanskelig tilgjengelig og i bygninger som har store useksjonerte areal (Ref. UFS 104, Krav til brannsikring av IKT-rom).

## 4.7 Klima

### 4.7.1 Kjøling

Alle IKT-rom som benyttes for aktivt utstyr skal utrustes med kjøling. Det anbefales at overskuddsvarme gjenvinnes for å inngå i sykehusets generelle løsning for oppvarming.

#### Følgende prinsipper for kjøling skal legges til grunn:

- Alle IKT rom skal utrustes med egen kjøling.
- Kjøling dimensjoneres for en driftstemperatur innenfor 20 – 27 °C.
- Kjøling skal være redundant, slik at minimum en kjøleenhet kan tas ut av drift f.eks. ved behov for service.
- Kjøling skal tilknyttes reservekraft der dette er installert.
- Det legges vekt på at kjølebehov ofte må vurderes ut ifra hvert enkelt tilfelle, siden det er vanskelig å sette noen «absolutte» krav. Det er derfor viktig å velge modulære kjøleenheter som enkelt kan skaleres opp.
- Alle typer fremmedvann skal unngås. Trykksatte vannrør gir størst risiko. Det tillates kun vann i forbindelse med kjøling. Dersom sluk i gulv må benyttes, skal denne ha tilbakeslagsventil.
- Fuktfølere skal installeres. Fuktfølere rapporterer til sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg).

Eventuelle gjennomgående vannrør og rør til kjølere bør være isolerte. Dette for å unngå kondensvann og mulighet for å unngå innføring av et «fremmed» jordpotensial (ref. UFS 107, Krav til strømforsyning av IKT-rom). Dersom «fremmede» installasjoner ikke kan unngås eller isoleres bør disse ha samme jordpotensial som øvrige IKT-installasjoner.

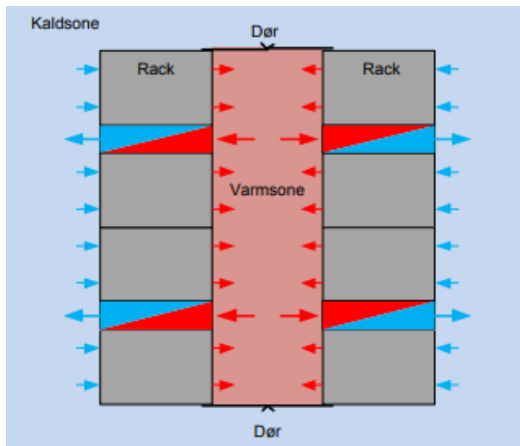
#### **Sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR)**

Beregning av effektbruk og kjølebehov i SHKR må sees i sammenheng med utnyttelse av areal i rommet og type utstyr installert.

Det skal gjøres en individuell vurdering av kjølebehov basert på planlagt utstyr i rommet meldt inn av Sykehuspartner HF og HFet.

Det forutsettes at kjølesystemene er redundant oppbygget og ivaretar kravet til kald og varm sone med utblåsning bak skapene.

En mye benyttet løsning for kjøling i IKT-rom, er å bygge skap inn i en kube (containment kjøling). I en slik løsning står skapene plassert i en kald/varm oppstilling i et lukket kammer. Utstyret i skapene blåser luften front-to-back, fra kald sone til varm sone inne i kuben. Mellom skapene er det montert kjølerack som kjøler og transporterer luften fra varm til kald sone på utsiden av kuben.



Figur 4 Kald/varmluft sirkulasjon i kube



Figur 5 Eksempel på en kubekjøleløsning

Endelig valg av kjøleløsning bør avklares tidlig i de enkelte byggeprosjektene, beregnet etter spesifikke tall om utstyrets varmeproduksjon fra leverandører av annet utstyr som skal plasseres inn i rommene.

Anbefalt akseptabelt temperaturområde for datarom er innenfor 20° – 27 °C. Ideell er 20 – 25 °C. 25 °C regnes som terskelverdi for temperaturalarm. Operativ romtemperatur bør tilstrebes ned mot 20 °C som ved eventuell feil gir 5 °C buffer (tid) for eventuell feilretting. Temperatur skal rapporteres til sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg) og/eller et IKT management system, som ved overskridelse av terskelverdi frembringer en alarm.

### Hovedkommunikasjonsrom (HKR)

Kjøling skal i hovedsak dimensjoneres etter antall skap som rommet skal bestykkes med. Anbefalt temperaturområde er innenfor 20° – 27 °C.

### Kommunikasjonsrom (KR)

Kjøling skal i hovedsak dimensjoneres etter antall enheter og effektforbruk, som rommet bestykkes med.

I forbindelse med dimensjoneringen av kjølebehov, kan det legges til grunn en forventet effektbruk på inntil 720W - 950W pr. kantsvitsj (avhengig av svitsjtype) med antatt kjølebehov mellom 400 – 600W pr kantsvitsj. Det er da tatt hensyn til at opptil 50 % av svitsjeportene benyttes til PoE (Power over Ethernet), men da varmeavgivelsen fra PoE enhetene avgis utenfor rommet, vil dette ha liten

innvirkning på kjølebehovet i KR. Et konservativt anslag vil være at 15-20 % av varmeangivelsen for PoE vil skje i KR.

