

A large, stylized graphic of the map of Norway, composed of a grid of squares. The squares are colored in shades of red, dark red, and grey, creating a pixelated effect. The map is positioned on the left side of the page, with the title and metadata to its right.

## KRAV TIL UTFORMING AV IKT-ROM

---

UFS nr:	103
Versjon:	3.5
Status:	Godkjent
Dato:	25.01.2013
Arbeidsgruppe:	Fysisk infrastruktur
Ansvarlig:	UNINETT
Kategori:	Anbefaling

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## Sammendrag

Dokumentet spesifiserer UH-sektorens anbefalte krav til utforming av IKT-rom

En viktig forutsetning for velfungerende IKT-systemer er at IKT-rommene har tilfredsstillende kvalitet. Mangelfull kvalitet kan medføre tapt produksjon for egen institusjon.

Type og antall IKT-rom må være tilpasset en institusjons behov, det være seg store avanserte tjenerrom eller lager for IKT-materiell. I byggeprosjekter vil tildeling av arealer ofte være en kamp mellom ulike interesser. Det er derfor viktig å analysere egen institusjons nåværende og framtidige arealbehov, slik at dette kan synliggjøres og begrunnes. Arealer som blir tildelt vil ofte være i hele byggets levetid og det kan være vanskelig å få tildelt nye arealer i ettertid.

IKT-rom skal ha en optimal plassering i bygningsmassen. I tillegg til romstørrelse må det tas stilling til forhold som berører inntrengning, brannmotstand, støy, oppvarming, elektriske felter, føringsveier, transport av utstyr, belastning på dekker og eventuelt fremmede gjennomgående bygningskonstruksjoner.

For innredning av IKT-rom er det viktig å ha et aktivt forhold til rommenes utforming med hensyn til bredde/dybde/høyde, datagulv, plassering av utstyrsrack og romkjølere inkl. reservekapasitet, interne føringsveier for data/ kraft/patching, styring av luftstrømmer, belysning, overflatebehandling av vegger/tak/gulv, adgangskontroll og brannsikring.

## Innholdsfortegnelse

1. Orientering
2. Funksjonsbeskrivelse av IKT-rom
3. Generelle krav til IKT-rom
4. Skisser av IKT-rom
5. Referanser
6. Endringer

## Introduksjon

Dokumentet spesifiserer UH-sektorens anbefalte krav til utforming av IKT-rom og oppdaterer versjon 2 av dokumentet, opprinnelig forfattet 02.07.2008. Se kapittel 6 for en endringslogg.

Målgruppe er IT-ledere og IT-driftspersonell i UH-sektoren. Hensikten med dokumentet er bevisstgjøring av personell og heving av kvaliteten på utforming av IKT-rom i sektoren. Videre forutsettes det at dokumentets anbefalinger legges til grunn ved utvidelses-, rehabiliterings- og nybyggprosjekter, samt i det daglige arbeidet.

## Definisjoner

CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques – internasjonal komité for radio interferens
EMC	Electromagnetic compatibility – elektromagnetisk kompatibilitet
ITE	IT-equipment – IT-utstyr
kVA	KiloVolt Ampere – benevning for effekt i vekselstrømsutstyr
Lux	Måleenhet for lys
NEK EN	Norsk Elektrisk Komité Europa Norm
TDC	Tele Danmark Communication – tjenesteleverandør telefoni
UH-sektoren	Universitets- og høyskolesektoren
UPS	Uninterruptible power supply – avbruddsfri strømforsyning
VTEK	Veiledningen til Teknisk forskrift – Plan og bygningsloven
VVS	Varme, Vann og Sanitær
$\Omega$	Ohm – måleenhet for elektrisk impedans/motstand

## 1. Orientering

I forbindelse med nybygg og rehabilitering er det svært viktig at IT-avdelingen er aktiv i planprosessen og så tidlig som mulig synliggjør egne behov for arealer, føringsveier og teknologi. Om nødvendig innhentes nødvendig kompetanse fra Uninett eller andre. Tradisjonelt kan det i et byggeprosjekt være kamp om arealer og midler til anskaffelse av utstyr. Ofte vil ulike interesser stå i mot hverandre. Når et bygg er i ferd med å realiseres er det ofte for sent å melde inn behov. Det er derfor viktig at IT-avdelingen allerede på skisseprosjekt nivå presenterer en godt begrunnet argumentasjon for å få tildelt nødvendige arealer, føringsveier og midler til utstyrsanskaffelse. Dette for å muliggjøre etablering av et velfungerende IT-miljø. Relevante UFSer legges til grunn for planarbeidet.

For å dokumentere arealbehov kan det være hensiktsmessig å gjennomføre en behovsanalyse der ulike rom med innredning listes og skisseres. Det er svært vanskelig for andre parter å motsi en argumentasjon som detaljert redegjør for behov helt ned på rack nivå.

Generelt kan man si at:

1. Kommunikasjonsrom og føringsveier skal vare et byggs levetid og de valg som gjøres i et byggeprosjekt skal institusjonen leve med i svært mange år.
2. Strukturert kabling vil ha en levetid på 10-15 år.
3. Nettelektronikk, servere etc. har en avskrivningstid på 3-5 år.

Ovennevnte medfører at i et byggeprosjekt kan det være klokt å prioritere arealer/føringsveier som skal benyttes i hele byggets levetid, framfor kabel, nettelektronikk og servere som har kortere nedskrivningstid og før eller senere må erstattes.

## 2. Funksjonsbeskrivelse av IKT-rom

Typer og antall rom avhenger ofte av institusjonens størrelse, organisering og krav til nettoppbygning. Premisser for romstruktur kan også utledes av NEK EN 50173. I det etterfølgende er det søkt gitt en oversikt over hvilke typer rom som kan være aktuelle ved UH-institusjoner. Det gjøres oppmerksom på at for mindre institusjoner er det ofte tilstrekkelig med ett eller noen få rom. Det mest vanlige er at funksjoner i tjenerrom, hovedkommunikasjonsrom og grensesnittrom samles i ett rom.

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## 2.1 Tjenerrom

Tjenerrom skal i hovedsak inneholde tjenermaskiner, backuproboter (dersom ikke egne backup rom etableres) og nødvendig nettelektronikk for å kunne etablere et lokalt datanett i tjenerromet. Det anbefales etablering av ett sentralt og ett reserve tjenerrom som er bestykket for å opprettholde nødvendig funksjonalitet dersom det sentrale rommet blir ”slått ut”. Om mulig bør rommene etableres i ulike bygg. Prinsipielt bør ikke nettelektronikk for stamnett og horisontalt sprednett, samt ”fremmede systemer” som adgangskontrollanlegg, SD-anlegg, etc. installeres i tjenerrom. Tjenerrom kan også omtales som datarom.

