

A large, stylized graphic of the map of Norway, composed of a grid of squares. The squares are colored in shades of red and black, with the red squares forming the main body of the map and the black squares forming the outline and some internal details. The graphic is positioned on the left side of the page, with the title and metadata text to its right.

## RETNINGSLINJER FOR PROSJEKTERING AV UH-BYGG, IKT - OG AV-INFRASTRUKTUR

---

UFS nr.:	121
Versjon:	Versjon 1
Status:	Godkjent
Dato:	23. 06. 2010
Tittel:	Retningslinjer for prosjektering av UH-bygg, IKT og AV-infrastruktur
Arbeidsgruppe:	Fysisk infrastruktur
Ansvarlig:	UNINETT
Kategori:	Anbefaling

## Sammendrag

Dette dokumentet gir en orientering om hvordan byggeprosjekter organiseres samt hvordan IKT-personell i UH-sektoren bør opptre for å ivareta egen institusjons behov.

Byggeprosjekter i sektoren kan ha ulike organisering og bemanning. For at resultatet skal bli mest mulig optimalt er det viktig at IKT-personell deltar aktivt i egen institusjons byggeprosjekter. Det er ledelsen oppgave å medvirke til at IKT-personell får en posisjon der de kan delta i utforming av bygg og systemer.

Bygg i UH-sektoren kan ha ulike roller i egen institusjon eller i samfunnet. Det er viktig at byggets rolle blir definert, samt at institusjonens IKT-sikkerhetsarkitektur, Uninett fagspesifikasjoner (UFS) og rammeavtaler legges til grunn ved programmering.

Byggeprosessen inndeles i ulike faser og det er viktig at IKT-personell deltar som premissgiver allerede i programmeringsfasen. Videre bidra aktivt i skisseprosjekt og kontrollerende i for- og hovedprosjektfasene. I forbindelse med overleveringsfasen skal det gjennomføres mottakskontroll/test.

Bygg inndeles i ulike bygningsdeler og for å forstå byggeprosessen, samt kjenne hvilke bygningsdeler som er viktig for IKT-systemer anbefales innsikt i "NS3451 Bygningsdelstabell" og hvordan Statsbygg nummererer egne kontrakter.

## Innholdsfortegnelse

1. Et bygg blir til
  2. Byggets rolle
  3. utfordringer
  4. Organisering
  5. Prosjektfaser
  6. Bygningsdeler
  7. Anskaffelser
  8. Sjekkliste
  9. Vær oppmerksom på
  10. Erfaring fra et byggeprosjekt i UH-sektoren
  11. Referanser
- Vedlegg

## Introduksjon

Dokumentet redegjør for byggeprosjekter i UH-sektoren og hvordan IKT-personell bør forholde seg til disse.

Målgruppe er IKT-ledere og IKT-driftspersonell i UH-sektoren. Hensikten med dokumentet er å bevisstgjøre IKT-personell med sikte på heving av kvaliteten på byggeprosjekter i sektoren. Det forutsettes at dokumentets anbefalninger legges til grunn ved utvidelses-, rehabiliterings- og nybyggprosjekter, samt i det daglige arbeid.

**Definisjoner**

AV	Audiovisuell
BIM	Bygnings Informasjons Modell
ENØK	Energiøkonomisering
PA	Prosjekteringsanvisning
RIB	Rådgivende Ingeniør Bygg
RIE	Rådgivende Ingeniør Elektro
RIV	Rådgivende Ingeniør VVS
UFS	Uninett Fagspesifikasjoner
UH-institusjoner	Universitets- og høgskolesinstitusjoner
UH-sektoren	Universitets- og høgskolesektoren
UPS	Uninterruptible power supply
VVS	Varme, Vann og Sanitær

**1 Et bygg blir til**

Etablering av nybygg eller gjennomføring av større rehabiliteringsprosjekter krever kompetanse som de fleste UH-institusjoner mangler. Institusjonene blir således avhengig av eksterne statlige institusjoner og private konsulenter/entreprenører som igjen kan ha mangelfull innsikt i UH-institusjonenes virksomhet og behov.

En brukerorganisasjon uten byggerfaring vil kunne oppleve et byggeprosjektet som en frustrerende prosess og med ulike prioriteringer og valg som en ikke ser konsekvensen av. Det kan derfor være lett å få en følelse av å bli bondefanget av de profesjonelle aktørene.