Distribusjon av kjølt luft må tilpasses installasjon og møblering i rommet slik at «hot spots» unngås. Kjøleenheter plasseres på en slik måte at drypp og lekkasjer ikke berører stativ/skap eller veggmontert utstyr. Det skal benyttes drypp-panne under kjøleenheter. Det anbefales at kjøleenhet plasseres på vegg med eventuell vanntilkobling direkte fra vegg slik at vannrør ikke føres inn i rommet.

Det må i hvert enkelt tilfelle gjøres en vurdering om antall kjøleenheter som trengs for å opprettholde en akseptabel driftstemperatur i området mellom 20° til 27 °C.

### **Grensesnittrom (GR)**

Kjøling skal i hovedsak dimensjoneres etter antall skap som rommet skal bestykkes med. Anbefalt temperaturområde er innenfor 20° – 27 °C.

Dersom det er installert utstyr (f.eks. batterier), hvor produsent har krav til lavere driftstemperatur, må temperaturområdet justeres deretter.

### **Brukerdatarom (BDR)**

Kjøling tilpasses etter mengde utstyr og kritikalitet på dette. Vurderes av HFet.

## **4.7.2 Ventilasjon**

IKT-rommenes ventilasjonsanlegg tilkobles byggets øvrige luftbehandlingsanlegg. Innluft skal være filtrert.

Faren for statisk energi kan reduseres ved å styre luftfuktigheten. Normalt bør luftfuktigheten være i området 40 - 60 % RF (relativ fuktighet) og ikke komme under 20 % eller over 80 %. Det skal etableres fuktsensorer for varsling til driftssentral dersom øvre/nedre terskelverdi overskrides.

Valg av løsning for brannslukking kan gjøre at noen av kravene til ventilasjon må endres.

## **4.8 Orden og renhold**

### **4.8.1 Henvisninger**

Rent Tørt Bygg (RTB) håndboken utgitt av RIF.

### **4.8.2 Generelt for IKT-rom**

Data- og kommunikasjonsutstyr er generelt ømfintlig for støv og smuss. Støv trekkes inn i utstyrets vifter, og kan bidra til å redusere yteevnen. Dette øker faren for nedetid og reduserer levetiden. Det er

derfor viktig at IKT-rommene holdes rene, samt er tilrettelagte for å gjøre renhold så enkelt og effektivt som mulig.

Gulvbelegg skal være antistatisk. Hver enkelt entreprenør utfører fortløpende rydding etter egne arbeider og innvendig renhold i egne komponenter. Etter hullboring, rivning eller lignende arbeider skal samtlige flater rengjøres. Renholdentreprenør vil inspisere at rengjøring er utført i henhold til kontraktbestemmelser, samt at kontraktfestet plugging og forsegling av kanaler, rørinstallasjoner og komponenter er utført og ikke beskadiget.

Ved klargjørende byggrengjøring skal følgende være oppfylt:

- Alt avfall skal være fjernet.
- Alle overflater, dører, utstyr og lignende skal være uten synlig smuss, flekker og søl.
- Det må benyttes metoder og midler som ikke skader renholder, overflater eller utstyr. Oppvirvling av støv skal unngås i størst mulig grad.
- Tekniske installasjoner støvsuges med børste før innlukking.

Det anbefales at de samme reglene følges ved alminnelig rengjøring etter at bygget er tatt i bruk. Ved hullboring eller lignende som støver/griser til, skal det benyttes støvsuging under arbeid. Eventuelt må alt teknisk utstyr i rommet dekkes til mens arbeidet pågår. Etter utført klargjørende byggrengjøring bør det foretas kontroll av støvdekkemålinger med støvdetektor, etter retningslinjer oppgitt i Rent Bygg-håndboken.

All kabling skal monteres mest mulig kompakt. Det skal tilstrebes løsninger hvor kabler bantes sammen og henges ryddig opp i skap/stativ. Gulv og andre flater skal holdes åpne slik at rengjøringspersonale enkelt kan komme til.

Det skal aldri lagres brennbart materiale i IKT-rom. Pappemballasje, matpapir, brusflasker eller lignende har ikke noe i et IKT-rom å gjøre, og rommet skal alltid forlates ryddig og pent. IKT-romansvarlig har ansvar for å utføre regelmessige kontroller av tilstanden i IKT-rom (sjekk ryddighet, belysning, temperatur, lukke åpne skapdører etc).

#### 4.8.3 Andre krav

IKT-rom som inneholder aktivt utstyr, skal **aldri** benyttes som lager. Kun rom definert som lager skal benyttes for oppbevaring av IKT-materiell. Arbeidsrom eller klargjøringsrom skal befinne seg utenfor IKT-rommet.

HFene skal sørge for regelmessig renhold av IKT-rom (ovenfor og under datagulv). Det skal gjennomføres ekstra renhold i forbindelse med anleggsarbeid. Rutine for ivaretagelse av renhold må etableres og må legges ved når rommet overleveres.