## 2.2 Hovedkommunikasjonsrom – HKR

Et hovedkommunikasjonsrom (HKR) skal i hovedsak terminere kabel til/fra område- og bygningsfordelere (ref. NEK NS 50173) plassert i kommunikasjonsrom, tjenerrom og grensesnittsrom, samt tilhørende nettelektronikk. Avhengig av bygnings-/campusstørrelse vil det ofte kunne etableres ett HKR pr bygg. I tillegg vil HKR også kunne terminere horisontalkabel (etasjefordeler), samt benyttes for installasjon av bygningsteknisk utstyr som adgangskontroll og brannalarmsentraler. Hovedkommunikasjonsrom kan også omtales som hovedtelematikkrom.

## 2.3 Kommunikasjonsrom – KR / Nisje

Kommunikasjonsrom (KR) / nisje benyttes i hovedsak for etablering av etasjefordeler for terminering av horisontal- og bygningsstamkabel, samt tilhørende nettelektronikk (kantsvitsjer). Antall rom bestemmes ut fra byggets beskaffenhet og maksimal avstand for horisontalkabel (90 m). I større bygg kan det være aktuelt med et kommunikasjonsrom/nisje pr etasje. Grunnet innføring av teknologi som PoE / PoE Plus og funksjoner som IP-telefoni, får kommunikasjonsrom/nisjer en stadig viktigere funksjon i en institusjons datainfrastruktur. Dette medfører at infrastruktur som kraft og kjøling i kommunikasjonsrom/nisjer må vies større oppmerksomhet enn hva praksis har vært tidligere. Kommunikasjonsrom/nisjer kan også omtales som telematikkrom. Generelt er det ikke ønskelig å benytte nisjer da disse vil ha begrenset kapasitet og kan være problematisk med hensyn til installasjon av nødvendig utstyr. I små rom/nisjer hvor det ikke lar seg etablere kjøling på normal måte kan manglende kjøling avhjelpes ved å etablere ventilasjonsåpning/vifte i dør.

## 2.4 Grensesnittsrom

Grensesnittsrom benyttes for terminering av kabel fra eksterne nettoperatører (eks.: TDC, BaneTele, etc.). Ofte vil ulike sambands-/tjenesteleverandører kunne installere nettelektronikk (aktivt utstyr) som kan være grensesnitt mot andre private/offentlige institusjoner. Etablering av egne grensesnittsrom hindrer at fremmede får tilgang til rom som har stor viktighet for institusjonen og bidrar således til å høyne den generelle sikkerheten. For større institusjoner anbefales 2 grensesnittsrom.

## 2.5 Rom for sikkerhetskopiering

Ved de fleste institusjoner kan det være nødvendig å opprette egne rom for sikkerhetskopiering, dvs. for plassering av disketter og taperoboter. Opprettelse av egne sikkerhetskopieringsrom må ses i sammenheng med eventuelt opprettelse av alternativt tjenerrom (tjenerrom nr 2). Flere tjenerrom tilsier at disketter/taperoboter kan plasseres i disse framfor opprettelse av egne rom for sikkerhetskopiering. Ideell konfigurasjon vil være 2 stk tjenerrom og 2 stk rom for sikkerhetskopiering.

## 2.6 UPS-/batterirom

Rom for installasjon av UPSer og batterier for data og telefoni. Store UPS-anlegg (over 50 kVA og lang utladningstid) bør/skal utrustes med eget UPS-rom og batterirom.

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

Batterirom skal utformes i henhold til krav gitt i NEK EN 50272 Sikkerhetskrav for sekundære batterier og batteri- installasjoner- Del 2: Stasjonære batterier. Plassering av UPSer i IKT-rom anbefales ikke. Bruk av egne UPS-/batterirom hindrer at viktig utstyr blir eksponert for elektriske felter og gasser og bidrar til økt oppetid/driftsstabilitet. UPS rom skal ha kjøling.

Mindre UPSer kan etableres i datarom, typisk UPSer beregnet for rack montasje.

## 2.7 Aggregatrom

Rom for installasjon av aggregat for produksjon av reservekraft. Rommet bør plasseres i nærhet av UPS-/batterirom og eventuelt rom for eltavle. Rom krever ventilasjon samt løsning for transport av eksos. Plassering av utblåsning for eksos kan være problematisk og være bestemmende for plassering av rom. Ved mangel på areal for installasjon av generatorer kan disse etablere utendørs med støydempende kappe / i container.

## 2.8 Eltavlerom for IKT-rom

For større installasjoner kan det være aktuelt med eget/egne rom for eltavle (normalkraft, reservekraft og avbruddsfrikraft). Rommet etableres i umiddelbar nærhet til UPS-/batterirom, aggregatrom, eltavlerom.

## 2.9 Lager

Rom for lagring av datautstyr. Erfaring tilsier at data-/kommunikasjonsrom ofte blir benyttet som lagerrom Dette er en uønsket aktivitet som igjen kan medføre driftsforstyrrelser og redusert oppetid. Av hensyn til brannfare bør ikke tilstøtende rom til datarom benyttes som lager.

## 2.10 Driftsrom

Driftsrom omtales også som konsollrom og muliggjør konfigurering av utstyr uten at personell må oppholde seg i tjenerrom. Arbeidsmiljøet i tjenerrom kan være lite egnet for lengre opphold og det kan således være behov eget driftsrom. Det vil også kunne være mulig å drifte utstyr fra kontorarbeidsplasser og behov for egne driftsrom må vurderes ut fra den enkelte institusjons behov.