Et byggeprosjekt i statlig regi er ofte en prosess som kan strekke seg over flere år. Innen IKT-faget er det stor dynamikk, noe som kan medfører mangel på relevante prosjekteringsanvisninger (PA) hos byggherren. Videre vil den lange gjennomføringsprosessen kunne medføre utskifting av personell og tap av innsikt og detaljkunnskaper om prosjektet. For å sikre et godt sluttprodukt bør all korrespondanse, krav, prosjektanvisning etc. være basert på skriftlig materiale.

Rådgivere vil generelt kunne ha tilfredsstillende IKT-kompetanse, men ofte mangle kompetanse, innsikt og kunnskaper om IKT-systemer i UH-sektoren. Dersom ikke institusjonens IKT-fagpersonell deltar i arbeidet med å utforme kravspesifikasjoner/prosjekteringsanvisninger vil det lett kunne oppstå feil og mangler i forhold til institusjonens behov.

Det er viktig at en institusjons fagpersonell engasjerer seg i byggeprosessen og sikrer seg representasjon eller har god dialog med egne representanter i institusjonens byggorganisasjon. Uninett har utarbeidet fagspesifikasjoner (UFSer) med anbefalinger for de fleste fag som berører IKT-systemer, ref. vedlegg 1. Det er viktig at disse legges til grunn som prosjekteringsanvisninger. Ved å benytte Uninetts anbefalinger vil en sikre at det blir valgt løsninger som er allment akseptert i sektoren. Videre vil fagspesifikasjonene regelmessig bli revidert og således sikre at valgte løsninger vil være oppdatert med hensyn til IKT-faglig utvikling. Noen ganger vil det være behov for å gjøre avvik fra aktuelle UFS-dokumenter. Det er da viktig at beslutning om dette nedfelles skriftlig slik at dette er sporbart i ettertid.

## 2 Byggets rolle

Utforming av bygget skal ta hensyn til gjeldende sikkerhetskrav i sektoren. Dette påvirker løsninger for IKT-rom med hensyn til type rom (tjenerrom, kommunikasjonsrom, skjermede utskriftsrom for ulike sikkerhetsgrupper, etc.) og tilhørende infrastruktur (føringsveier, elkraft, kjøling, brannsikring etc.).

Overordnede krav til IKT-sikkerhetsarkitekturen for UH-sektoren skal ivaretas ved utforming av bygget, og det er ledelsens ansvar å påse at institusjonens sikkerhetspolicy er oppfylt, ref UFS 122, Anbefalt IKT-sikkerhetsarkitektur i UH-sektoren.

Det er videre nødvendig å avklare hvilket sikkerhetsnivå IKT installasjonen i bygget skal ha, dvs.:

1. Tilknyttes campusnettet og benytte institusjonens eksisterende IKT-infrastruktur (basis nivå)
2. Avgjørende for institusjonenes virksomhet (normal nivå)
3. Avgjørende for andre institusjoners funksjon (høy/nasjonal rolle)

Enkelte bygg planlegges for flere brukere. UH-institusjonen blir da ofte den største brukeren og har således de mest omfattende kravene til infrastrukturen. Det er da naturlig at UH-institusjonen for å ivareta krav til sikkerhet i egen organisasjon er ansvarlig for felles kablingsinfrastruktur med tilhørende IKT-rom, adgangskontroll og datanett (trådbundet og trådløst). Øvrige brukeres tilgang reguleres via driftsavtaler.

Byggets samfunnsmessige rolle må defineres. Mange institusjoner sitter på spesialistkompetanse, beredskapspersonell, laboratorier etc. som forutsettes å være operative/tilgjengelige i forbindelse med naturkatastrofer og beredskapssituasjoner. Videre vil bygget kunne inngå i lokale/kommunale beredskapsplaner. Bygget kan også ha en viktig posisjon i forskningsnettet som gjør at nettutfall i dette bygget også tar ned nettforbindingen til andre institusjoner. Det er derfor viktig at byggets infrastruktur gjenspeiler byggets rolle med hensyn til sikkerhet og tilgjengelighet.

I mange tilfeller vil andre enn eget personell og studenter være brukere av bygningsmassen. Eksempelvis vil det kunne være publikumsarrangementer (funksjonsfriske og funksjonshemmede) i auditorier, møterom etc. Det er viktig at infrastrukturen i slike tilfeller har en universell utforming og kan imøtekomme krav fra ulike brukergrupper, samtidig som den ivaretar institusjonens sikkerhet.