## 5 Strukturert spredenett

### 5.1 Generelle krav

Lov om elektronisk kommunikasjon (Ekomloven), LOV 2003-07-4 nr. 83, pålegger å benytte et strukturert felles kablingssystem som er i samsvar med de felleseuropeiske normene. Følgende standarder skal legges til grunn for etablering/rehabilitering av strukturerte kabelnett:

- NEK 701 Informasjonsteknologi – Felles kablingssystemer
  - a) NEK EN 50173-1 - Del 1: Generelle krav
  - b) NEK EN 50173-2 - Del 2: Kontorarealer
  - c) NEK EN 50173-3 - Del 3: Industriarealer
  - d) NEK EN 50173-4 - Del 4: Boliger
  - e) NEK EN 50173-5 - Del 5: Datasentre
  - f) NEK EN 50173-6 - Del 6: Distribuerte bygningstjenester
- NEK 702 Informasjonsteknologi – Installasjon av kabling
  - a) NEK EN 50174-1 - Del 1: Spesifikasjon av installasjon og kvalitetssikring
  - b) NEK EN 50174-2 - Del 2: Planlegging og utførelse av installasjoner i bygninger
  - c) NEK EN 50174-3 - Del 3: Planlegging og utførelse av installasjoner utendørs
  - d) NEK EN 50700 Lokal kabling for fiberoptisk distribusjon i aksessnett (FDAN)
  - e) NEK EN 50310 Utjevningsnett for telekommunikasjon i bygninger og andre anlegg

Siste versjon av ovennevnte normer, inkludert eventuelle tillegg, skal legges til grunn for prosjektering, installasjon og testing. Ovenfornevnte standarder skal benyttes for all kabling i stam- og horisontalnett, og for alle patchkabler. For ytterligere informasjon vises det til standardene.

I forbindelse med nybygg er det viktig å sikre tildeling av nødvendige arealer til de ulike IKT-rommene og føringsveier som kabelgater/skiner for optimalisert IKT-struktur. Dette fordi teknologi stadig blir en viktigere del av driften av et sykehus og i behandlingen av pasienter. I tillegg bør utformingen støtte de forventede pålitelighetsmålene til robusthet, redundans og katastrofegjenoppretting med f.eks. redundant kabling mellom fordelere, flere fysiske adskilte fordelere og separate føringsveier.

Kravet til god håndverksmessig utførelse anses som svært viktig, både ved innvendige og utvendige arbeider. Produktene som velges skal ha egenskaper tilpasset bruksområdet, installasjonssted og miljø.

Installatører skal ha de nødvendige autorisasjoner og overholde de krav som er nedfelt i EKOM-loven for det arbeidet som skal utføres, samt sertifiseringer for de produkter som benyttes.

Utførende skal alltid avkreves dokumentasjon og samsvarserklæring for installasjonen. Dersom installasjonen er omfattende eller har kvaliteter utover gjeldende norm/standard, skal det i tillegg avkreves systemgaranti fra produsent.

### 5.2 Definisjoner fra norske kablingsstandards

Dokumentet benytter en del begreper og referanser til norske standarder for felles kablingssystemer for informasjonsteknologi. I det etterfølgende er noen viktige definisjoner fra NEK 701 og NEK 702 gjengitt for å lette forståelsen av dokumentet.

### 5.2.1 Bygningsstamkabel

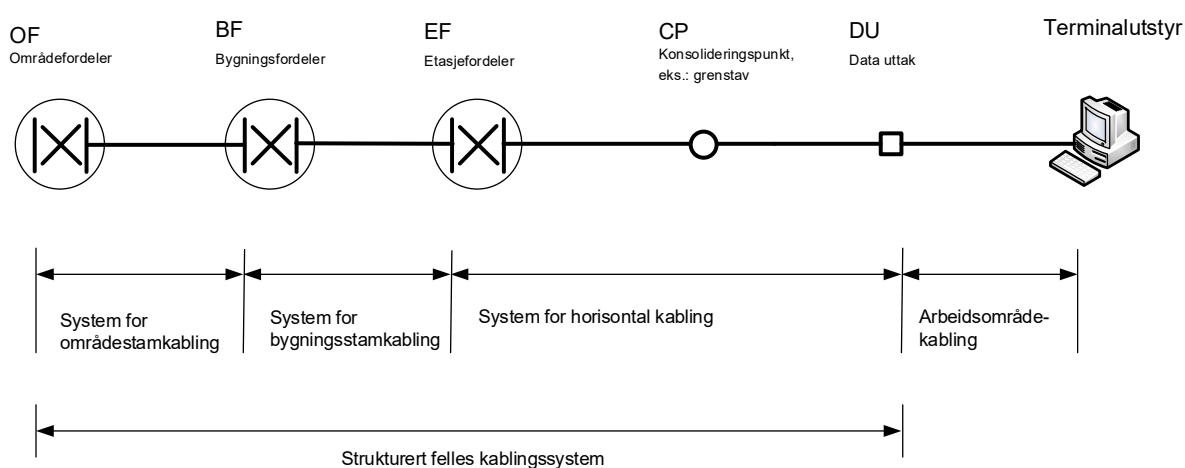
Kabel som forbinder en bygningsfordeler og underliggende fordeler.