## 2.11 Klargjøring / test

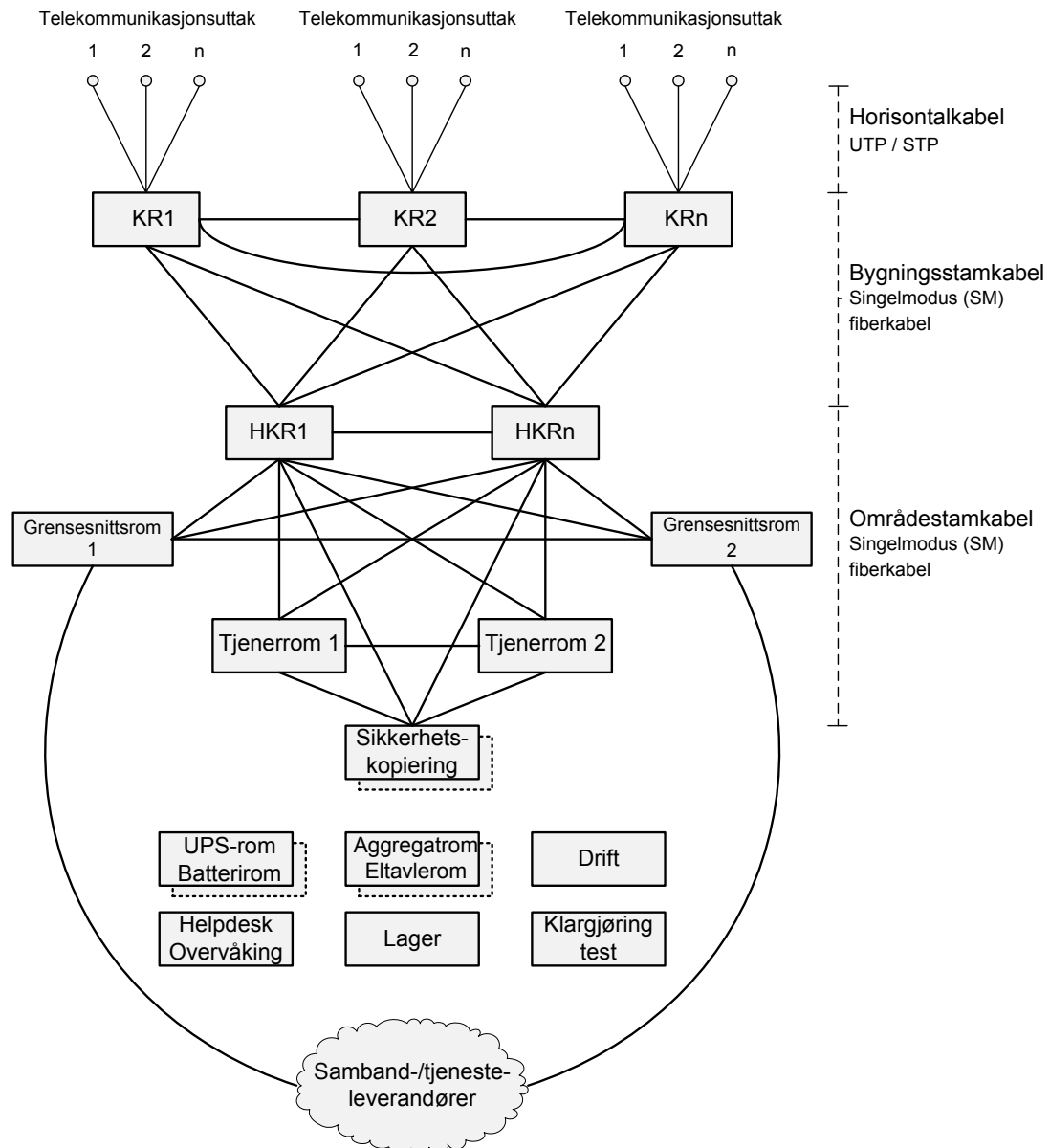
Rommet benyttes for utpakking, klargjøring og testing av utstyr før det settes i regulær drift. Rommet bør utrustes slik at utstyr kan testes på HKR/KR nivå. Videre bør rommet inneholde et fåtall rack for utstyrsoppstilling, arbeidsbenker, reoler og noen PC arbeidsplasser.

## 2.12 Helpdesk/overvåking

For enkelte institusjoner kan det være ønskelig med opprettelse av eget areal/rom for helpdesk/drifts- overvåking, dvs. for mottak av henvendelser fra ansatte og studenter, samt overvåking av teknisk utstyr. Normalt vil helpdesk/overvåking betraktes som en funksjon som kan betjenes fra de IT-tilsattes ordinære arbeidsplass.

Etterfølgende skisse illustrerer de ulike romtyper og sammenhengen mellom dem. Det gjøres oppmerksom på at skissen viser en ideell situasjon for en større institusjon. For mindre institusjoner vil ofte et rom kunne inneholde flere funksjoner, men det er viktig at redundans som vist i skissen etterstrebes.

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT



### 3. Generelle krav til IKT-rom

I det etterfølgende er det listet en del punkter som bør ivaretas ved etablering av arealer for IKT-installasjoner. I dette avsnittet skilles det ikke mellom de ulike romtyper og rom definert i kapittel 2 omtales ofte med den generelle betegnelsen IKT-rom.

1. Størrelsen på de ulike romtypene bestemmes ut fra institusjonens behov for plass for å installere nødvendig utstyr som nettelektronikk, tjenermaskiner, backuproboter, telefonsentral, kjøleanlegg, el-fordeling, horisontalkabel, bygnings-/områdestamkabler, etc.
2. Alle IKT-rom bør planlegges for minimum 15 års tidsperspektiv. Dette i form av ledig areal i IKT-rom eller i tilstøtende rom på samme etasjeplan. Videre bør reserveareal forberedes med rør for kommende rom-/isvannskjølere. Rommene bør gis en egnet/trygg plassering i bygningsmassen, dvs.:
  - a. I kjeller (over grunnvannslinjen - flomvann må unngås), underetasje eller midtsone. I kjeller skal det etableres sluk med tilbakeslagsventil.
  - b. Vinduer bør unngås da de kan gi uønsket tilgang (alternativt kan vinduer sikres med "kulesikkert glass").
  - c. Rommene bør plasseres i nær tilknytning til byggets hovedføringsveier (vertikale kabelsjakter med stiger/bruer for kabelføring og horisontale kabelbruer), ref. UFS nr 102, Krav til strukturert sprednett.
  - d. Soloppvarming (via tak eller yttervegg) bør unngås da det kan medføre behov for ekstra kjølekapasitet og høyere driftskostnader. Isvannsmaskiner på tak må gjerne plasseres i skyggeområder bak heishus og lignende om mulig. Det reduserer solens oppvarming av selve enheten samt varmeavgivelse fra takpapp ved frikjølingsinntak.
  - e. Vegger, tak og gulv må ha tilstrekkelig solid konstruksjon for å hindre uønsket inntregning samt bære nødvendige nyttelaster. Rom med behov for høy nyttelast (opptil 1500 kg/m<sup>2</sup>) bør etableres på kjellernivå. Dette i motsetning til etablering i overliggende etasjer som vil kunne kreve styrking av bygget bæreevne (økte kostnader). Vær oppmerksom på at krav til lyddemping og brannklasse ikke automatisk medfører at rommet har styrke som vil være tilstrekkelig for å hindre uønsket inntregning. Ved slike behov bør armert betong, armerte lecavegger eller kombinasjon av kryssfiner-/gipsplater og stålplater vurderes.
  - f. I tilfeller fri-luft-kjøling skal benyttes som kjøleprinsipp (mindre rom) bør rommene etableres inntil yttervegg slik at tilkomst til uteluft blir enklest mulig. Videre bør uteluft hentes fra byggets skyggeside. (Prinsipp for fri-luft-kjøling framgår av figur 1 "Prinsipp for friluftkjøling", UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom. Med fri-kjøling menes at kald uteluft for eks. vinterstid delvis eller helt erstatter kompressorbasert kjøling, se UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling in i IKT-rom. Det gjøres oppmerksom på at fri-luft-kjøling er ikke forenlig med bruk av inert luft ventilering som brannsikring.)
3. Grunnet viftestøy fra aktivt utstyr bør rommene etableres i trygg avstand fra faste arbeidsplasser, undervisningsrom, laboratorier etc. Generelt kan lydnivå i tjenerrom være høyt og erfaring tilsier lydnivå i overkant av 70 dB. Krav til maksimalt lydnivå i undervisningsrom er 30 dB. Dette medfører at vegger mot undervisningsrom bør ha lyddempning tilsvarende 50 dB. Det tillates ikke hulltaking for kabel/rør- gjennomføringer i vegger med krav til 50 dB lyddempning. Distribusjon av 230V i form av skjultanlegg kan være problematisk. Videre bør tak i tjenerrom utrustes med støyabsorbenter. Dette under forutsetning av at støyabsorbenter tilfredsstiller krav til støvfrihet og kan festes på en slik måte at de ikke løsner ved eventuell utløsning av brannslukkeanlegg.