I prosjekterings-/gjennomføringsfasen oppstår det ofte problemer som kan tilbakeføres til at byggets rolle ikke er tilstrekkelig definert.

## 3 utfordringer

I forbindelse med nybygg og rehabiliteringsprosjekter er det ikke uvanlig å oppleve at en institusjons ledelse har en uklar definisjon av byggets rolle, samt at institusjonens ulike faggrupper blir engasjert for sent i planprosessen. Dette gjelder spesielt egen IKT-organisasjonen, samt bruk ressurser i sektoren som innkjøpsavtaler, spesifikasjoner (UFS) og tilgjengelige eksterne kompetanse.

I UH-bygg inngår mange ulike typer IKT-rom (ref. UFS 103 Krav til utforming av IKT-rom) og som utgjør en viktig del av byggets samlede infrastruktur. Disse beslaglegger arealer på lik linje med øvrige tekniske fag (eks. VVS, elektro etc.) og inneholder kompliserte systemer som krever kontinuerlig strømforsyning/kjøling. Dette i motsetning til undervisningsarealer som av ENØK hensyn kan "kjøres ned" utenom normal undervisnings-/arbeidstid. I tilfeller byggherren/ledelsen definerer IKT-rom som brukerarealer, vil rommene kunne oppfattes som om de ikke er en del av den tekniske infrastrukturen og bli behandlet som kontorer, undervisningsarealer etc.

I tillegg til IKT-rom setter auditorier og undervisningsrom også spesielle krav til byggutforming og konstruksjon. Dette gjelder alt fra gulvbrønner, føringsveier, oppheng og taklaster, lys, siktforhold,

lydforhold og ventilasjon. Det er viktig at bygget og rommenes funksjon er klart definert slik at de får en hensiktsmessig utforming. Manglende definisjon av rom/bygg vil kunne medføre feil utførelse som er vanskelig å rette opp i forbindelse med produksjonsfasen.

Erfaringer fra ulike byggeprosjekter viser at byggherre/utførende ofte ikke skjønner/bryr seg om kravene som er spesifisert eller av tekniske/økonomiske årsaker velger å se bort fra disse. Her har byggherre og egen institusjons prosjektledelse et spesielt ansvar for å påse at retningslinjer/prosjekteringsanvisninger (ref. respektive UFSer, se vedlegg 1) for UH-bygg blir fulgt. Manglende samarbeid/informasjonsflyt mellom entrepriseområdene vil også kunne skape problemer. Resultatet er byggetabber, mange og lange avklaringsmøter, frustrasjon, ekstraarbeid og utgifter i forbindelse med oppretting av feil utførelser/anskaffelser. Etter innflytting vil et bygg med manglende funksjonalitet medføre ombygningsarbeider og ekstra utgifter for respektiv institusjon.

Godt samarbeid under planleggings og prosjekteringsfasen er en vinn-vinn situasjon både for byggeprosjektet og brukerorganisasjonen. Det er byggherrens ansvar at en får et godt samarbeidsmiljø mellom alle involverte parter i byggeprosessen slik at en unngår feil og kan overlevere et bygg uten lyter.

Tabell 1 viser generelle krav til UH-bygg i henhold til rolle.