### 5.2.2 Horisontalkabel

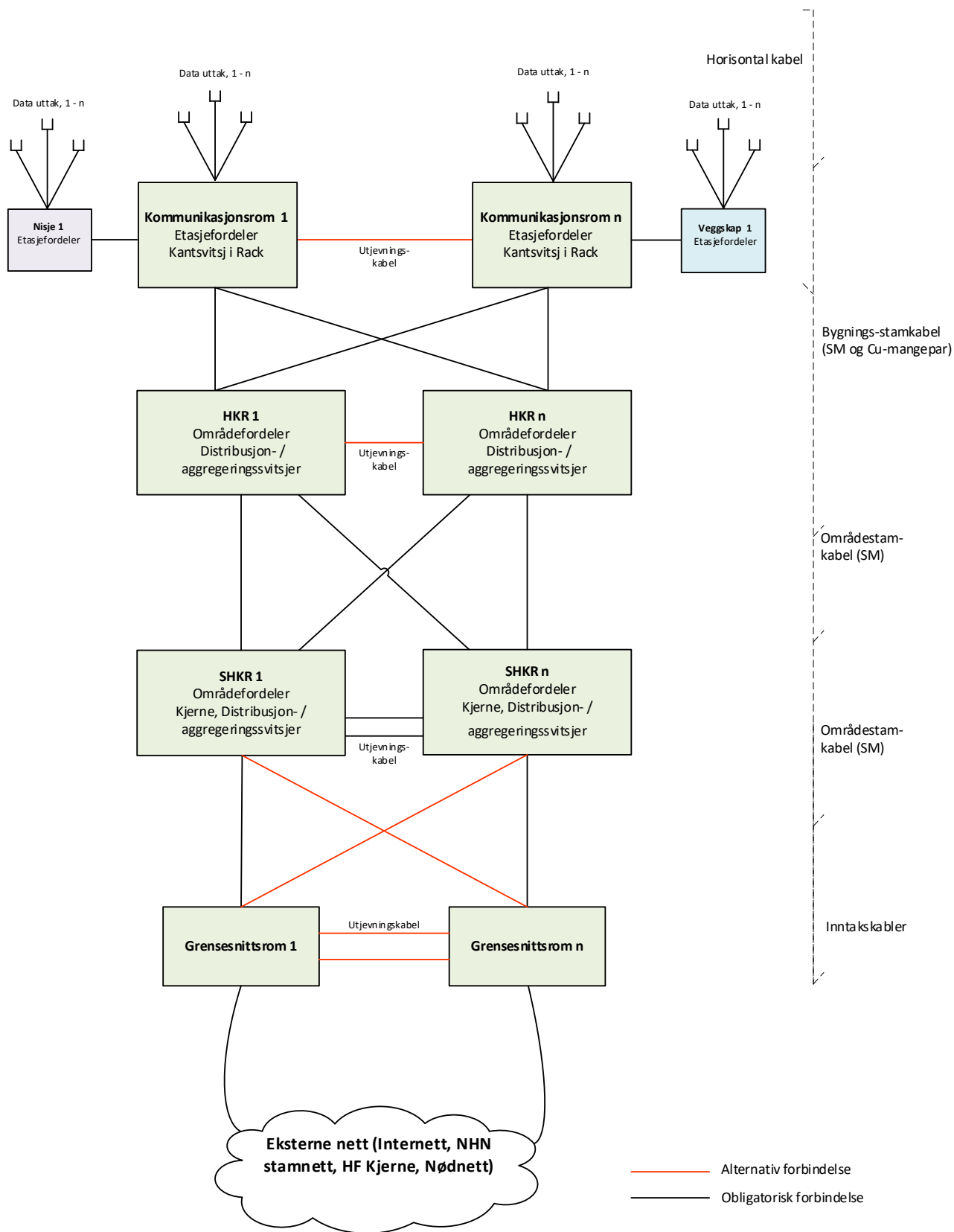
Kabel som forbinder etasjefordeler med datauttak (nettverkskontakt). Maksimal fysisk kabellengde er 90m.

### 5.2.3 Områdestamkabel

Kabel som forbinder områdefordeleren med bygningsfordeleren(e).



Figur 6 Elementer i et strukturert felles kablingssystem



Figur 7 Prinsipp for IKT romstruktur i et felles strukturert kablingssystem

#### 5.2.4 Etasjefordeler

Fordeler som brukes til å etablere koblinger mellom horisontalkabel, andre deler av kablingssystemet eller aktivt utstyr. Antall etasjefordelere bestemmes ut fra bygningsmassens beskaftenhet, samt kravet til maksimal fysisk kabellengde for horisontal kabel (90 m). En etasjefordeler kan dekke flere etasjer. IKT-rom hvor etasjefordelere plasseres omtales ofte som kommunikasjonsrom (KR). Etasjefordelere kan unntaksvis også etableres på andre steder ved spesielle behov. For eksempel i små nisjer eller veggskap.

#### 5.2.5 Bygningsfordeler

Fordeler der bygningsstamkabel/-kabler termineres, og der det kan foretas gjennomkobling mot områdestamkabel. Bygningsfordeler plasseres som regel i et HKR.

#### 5.2.6 Områdefordeler

Områdefordeler terminerer områdestamkabel. Områdefordeler plasseres som regel i et SHKR.