4. IKT-rom og føringsveier for IT-kabel etableres i sikker avstand fra installasjoner som avgir elektriske felter (VVS motorer, trafoer, heismotorer, store elfordelinger, 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) For øvrig vises det til UFS nr 102, Krav til strukturerte spredenett.
5. I henhold til veiledning (VTEK) til forskrift for "Plan og bygningsloven" vil undervisningsbygg, avhengig av størrelse, antall etasjer etc., kunne tilhøre brannklasse 1 - 3. Brannklassen bestemmes ut fra hvilken konsekvens en brann i byggverket kan få. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygningen (risikoklasse), størrelse og planløsning.

Bygningsdelenes brannmotstand bestemmes utfra bygningens brannklasse. Bygningsdeler kan ha lastbærende funksjon, skillende konstruksjon eller en kombinasjon av lastbærende og skillende konstruksjon. Bygningsdelers brannmotstand angis med bokstavene R, E, I, samt et tall som angir brannmotstand i minutter. Brannmotstand til bygningsdeler som har lastbærende funksjon angis med bokstaven R. Bygningsdeler som har skillende funksjon angis med bokstavene E og I. Bokstaven R står for bæreevne, E står for tetthet (integritet), mens I står for isolering.

En bygningsdel som bare har bærende funksjon, for eksempel en søyle eller en bjelke, kan ha brannmotstand R30, mens en bygningsdel som bare har skillende funksjon kan ha brannklasse EI30. En bygningsdel som har både bærende og skillende funksjon, kan ha klasse REI30.

Alle bygningsdeler som avgrenser en institusjons IKT-rom skal utføres som egen branncelle og skal til en hver tid tilfredsstillende gjeldende regelverk i henhold til "Plan og bygningsloven".

- a. Bærende bygningsdelers brannmotstand er avhengig av brannklassen:
    - i. Brannklasse 1: R30 [B30]
    - ii. Brannklasse 2: R60 [B60]
    - iii. Brannklasse 3: R90 [A90] Ubrennbare materialer
  - b. Brannmotstand til skillende bygningsdeler (gulv, vegger og tak) er avhengig av brannklassen:
    - i. Brannklasse 1: EI 30 [B30].
    - ii. Brannklasse 2: EI 60 [B60]
    - iii. Brannklasse 3: EI 60 A2-s1-d0 [A60]. Ubrennbare materialer.
6. Minimum takhøyde skal være 2600 mm fra overkant ferdig gulv (vanlig gulv eller datagulv) og underkant til en hver takmontert installasjon (kabelbruer, sprinklerhoder, lysarmatur, luftkanaler, etc.). Unntak gjøres kun for trådbruer for patching. Fri avstand over rack skal minimum være 400 mm til underkant alle takmonterte installasjoner. I praksis kan det være problematisk å innrede datarom med minimums takhøyde på 2600 mm og bruttohøyde må vurderes ut fra antall bruer, ventilasjonsrør, etc. Ref. fig. 4.2 og 4.3. For separasjonskrav mellom kabler for strømforsyning og tele/data, ref. UFS 102, Krav til strukturert spredenett.
  7. Det skal etableres dører som tillater installasjon av nødvendig utstyr. Taperoboter er ofte større enn etterfølgende minimumskrav:
    - a. Tjenerrom: tofagsdør 1200x2400 mm (BxH), uten dørstokk. Dør /gulv skal ha utforming som tillater transport av europaller.
    - b. HKR/KR: 900x2100 (BxH)

Dør i skillende bygningsdel må ha samme brannklasse som veggen, dvs:



# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

- a. Brannklasse 1: EI<sub>2</sub> 30-Sa [B30]
  - b. Brannklasse 2: EI<sub>2</sub> 60-Sa [B60]
  - c. Brannklasse 3: EI<sub>2</sub> 60-Sa – ubrennbar [A60]
- Dørpumpe anbefales. Men kun krav til trapperom.
8. Alle transportarealer (høyde/bredde på dører, korridorer, heiser, styrke på guly, etc.) må være utformet slik at utstyr kan tiltransporteres respektive IKT-rom ved bruk av europaller og jekktralle, høyde ca 2400 mm.
  9. I alle IKT-rom skal vegger, tak, guly og guly under dataguly være behandlet med støvbindende materiale, ha glatt overflate og være vaskbare. Gulybelegg skal ha antistatisk eller ledende egenskaper og skal jordes for å hindre oppsamling av elektrostatisk elektrisitet. Motstand fra et hvert punkt i gulybelegget og til jord skal være fra 1 MΩ til 10 MΩ, ref. NEK EN 50174-1:2009.
  10. Alle IKT-rom skal ha god arbeidsbelysning. Armaturer installeres slik at de lyser på, mellom og inn i rackene. Noen armaturer skal fungere som nødbelysning ved utfall av normalkraft. Krav til lysstyrke:
    - a. Horisontalplan: 500-800 lux
    - b. Vertikalplan: 200 lux
  11. Ut fra et EMC synspunkt skal alle kabelgjennomføringer avgrenset til et mindre areal på en vegg. Separasjonskrav gitt i NEK EN 50174-2 legges til grunn, ref. UFS 102, Krav til strukturert spredenett. Eksterne og interne føringsveier (kabelbruer) skal være elektrisk skilt. (ref. UFS 107, Krav til strømforsyning av IKT-rom).
  12. I IKT-rom av typen tjenerrom, HKR, og KR skal det etableres separate føringsveier (bruer) for elkraft, strukturert spredenett og for internkabling (fibersnorer, patchesnorer etc.) mellom rack. Separasjonskrav gitt i NEK EN 50174-2 kan legges til grunn, ref. UFS 102, Krav til strukturert spredenett. I større tjenerrom er det ofte vanlig at tele/data kabler forlegges på bruer under himling og kraft på bruer under dataguly (gir god separasjon). Framføring av kabel må ses i sammenheng med transport av kjølt luft og framføring av rør til romkjølere. Det er viktig at installasjoner under dataguly ikke blokkerer for gjennomstrømming av kjølt luft. Ref. figurer i kapittel 4.
  13. Dataguly anbefales for større tjenerrom og da for distribusjon av kjøling, elkraft, tele/data kabling og vann til romkjøler. Høyde på guly dimensjoneres ut fra krav til framføring av luft, kabler (el) og rør. Separasjonskrav gitt i NEK EN 50174-2 skal legges til grunn, ref. UFS 102, Krav til strukturert spredenett. Anbefalt minimumshøyde er 400 mm (reell høyde må beregnes ut fra kjølebehov/distribusjon av kjølt luft, ref. UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling). Ved etablering av dataguly bør underguly senkes slik at dataguly og guly 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. Dataguly må dimensjoneres med nødvendig kvalitet som tillater vekt til utstyr som skal installeres/transporteres. I viktige IKT-rom vil vekten kunne være opptil 1500 kg/m<sup>2</sup>. Normalt er guly i undervisnings-/kontorbygg dimensjonert for 300 kg/m<sup>2</sup> nyttelast.