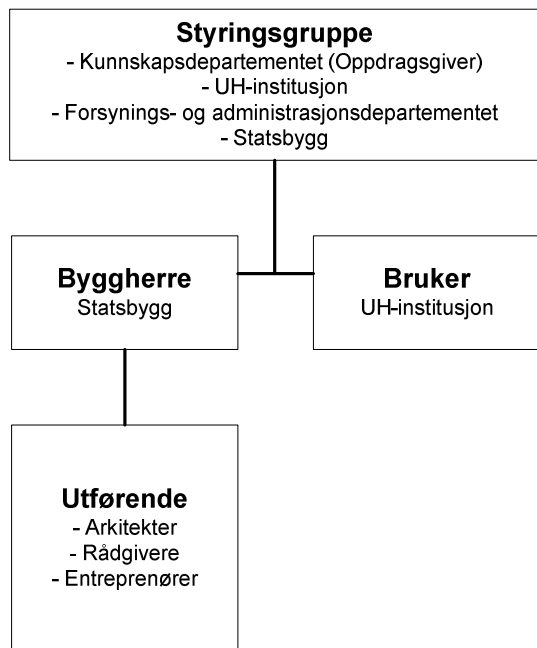
KRAV	ROLLE			MERKNADER
	BASIS	NORMAL	HØY/NASJONAL	
Sikkerhet (skallsikring)	Låst dør	Adgangskontroll	Adgangskontroll Innbruddsalarm Kameraovervåking	UFS122 UFS103
Strukturert sprednett,	Min Klasse E	Min Klasse E	Min Klasse E med sikker forlegning	UFS102
Strømforsyning, UPS	Bystrøm og UPS	Bystrøm, UPS og aggregat	Redundant bystrøm, UPS og aggregat	UFS107
Brannsikring	Branndeteksjon	Tidligdeteksjon	Tidligdeteksjon og slokking	UFS104
Ventilasjon/Kjøling	Enkelt kjøleanlegg, kjøling med uteluft	Redundant isvanns- og dataromskjølere med felles rørføring.	Separate anlegg hver med redundant isvanns og dataromskjølere	UFS108
Overvåking og logging	IKT-managementsystem	IKT-managementsystem	IKT-managementsystem	
Backup			Egne backup- eller 2 serverrom	UFS103
SD- anlegg	Enkelt anlegg	Redundant anlegg	Redundant anlegg	Alarmer overføres IKT-managementsystem
AV-utstyr	Generell	Generell	Generell	UFS116

Tabell 1. Krav i henhold til rolle

## 4 Organisering

Normalt er det Kunnskapsdepartementet som bevilger midler for nybygg/rehabilitering og som regel vil Statsbygg (underlagt Forsynings- og administrasjonsdepartementet) være byggherre. Statsbygg er statens sentrale rådgiver i bygge- og eiendomssaker, byggherre, eiendomsforvalter og eiendomsutvikler. Videre har Statsbygg som mål å være statens førstevalg, men det kan også være aktuelt å benytte andre modeller. Eksempel på dette er totalentreprise hvor en entreprenør ivaretar Statsbyggs rolle i tillegg til å forestå bygging eller leie av lokaler der utleier tilrettelegger lokalene i henhold til institusjonens behov.

Figur 1 viser eksempel på prosjektorganisering som vil kunne være aktuell ved et større byggeprosjekt.



Figur 1. Eksempel på prosjektorganisering

**Styringsgruppe.** Forum for gjensidig informasjon, samarbeid og samordning av overordnede beslutninger.

**Byggherre.** Ansvarlig for gjennomføring av prosjektet innenfor rammer og mål som er fastsatt for prosjektet med hensyn til kostnader, kvalitet og framdrift.

**Bruker.** Viktig funksjon som premissgiver i planprosessen og i forbindelse ved overtakelse og idriftsetting. Videre ved løsning av spørsmål som har betydning for framtidig drift.

**Utførende.** Utførende vil kunne være arkitekter, rådgivere og entreprenører som utførende for plan- og byggeprosess. Avhengig av valgt organisasjonsform vil arkitekt og rådgivere kunne være underordnet byggherren eller entreprenøren (totalentreprisemodell).

I en totalentreprisemodell vil entreprenøren være ansvarlig for prosjektering, anskaffelse og utførelse. I den grad en totalentreprenør benytter arkitekt og/eller rådgivere vil disse være underordnet entreprenøren.

## 5 Prosjektfaser

Et byggeprosjekt inndeles i ulike faser. Figur 2 og 3 illustrerer i hvilke faser IKT-personell skal, har mulighet for å bidra.



Figur 2. Byggfaser

**Programmeringsfase.** Denne fasen omfatter definisjon av byggets innhold med budsjett på et overordnet nivå. Definisjon utføres av byggherre og ofte med bistand fra brukere (eks. institusjonens IKT-avdeling). Det kan også være aktuelt å leie inn konsulenter som leder eller bidrar til definisjonen. Typisk vil IKT-systemer omtales i svært generelle vendinger og kanskje kun anslås ved systemer som inngår og ca arealbehov for viktige IKT-rom. Brukerorienterte IKT-rom må programmeres av brukerne, mens rom i tilknytning til byggets infrastruktur (tekniske rom) skal ikke programmeres da størrelse/omfang for disse bestemmes ut fra samlet programmering og framkommer i senere faser. Med tekniske rom menes i denne sammenhengen rom som skal benyttes for realisering av tekniske anlegg/infrastruktur (eks.: arealer for VVS, elektro, UPSer, aggregater, kommunikasjonsrom, hovedkommunikasjons-rom, grensesnittrom, sjakter, føringsveier etc.) Tekniske rom inngår i byggets brutto/netto-faktor. Rom av typen serverrom, backuprom, datasaler, auditorium, AV-tekniske rom, datalab, lager etc. og som er viktig for en institusjons virksomhet skal programmeres. For programmering av rom bør UFSer for bygningsmessig infrastruktur legges til grunn.