#### 5.2.7 Datauttak

Nettverkskontakt hvor horisontal spredenettkabel termineres. Datauttak monteres normalt i kanal på vegg, på kabelbroer i korridorer, eller i grenstaver. Datauttak for trådløse aksesspunkter og RFID antenner, monteres alltid over himling.

#### 5.2.8 Konsolideringspunkt

Konsolideringspunkt benyttes for å gjøre det horisontale nettet mer fleksibelt for møblering og ominnredninger i arbeidsområdet, og benyttes ofte i forbindelse med bruk av grenstaver.

#### 5.2.9 Kanal

Føringsvei for kabel. Horisontalkabel og all kabling fra svitsjeport til endeutstyr hører med til kanalen.

### 5.3 Horisontalt spredenett

Minimumskapasitetskrav til horisontalt spredenett er 10 Gbps Ethernet til sluttbruker/endepunkt. Det skal brukes kabling i klasse EA med kategori 6A eller bedre i spredenettet. Maksimal kabellengde fra termineringspunkt i etasjefordeler til datauttak, skal være 90 meter.

Krav til kabling for horisontalt spredenett skal følge spesifikasjonene gjengitt i NEK 701 og 702.

I tillegg skal installasjonskabel oppfylle følgende krav:

- Segregasjonsklasse D
- Kabelverrsnitt tilsvarende AWG 23 eller bedre installasjonskabel
- Brannklasse tilsvarende Euroclass Eca eller bedre
- Kontakter skal tilfredsstille kravene i IEC 60512-99-002
- Horisontalkabling skal støtte kravene i fjernmating kategori RP3



Skjermet kabel med segregasjonsklasse D gir bedre EMC egenskaper, reduserer faren for krysstale (crosstalk), og større kapasitet i føringsveiene. Kabeltverrsnitt med AWG 23 på installasjons kabel sikrer støtte for høyeffekts fjernmating med PoE opptil 90W.

Hensyn må også tas i forhold til bunting av kabler i sprednettet, da man ønsker å unngå store bunter som akkumulerer varme og reduserer distribuert effekt over kablene. Det skal **maksimalt legges 24 kabler i en bunt**. For å begrense oppvarmingen i større installasjoner med flere kabelbunter bør kabelbuntene separeres med vertikale sjakter for lufting på 0,3 ganger diameter av buntene.

For informasjon om jording, se UFS nr 107 «Krav til strømforsyning av IKT-rom» og NEK EN 50310 «Utjevningsnett for telekommunikasjon i bygninger og andre anlegg».

### 5.3.1 Fiber

Det skal ikke benyttes mindre fiberkabler enn 24-fiber. Unntak kan diskuteres ved kabling til mindre skap/ nisjer hvor man vet at kapasitetsbehovet er dekket ved bruk av færre fiberpar. Beste praksis er å utnytte 24-fiberkabel. Ved nyinstallasjon skal fiberkabler alltid etableres med minimum 30 % reservekapasitet. All fiber skal termineres med LC konnektorer/ uttak.

I kabelkulverter eller andre kabelføringsveier hvor det kan forekomme gnagere, skal det benyttes gnagebeskyttet kabel. Ved installasjon i områder hvor det er et utpreget problem med gnagere skal det benyttes en gnagesikker kabel med metallfolie.

Fiberkabel inndeles i følgende kvaliteter:

- Multimodus (MM) 62,5/125 µm (IEC/EN 60793-2)
- Multimodus (MM) 50/125 µm (IEC/EN 60793-2, ITU-T G.651)
- Singelmodus fiber (SM) 9/125 µm (IEC/EN 60793-2, ITU-T G.652A/B/B/D, ITU-T G.657.A1)

NEK 701 inndeler MM fiber i kategoriene OM1, OM2, OM3, OM4 og OM5, som angir fiberens evne til å transportere båndbredde over avstand (båndbredde x avstand). Tradisjonelt har MM fiber (62,5/125 µm, OM1) og (50/125 µm, OM2) vært mye brukt som område- og bygningsstamkabler for hastigheter fra 10 Mb/s til 1 Gb/s. Den store kjernediameteren har medført at relativt billig LED basert optikk kan benyttes. Krav til høyere hastigheter har medført utvikling av en laseroptimalisert MM fiber (50/125 µm, OM3-OM5) som støtter hastigheter opp til 400 Gb/s opp til 100 m (OM3) og 150 m (OM4/5).

NEK 701 definerer også to kategorier singelmodusfiber, OS1a og OS2. OS2 fiber har lavere demping enn OS1a og er spesielt egnet på lengre strekninger over 10 km.

I nybygg skal det brukes singelmodusfiber 9/125 µm OS2 for all fiberkabling mellom IKT-rom, internt i kommunikasjonsrom (HKR og KR), og utomhus. I IKT-rom med serverfunksjonalitet kan man ved korte

avstander (inntil 100 meter) bruke multimodusfiber 50/125 µm OM3 eller OM4 for terminering mellom skap/stativer, eller som interlink mellom komponenter.

### 5.3.2 Føringsveier

Kobberkabler for spredenett og kabler for energiforsyning skal holdes adskilt og etableres i separate føringsveier. Kablebunter for horisontalt spredenett skal ikke bestå av mer enn **24** kabler.