Det gjøres oppmerksom på at det er mulig å etablere fullverdige datarom uten bruk av dataguly, dvs. ved bruk av kjølerack og kammer for oppsamling av varmluft, ref. figur 5.10, UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom. Dette kan være spesielt aktuelt om man har begrenset takhøyde i lokasjonen for derfor ikke kan benytte tradisjonelt dataguly.

14. Alle typer fremmedvann skal unngås. Trykksatte vannrør gir størst risiko. Det tillates kun vann i forbindelse med kjøling. Sluk i gulv kan etableres, men vil også kunne forårsake oversvømmelse ved tilbakeslag og vond lukt ved uttørring. Dersom sluk etableres skal disse ha tilbakeslagsventil. Fuktfølere bør installeres på gulv ved kjølere (for eventuelle kondens-/vannlekkasje), eventuelle ”forbudte gjennomgående rør” og sluk. Fuktfølere rapporterer til sentraldriftskontrollanlegg (SD-anlegg). Det gjøres oppmerksom på at lokal brannmyndighet kan pålegge vannsprinkling av IKT-rom dersom disse ikke utgjør egne brannceller eller er utrustet med annet automatisk brannslukkinganlegg (det forutsettes at IKT-rom normalt er låst og ikke benyttes av publikum).
15. 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-instalasjoner.
16. Alt aktivt datautstyr, spredenett og stamkabler skal installeres i rack med tilgang fra framside. For rack anbefales følgende:
  - a. Fri plass framside: 1500 mm
  - b. Fri plass bakside: 1000 mm
  - c. Rack størrelse tjenerrom og lignende: 800x1000 mm (B x D)
  - d. Rackstørrelse HKR, KR, nisje og lignende: 800x800 mm (BxD)

Fri plass 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”. I små rom (nisjer) vil det kunne være aktuelt å installere rack inntil vegg. Før beslutning tas må man være sikker på at all montasje og framtidig utvidelse kan utføres fra rackets framside. Generelt anbefales ikke bruk av nisjer. Nisjer er illustrert i figurene 4.6 og 4.7.

Det kan være behov for større dybde og det er derfor viktig å kontrollere dybden på utstyr som skal installeres før valg av rack. Bruk av åpne rack kontra rack med sidevegger og dør (front/bak) må vurderes ut fra behov, dvs. type utstyr som skal installeres og styring av luftstrømmer for kjøling. Avstand mellom rack bør også ses i sammenheng med datagulv for ventilering.

Vær oppmerksom på at 800 mm brede tjenerrack kan være utfordrende med hensyn til uønsket varm luft som strømmer fra varm til kald side på innsiden av raket (kortsletter ønsket luftstrømning). Denne passasjen kan være vanskelig å blokkere. I et rack med 600 mm bredde er det mindre plass for at luft kan passere på siden av tjenermaskinene og problemet med uønsket varmluft er derfor mindre.

17. Kjølere og el-fordelinger kan installeres inntil vegg. Det må være tilstrekkelig fritt areal slik at normal service kan ivaretas og at defekte/nye enheter kan transporteres. Av hensyn til EMC bør avstand mellom el-fordeling og aktivt/passivt IKT-utstyr minimum være 1000 mm. Ved tvil, bør utstyrets krav til EMC kontrolleres. Det er viktig å ta høyde for framtidige utvidelser ved å avsette plass for nye kjølere, større elfordeling samt framlegg av kjølerør/avganger.
18. Et større tjenerrom kan seksjoneres i mindre for å oppnå bedre sikkerhet (kjøling, brann etc.)
19. UPSer benytter ventilregulerte batterier som slipper ut gass (hydrogen og oksygen) når det indre trykket overstiger en forutbestemt verdi. Når hydrogen og oksygen strømmer ut i batterirommet kan det dannes en eksplosiv blanding, dvs. hydrogenkonsentrasjonen

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

overstiger 4 % vol hydrogen i luft. Batterirom skal ventileres slik at hydrogenkonsentrasjonen til en hver tid er under 4 % vol hydrogen. Ventilasjon utformes i henhold til krav gitt i NEK EN 50272 Sikkerhetskrav for sekundære batterier og batteriinstallasjoner- Del 2: Stasjonære batterier. Ref. UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom.

Normal driftstemperatur for batterier er 20 °C i motsetning til datautstyr som krever 20 – 25 °C. Økning av temperatur med 10 °C halverer batterienes levetid. Felles rom for batterier og datautstyr vil være økonomisk ugunstig grunnet behov for økt kjølekapasitet. Videre vil et felles rom kreve ventilering som er ugunstig med hensyn til brannslukking (inert luft anlegg og slukkegasser krever tett rom)

I større batterirom bør det vurderes benyttet eksplosjonssikkert (ex-klasset) 230 V materiell.