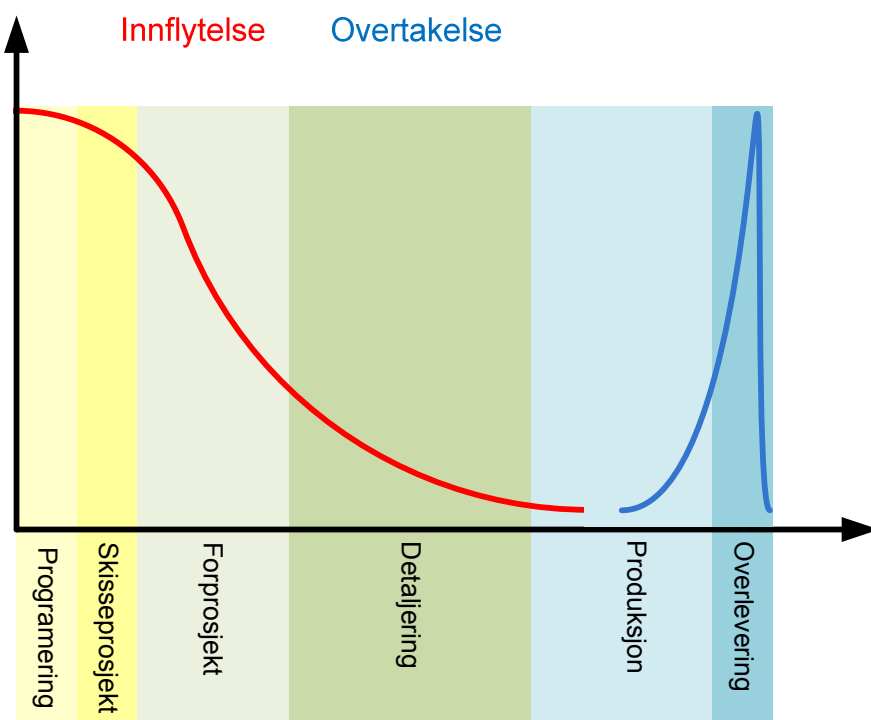
**Skisseprosjekt.** Skisseprosjektet vil være mer detaljert enn programmeringsfasen og alternative løsninger utredes. Det konkluderes med anbefalt løsning og budsjett utarbeides. I denne fasen er det viktig at IKT-personell synliggjør behov/funksjoner og hvilke standarder (eks.: UFSer) som skal legges til grunn for gjennomføring. Arbeidet vil kunne utføres av eksterne konsulenter. Skisseprosjekt må gjennomgå av IKT-personell for kommentar før endelig versjon utarbeides.

**Forprosjekt.** Forprosjektet baserer seg på de valg som er gjort i skisseprosjektet og medfører en ytterligere detaljering av løsninger/funksjoner. Tilsvarende vil budsjett utarbeides med større detaljeringsgrad. I denne fasen er det viktig at institusjonens IKT-personell påser at alle behov er ivaretatt og at riktige standarder (eks.: UFSer) blir lagt til grunn. Detaljeringsgraden vil kunne være så høy at en totalentreprenør kan gjennomføre prosjektet uten noen tilleggsinformasjon. Dersom en totalentreprisemodell velges, vil brukerne få minimal påvirkning i detaljerings- og produksjonsfasene. Det er derfor svært viktig at institusjonens IKT-personell får tid til å gjennomgå forprosjektdokumentasjonen og lage merknader og sjekklister for senere godkjenning av installasjonen. Ved totalentreprise vil funksjoner som er uteglemt i forprosjektet og som må tas inn i senere faser, medføre en langt høyere kostnad enn om funksjonen er tilstrekkelig beskrevet i forprosjektet. Som regel utarbeides forprosjekter av eksterne konsulenter.