Separasjonskrav gitt i NEK EN 50174-2 skal legges til grunn. I større IKT-rom er det ofte vanlig at tele-/datakabler legges på broer i tak og kraft på strømskinner i tak med uttaksbokser. Fremføring av kabel må ses i sammenheng med transport av kjølt luft og fremføring av rør til romkjølere.

IKT-rom og føringsveier for IT-kabel etableres i sikker avstand fra installasjoner som avgir elektriske felter (VVS motorer, trafoer, heismotorer, store el-fordelinger, MR-maskiner, strømskinner, etc.).

Terskelverdien for lavfrekvent magnetfelt i IKT-rom er styrt av kravene som stilles i EMC produktnormene for IT-utstyr (ITE) og er definert til  $1A/m \approx 1,25 \mu T$  i EN 55024 (CISPR 24). Ellers vises det til UFS nr 102, Krav til strukturerte spredenett.

Det er viktig at installasjoner under datagulv ikke blokkerer for gjennomstrømning av kjølt luft dersom en slik kjøleløsning benyttes. Maks antall føringer ut av KR skal etableres, og de som ikke benyttes skal branntettes – dette for å unngå «boring» i KR etter at de er idriftsatt.

### 5.3.3 Patching i skap og stativer

I etasjefordelere og bygningsfordelere skal det monteres 19" skap eller stativer. Generelt anbefales bruk av skap. Alle skap og stativer skal være helsveiset for å sikre god intern utjevning (jording) (jf. EN 50310). Alle skap og stativer skal inneholde en utjevningsskinne (jordskinne). For å redusere utstrålingen av EMI skal alle ledende deler som dører, patchpaneler og fiberskuffer utjevnes til utjevningsskinne med en 4 mm<sup>2</sup> utjevningsleder. Der enhetene som skal utjevnes har avtakbare metalliske deler som dører, sideplater, uttrekbare fiberskuffer osv. bør de ha en lett og synlig tilkobling for å gi en rask og enkel fjerning og påsetting.

Under hvert patchepanel og under hver svitsj skal det være et horisontalt føringspanel for å lede patchekabel ut til siden. Det skal i tillegg være vertikale føringsringer eller kanal for patchekabler på begge sider av skapet eller stativet. I skap med mye utstyr anbefales det bruk av vertikale kabelkanaler.

Terminering av horisontalkabel for telefoni i termineringsblokker/plint som kun muliggjør krysskobling skal unngås, da dette medfører et mindre fleksibelt og anvendelig spredenett. Dersom det likevel stilles krav til dette, må det vurderes i hvert enkelt tilfelle og håndteres som spesialløsninger.

For å kunne oppnå et godt arbeidsmiljø i kommunikasjonsrom og i skap/stativer, anbefales følgende:

- Termineringspunkter skal være merket i stigende nummerrekkefølge

- Hvis et kommunikasjonsrom terminerer kabler fra flere etasjer, skal det søkes løsning der hver etasje termineres i eget/ egne skap eller stativer.
- Av driftsmessige hensyn skal alle datapunkter fullpatches.
- Svitsjer skal monteres med minimumavstand på 2U mellom dem.
- Patchekabler av kobber skal være av kategori 6A eller bedre, og med kabelverrsnitt tilsvarende AWG 28 eller bedre.
- Fiberpaneler på 1U skal ikke ha mer en 48-fiber (24xLC-D eller 12xLC-Q) for å sikre enkel tilgang med fingre. Dette gjelder ikke fiberpaneler for datasenter som er spesiallaget for høyere kapasitet opp til 576-fiber på 1U. Det bør benyttes fiberpaneler med integrert kabelføring ut til siden for bedre utnyttelse av kapasitet i stativer og skap.

## 5.4 Krav til installasjon og dokumentasjon

### 5.4.1 Inspeksjon og måling av kabler

85 % av alle feil på fiber er fett og støv på kontaktene. Hvis urene kontakter sammenkobles vil det bli en skade i glasskontaktene som forårsaker pakketap og re-transmisjoner. Ved nyinstallasjon skal alle kontakter inspiseres og godkjennes med et fibermikroskop som beskrevet i NEK 702. Det er også viktig med inspeksjon før hver innkobling av fiberpatchekabler. Urene kontakter renses med egnet renseutstyr som rensepenn (klikkrenser), rensekassett eller sprit og rensepinner. Det er viktig at kontaktene inspiseres på nytt etter rensing.

Alle installerte fiberforbindelser i områdestam-, bygningsstam- og horisontalkablingen skal installeres med polaritetsmetode symmetrisk posisjon der adapter innplasseres i koblingspanelet med én orientering i den ene enden av kablen og motsatt orientering i den andre. Dette sikrer korrekt polaritet for både dupleks kommunikasjon over to fibre og toveis kommunikasjon over en enkel fiber (Bi-di). (Jf. NEK 702).

Alle ferdig installerte og terminerte fiberforbindelser i områdestamnett, bygningsstamnett og horisontalkabling skal testes. Testen skal omfatte ende-til-ende dempningsmåling med effektmetr (OLTS målesett).