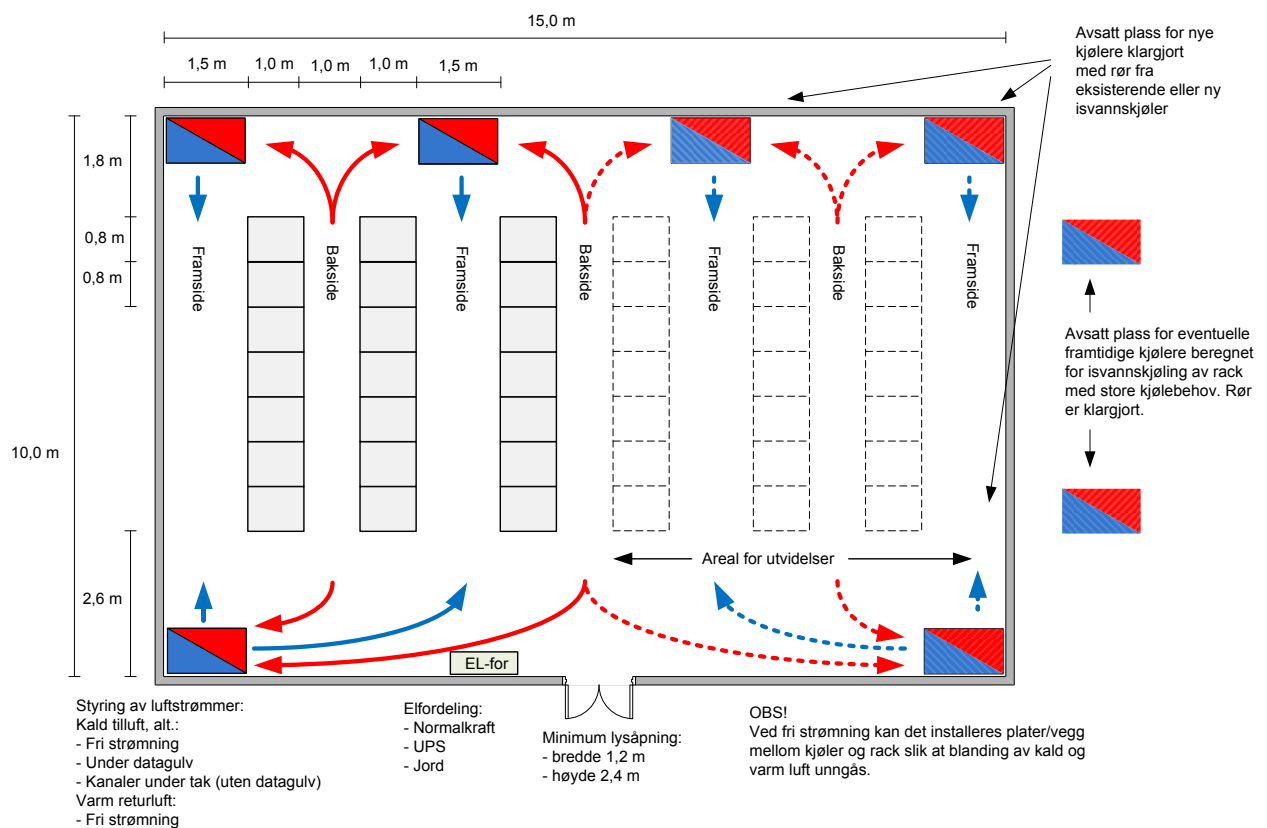
20. Kun autorisert personell skal ha tilgang til de ulike rommene. Inn/ut passeringer bør logges. Det anbefales etablert adgangskontrollanlegg som dekker samtlige rom. Ved strenge sikkerhetskrav bør innbruddsdeteksjon og videoovervåking (i/utenfor rommene) vurderes.
21. IKT-rom som inneholder aktivt utstyr skal **aldri** benyttes som lager. Kun rom definert som lager skal benyttes for oppbevaring av IKT-materiel. Det bør ikke oppbevares brennbare materialer i rom tilstøtende til IKT-rom. Automatisk slukkeanlegg bør også være installert i tilstøtende rom. (I tilstøtende rom kan det godt være fra byggets sprinkleranlegg)
22. Alle IKT-rom bør være tett, dvs. eventuell ventilering skal skje kontrollert via ventilasjonsanlegg. Bruk av automatisk brannslukkingsanlegg 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.
23. 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. Det er for eksempel krav om sprinkleranlegg dersom største bruttoareal pr etasje uten seksjonering er over 1800 m<sup>2</sup> (forutsatt at det er installert brannalarmanlegg). Det er også krav om sprinkleranlegg dersom en branncelle er åpen over 3 plan når samlet bruttoareal er større enn 800 m<sup>2</sup>. Store bygg sprinkles ofte da dette gir større fleksibilitet i forhold til planløsningen. I rom/områder der sprinkler er uegnet skal det benyttes andre typer slukkeanlegg. Ref. UFS 104 ”Krav til brannsikring av IKT-rom”

## Skisser av tjenerrom, HKR, KR og nisje

Etter følgende skisser er å betrakte som eksempler/illustrasjoner på hvordan tjenerrom, HKR, KR, Nisjer kan innredes. For informasjon om strømforsyning, ref UFS 107 Krav til strømforsyning av IKT-rom og ventilasjon/kjøling, ref. UFS 108 Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom.

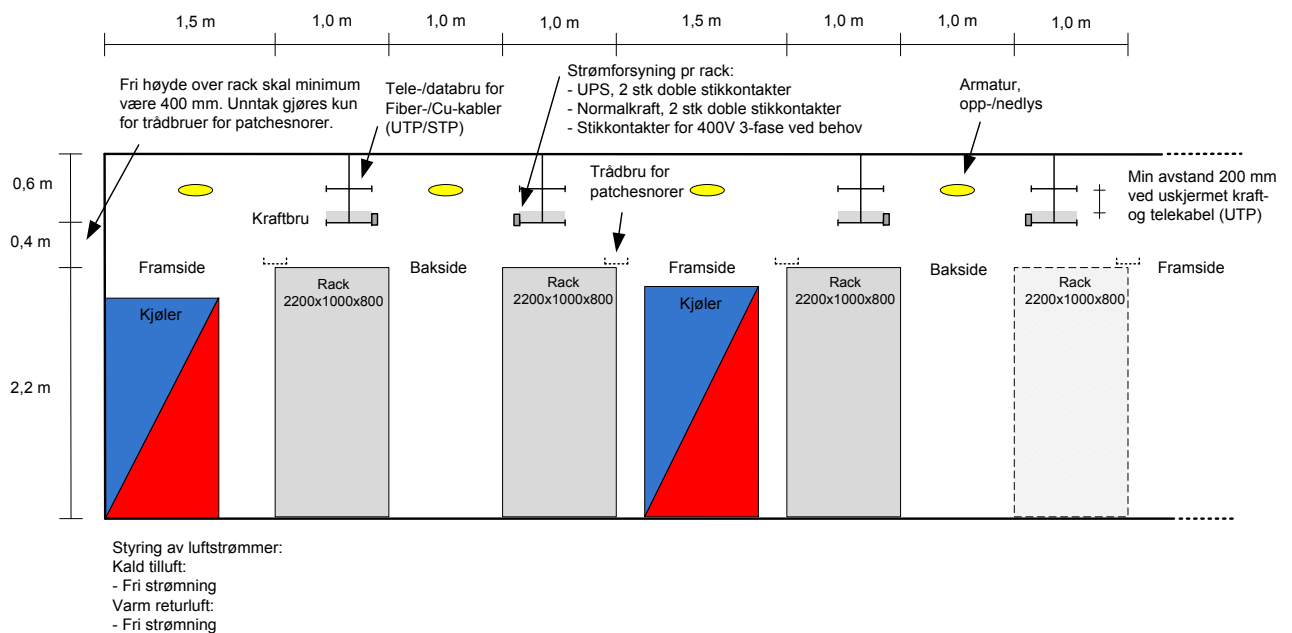
Generelt anbefales ikke bruk av nisjer, men kan være nødvendig i forbindelse med nybygg / rehabilitering. Prinsipielt stilles det samme krav til nisjer som til HKR og KR. NEK EN 50174 stiller krav om fri avstand på 1,2 m på alle rackflater der det kreves adkomst. Ved bruk av nisjer må man derfor være sikker på at alt arbeid kan utføres fra rackets front. Videre må nisjene gi plass for kjøler, lysarmaturer, brann-detektor, kabelbruer, etc. Grunnet lite areal vil det kunne bli vanskelig å plassere redundante elfordelinger og romkjølere.