Det skal måles ved følgende bølgelengder:

- Singelmodus forbindelser skal testes ved 1310 nm og 1550 nm
- Eventuell multimodus bygningsstamkabelforbindelser skal testes ved 850 nm og 1300 nm
- Testing skal utføres med fibertestsnorer med «reference-grade» som spesifisert i NEK 702, og det skal vedlegges en test av testsnorene for dokumentasjon av samsvar med kravene i standard.
- Målingene skal utføres med «1-jumper» som spesifisert i NEK 702.

Det benyttes fargekoder for å identifisere den enkelte fiber og fiberrørene (tubes) i fiberkablene. Det eksisterer både standardiserte og produsentspesifikke fargekodeskjema. Det skal benyttes følgende fargekode for fiberadaptere i fiberpaneler:

- Blå: SM9/125 OS1a og OS2
- Turkis: MM 50/125 OM3 og OM4

- Beige: MM 62,5/125 OM1

Kobberkabling skal testes med en godkjent kabeltester etter kravene i NEK 701 og 702, og alle koblinger skal testes. Kontaktene skal støtte kravene i NEK IEC 60512-99-002 for å hindre skader forårsaket av lysbuer ved utkobling under drift med høyeffekts PoE opp til 90W levert fra svitsjport. Kablingen skal også testes med de utvidede prøvingsparametrene for ubalanse i DC resistans i ett par, for å sikre støtte til høyeffekts fjernmating med PoE opp til 90W. Horisontalkabling skal støtte kravene til fjernmating kategori RP3 og alle skap skal merkes med dette kravet. Marginale test-resultater godkjennes ikke. Måleresultatene skal inngå i sluttdokumentasjonen for installasjonen og være en del av FDV.

## 5.4.2 Dokumentasjon og merking

Følgende minimumskrav stilles til dokumentasjon:

1. Samsvarserklæring.
2. Systemgaranti ved ytelser som ikke er standard.
3. Produktinformasjon, det vil si datablad for alle komponenter som inngår i leveransen.
4. Måleprotokoll for samtlige kabler og termineringer inklusive konsolideringspunkt (CP) (par og fiber - innmåling). Type måleinstrument og måleinstrumentets serienummer skal oppgis.
5. Dato for gjennomført måling og navn på utførende skal oppgis.
6. All kabling i områdestam-, bygningsstam- og horisontalkablingen skal testes etter installasjon på plassen. Testresultater fra fabrikk godkjennes ikke da disse ikke fanger opp transport- og installasjonsskader.
7. Instrumentene skal ha gyldig kalibreringssertifikat
8. Plantegninger/modelltegninger og stigeskjema som angir forlegning, fordelinger og datauttak.
9. Alle fordelinger og datauttak skal være merket med nummer på plantegninger/modelltegninger.
10. Dokumentasjon skal være elektronisk og på en form som enkelt muliggjør import til databaseverktøy (eks.: kommaseparerte tekstfiler) og i henhold til byggeprosjektets gjeldende krav.

Merking:

1. All merking skal utføres i henhold til institusjonens merkesystem, og som avtalt med utbygger. Som minimum skal merking være i henhold til kravene i NEK EN 5017 og NS 3457.
2. Datauttak og patchepunkter skal ha samsvarende merking.
3. Kabler skal merkes ved fordelinger og ved rørføringer gjennom brannskiller (begge sider).
4. All merking skal være bestandig og ha samme levetid som øvrig anlegg.

Dersom utførelse avviker fra gjeldende lov, skal dette anføres i samsvarserklæringen. Det er en forutsetning for avvik at disse er i henhold til avtale med oppdragsgiver/bestiller. Eksempel på avvik kan være at det er installert et anlegg med høyere ytelse enn hva som er beskrevet i lovgivningen. Ellers skal dokumentasjon og merking av strukturert kabelanlegg skal være i henhold til NEK 700-serien og autorisasjonsforskriften. I tilfelle det skal installeres et strukturert spredenett som har kapasitet/ ytelse utover hva som er beskrevet i standarden, skal leverandøren i tillegg til samsvarserklæring også utferdige systemgaranti. Spredenettet skal leveres med minimum 20 års systemgaranti for all installert kabling.

Det er svært viktig at alle utendørskabler/-traseer er posisjonsbestemt (GPS) og tegnet inn på lokalt kartverk. Videre at kabler er registret hos lokal gravemeldingstjeneste (Geomatikk AS, e-verk, kommunal

etat, etc.) og som kan foreta kabelpåvisning ved behov/forespørsel. Registrering av kabel hos lokal gravemeldingstjeneste gir en årlig kostnad som dekker registrering i kartarkiv og påvisning for andre ved eventuell graving. Denne årskostnaden dekkes av det respektive HF.

## 5.5 Bygningsinterne føringsveier

Med føringsveier menes både horisontale og vertikale føringsveier. Føringsveier skal etableres på en slik måte at det oppnås rasjonell og organisert forlegning av kabler. IKT-rom og spesielt rom som grensesnittrom (GR), hovedkommunikasjonsrom (HKR) og kommunikasjonsrom (KR), bør etableres i nærhet til både vertikale og horisontale føringsveier.

Redundante føringsveier skal være fysisk adskilte (også innenfor rom), og uavhengige slik at én enkelt feil eller hendelse ikke medfører tap av viktige funksjoner.

I nybygg og ved rehabiliteringer skal føringsveier etableres med minimum 30 % reservekapasitet.

Det skal foretas vurdering av elektromagnetisk sameksistens (EMC), slik at tele-/datakabler ikke påvirkes av skadelige felter fra elkraftteknisk utstyr og kabelanlegg. Nærhet til kabler og utstyr med spesielt høyt eller transientrike omliggende felter skal unngås. Dimensjonering av føringsveier skal støtte målene om fjern-mating klasse RP3.

Begrepet Electromagnetic Compatibility (EMC) skal forstås som forhold i forbindelse med Emisjon og Immunitet og Elektrostatisk utladning (ESD) som beskrevet i EUs EMC direktiv 2004/108/EC veiledninger med tilhørende sett av standarder skal oppfylles.

## 5.6 Separasjonskrav

Separasjonskrav mellom tele-/datakabel og kraft-/sterkstrømskabler er gitt i NEK EN 50174-2.

## 6 Referanser

- Ekomloven, kommunal- og distriktsdepartementet: Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven): <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-07-04-83>
- Ekomforskriften, kommunal- og distriktsdepartementet: Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften): <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-02-16-401>
- Autorisasjonsforskriften, kommunal- og distriktsdepartementet: Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften): <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-07-1206>
- Norske standarder, kjøpes hos: Standard Norge, <http://www.standard.no>:
- Sikringshåndboken fra Forsvarsbygg: <http://www.forsvarsbygg.no/sikringshandboka>
- Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter

### **Felles kablingssystemer**

1. NEK EN 50173-1 - Del 1: Generelle krav
2. NEK EN 50173-2 - Del 2: Kontorarealer
3. NEK EN 50173-3 - Del 3: Industriarealer
4. NEK EN 50173-4 - Del 4: Boliger
5. NEK EN 50173-5 - Del 5: Datasentre
6. NEK EN 50173-6 - Del 6: Distribuerte bygningstjenester

(Ovenfornevnte NEK standarder 1-6, er også tilgjengelig som en del av pakke NEK 701)

### **Installasjon av kabling**

1. NEK EN 50174-1 - Del 1: Spesifikasjon av installasjon og kvalitetssikring
2. NEK EN 50174-2 - Del 2: Planlegging og utførelse av installasjoner i bygninger
3. NEK EN 50174-3 - Del 3: Planlegging og utførelse av installasjoner utomhus
4. NEK EN 50700 – Lokal kabling for fiberoptisk distribusjon i aksessnett (FDAN)
5. NEK EN 50310 – Utjevningsnett for tele kommunikasjon i bygninger og andre anlegg

(Ovenfornevnte NEK standarder 1-5, er også tilgjengelig som en del av pakke NEK 700:2020)

REN (Rasjonell Elektrisk Nettvirksomhet, <http://www.ren.no>): REN standardene benyttes i tilfeller det skal etableres felles grøfter for kraft og tele/datakabling:

1. REN blad nr. 9000 Distribusjonsnett kabel - Retningslinjer for kabelhåndtering og forlegging.
2. REN blad nr. 9001 Distribusjonsnett kabel - Kabelforlegging i jordbruksareal
3. REN blad nr. 9002 Distribusjonsnett kabel - Kabelforlegging i utmark
4. REN blad nr. 9003 Distribusjonsnett kabel - Kabelforlegging i tettbygd strøk og i veiområde.
5. REN blad nr. 9004 Distribusjonsnett kabel - Kabelforlegging 2 plan i tettbygd strøk og i veiområde

ISO 14001, Internasjonalt anerkjente standard for miljøstyring, er generell. Den passer for organisasjoner i alle næringer. Den er utviklet av den Internasjonale Organisasjon for Standardisering (ISO) og er basert på to konsepter: **kontinuerlig forbedringer** og **overholdelse av regelverk ISO 27001 Sikkerhetssertifisering**.

EMC-direktiv 2004/108/EC: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:390:0024:0037:en:PDF>

UFS nr 104 «Krav til brannsikring av IKT rom»: <https://www.uninett.no/sites/default/files/webfm/UFS%20104.pdf>

UFS nr 107 «Krav til strømforsyning av IKT rom»:

<https://www.uninett.no/sites/default/files/webfm/UFS%20107.pdf> UFS nr 108 «Krav til ventilasjon og kjøling av IKT rom»: <https://www.uninett.no/sites/default/files/webfm/UFS%20108.pdf>

«Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter», Sykehusbygg RHF (2020)

«Rent tørt bygg håndboken» 6606-S: <https://rif.no/product/6606-s-rent-tort-bygg/>

### **Merking**

NS 3457-7 «Klassifikasjon av byggverk – Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk

NS 3457-8 «Komponentkoder i bygninger»

NS 3457-9 «Merking av systemer og komponenter i bygninger».

### **Klima og Miljø**

«Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter»: [standard-for-klima-i-miljo-i-sykehusprosjekter-med-vedlegg.pdf](#)  
(sykehusbygg.no)