### 4.1 Tjenerrom, plan

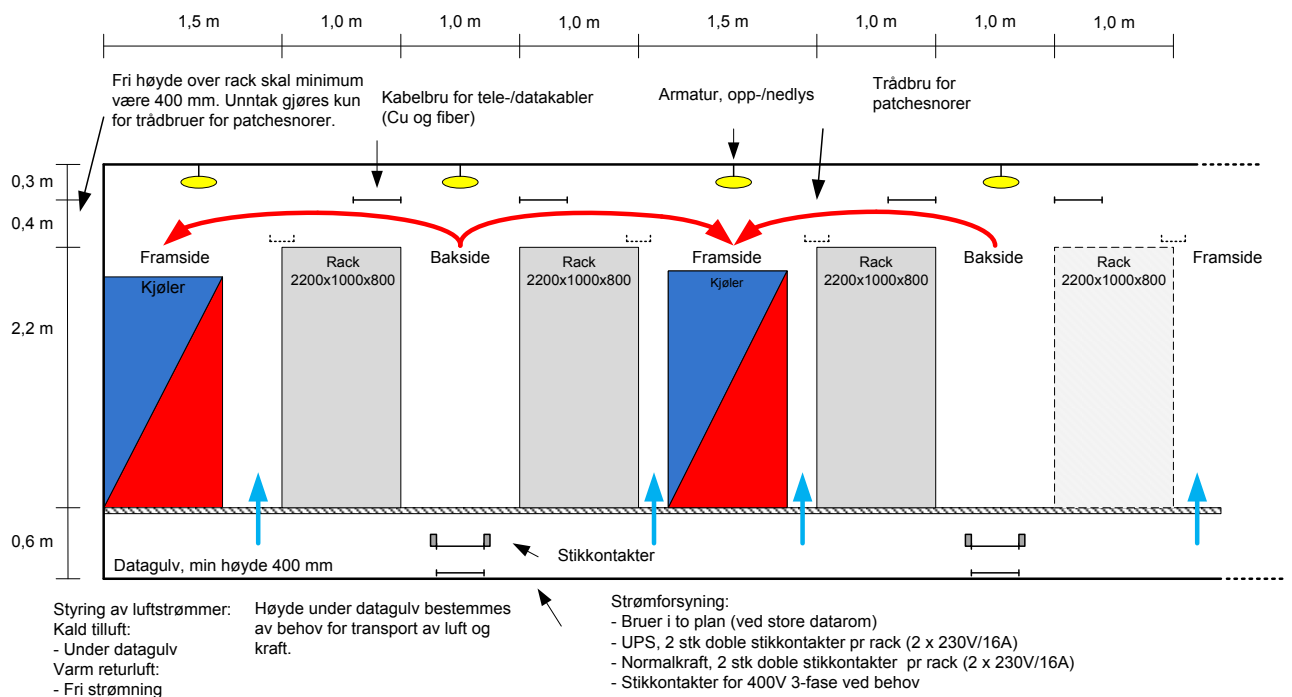


# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## 4.2 Tjenerrom snitt, fri luftstrømning

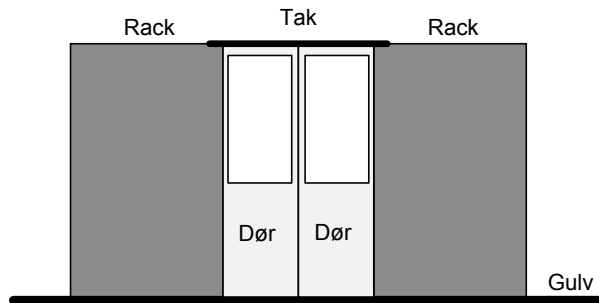


## 4.3 Tjenerrom snitt, tilluft styrt via datagulv

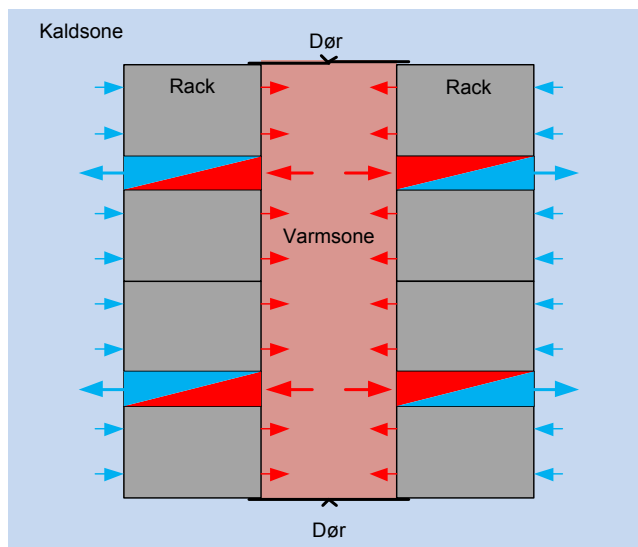


# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

4.4 Tjenerrom snitt, alternativ som ikke trenger tradisjonelt datagulv. Vanligvis har man kald sone på utsiden og varm sone i midten. Det er pleksiglass som "tak" over varm sone, som sikrer markert skille mellom kald og varm sone. Alle rør -og kabelføringer vil komme ned fra tak.

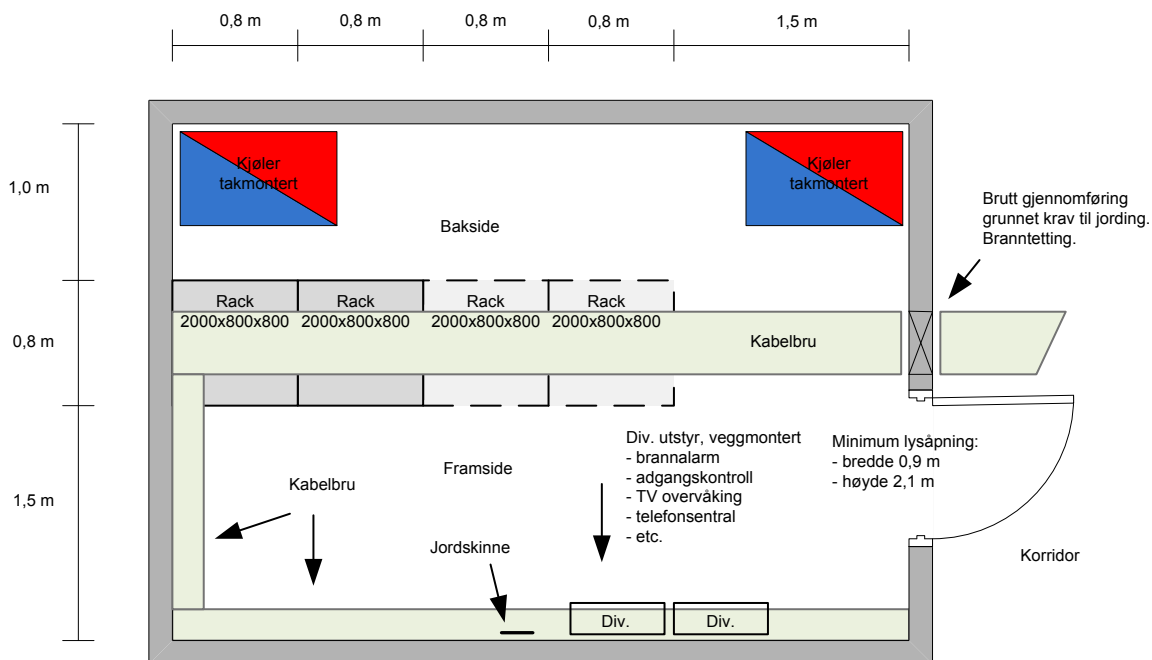


4.5 Tjenerrom plan, her et slikt eksempel med 4 stk. "inrow" -kjølere. Dette skalerer typisk med 1 inrow-kjøler pr. 2-3 server-rack.

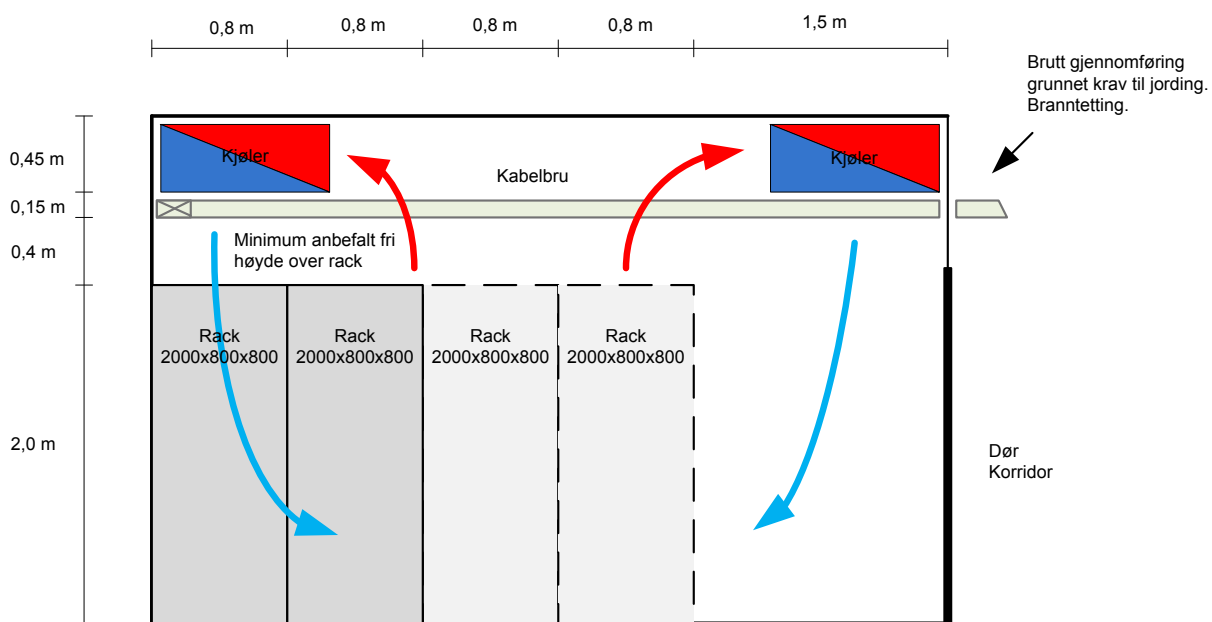


# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## 4.6 HKR/KR, plan



## 4.7 HKR/KR, snitt

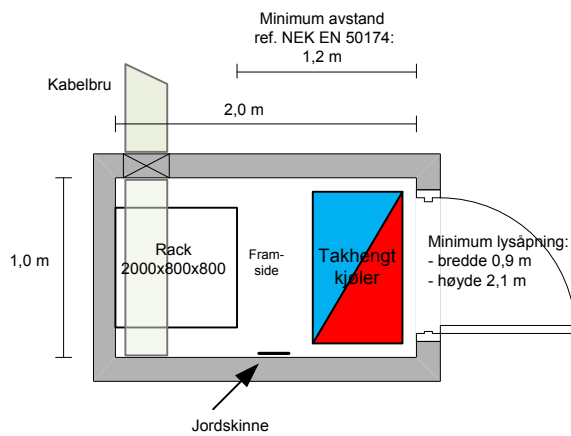


# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

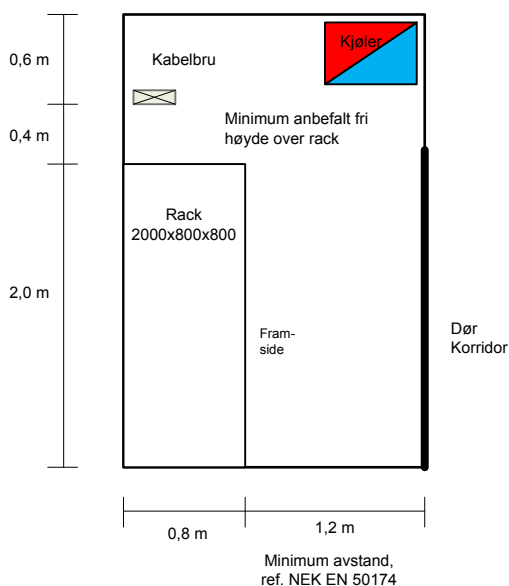


# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## 4.8 Nisje, plan



## 4.9 Nisje, snitt



## 5 Merking og dokumentasjon

Generelt skal alle IKT-rom og tekniske rom merkes i henhold til respektiv institusjons merkesystem. For institusjoner uten merkesystem anbefales Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM), ref.: <http://statsbygg.no/Dokumenter/TFM/>.

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## 6 Referanser

Standarder fra Norsk Elektroteknisk Komite ([www.standard.no](http://www.standard.no))

1. NEK EN 50173 Informasjonsteknologi – felles kablingsystem
2. NEK EN 50174 Informasjonsteknologi - Kabelinstallasjon
3. NEK EN 50272 Sikkerhetskrav for sekundære batterier og batteri- installasjoner Del 2: Stasjonære batterier
4. NEK EN 55024/CISPR 24, Information technology equipment. Immunity characteristics. Limits and methods of measurement.

Norges byggforskningsinstitutt ([www.byggforsk.no](http://www.byggforsk.no))

1. Byggforsk kunnskapssystemer, Datarom

Statens byggtekniske etat (<http://www.be.no/beweb/regler/veil/tekveil07/tekveilinnh2007.html>)

1. Plan og bygningsloven, Veiledning til teknisk forskrift 1997 4. utgave mars 2007

Telecommunications Industry Association

1. TIA-942 Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers

## 7 Endringer

Denne versjonen inneholder følgende endringer i forhold til versjon 3:

1. Generell oppdatering/justering av tekst i henhold til erfaringer mottatt fra sektoren og teknologisk utvikling.
2. Definisjon av nisje, ref. kapittel 4, figur 4.6 og 4.7.

### Intellektuelt eierskap:

UNINETT står ansvarlig for innholdet i dette dokumentet. Arbeidet er utført som et samarbeidsprosjekt i UH-sektoren. Dokumentet er endelig godkjent etter en åpen høringsperiode på 4 uker.



Ved spørsmål omkring denne eller andre UFSer – kontakt [campus@uninett.no](mailto:campus@uninett.no)  
Andre UFSer er tilgjengelige på [www.uninett.no/ufs](http://www.uninett.no/ufs)