**Detaljeringsprosjekt.** Denne fasen består i å utarbeide anbudsunderlag for innhenting av anbud/kontrakt og produksjon av tegninger. Arbeidet utføres av eksterne konsulenter eller entreprenør ved totalentreprise. I denne fasen har institusjonens IKT-personell liten eller ingen påvirkningsmulighet, men bør forlange innsynsrett i alt anbudsunderlag for å påse at krav i forprosjektet blir ivaretatt, samt deltakelse i evaluering med eventuelle avklaringsmøter og utarbeidelse av innstilling til valg av system/leverandør.

**Produksjonsfase.** I denne fasen foregår selve byggingen og installasjon av IKT-systemer. Institusjonens IKT-personell vil i liten grad ha påvirkningsmulighet for endring av løsninger. Dette skyldes ofte stram framdriftsplan og at endringer vil kunne ha konsekvens for andre byggfag. Eventuelle justeringer/endringer i denne fasen vil som regel få en langt høyere kostnad enn hva som legges til grunn for opprinnelig leveranse, dvs. beskrevet i forprosjektet/anbudsunderlag. Det er svært viktig at IKT personalet i denne fasen følger opp installasjonen, påpeker feil og mangler og følger opp i henhold til UFSer og egne sjekklister.

**Overlevering.** Generelt har byggherrer/totalentreprenører lavere IKT-kompetanse enn institusjonens IKT-avdeling og det er i denne fasen viktig at institusjonens IKT-personell deltar aktivt i uttesting av respektive systemer, samt påser at disse er i henhold til for- og detaljeringsprosjekt før systemene eventuelt overtas. Videre påse at mangelister blir utarbeidet og med tidsfrist for utbedring. IKT-personell bør gjenta egen test etter at entreprenør har foretatt utbedring.



Figur 3. IKT-personells innflytelse/arbeidsinnsats i et byggeprosjekt

Det er viktig å få innsikt og deltakelse i beslutningsprosesser i egen institusjon. Videre er det viktig å kontrollere all dokumentasjon/beskrivelser (interne og eksterne) opp mot egen institusjons nåværende og framtidige IKT-behov. Vær oppmerksom på at forhold (design, utforming, etc.) som IKT-personell tar som en selvfølge, ikke nødvendigvis er en selvfølge for en entreprenør. Høy grad av detaljspesifisering gir best resultat.

Utviklingen tilsier mer bruk av digitale samhandlingsverktøy i byggeprosjekter. Eksempel på slike verktøy er BIM (Bygnings Informasjons Modell) som blant annet innebærer objektbasert prosjektering. Slike verktøy medfører større detaljeringsgrad på et tidligere tidspunkt (skisseprosjekt) enn ved tradisjonell prosjektering. Dette understreker viktigheten av at en institusjon detaljspesifiserer egne behov så tidlig som mulig. Statsbygg er bruker av BIM.



I forbindelse med overlevering kan Uninett kan bistå med instrumenter og kompetanse. IKT-utstyr som inngår i prosjektet bør anskaffes via Uninetts innkjøpsavtaler med mindre annet er avtalt. Uninett kan bistå med assistanse i forbindelse med planlegging, konfigurering og installasjon av telefonløsning, nettutstyr, servere og AV-utstyr.

## 6 Bygningsdeler

Standard Norge har gjennom NS 3451 Bygningsdeltabell definert de ulike bygningsdeler som normalt inngår i et byggeprosjekt. Standarden fastlegger inndeling i bygnings- og installasjonsdeler for systematisering, klassifisering, koding av informasjon som omfatter de fysiske delene av bygningen og de tilhørende utvendige anlegg. Inndelingen brukes i ulike byggbeskrivelser som program-, skisseprosjekt-, forprosjekt- og detaljprosjektdokumenter. Videre benyttes ofte bygningsdeltabellen som angivelse av kompetanseområder for ulike rådgivere som inngår i et byggeprosjekt.

NS 3451 Bygningsdeltabellen sorterer bygningsdeler på inntil 4 nivåer. Vedlegg 2 viser hvilke bygningsdeler på 2- og 3-siffer nivå som inngår. Ord/uttrykk/begrep som benyttes i bygningsdeltabellen er ofte ikke samsvarende med begreper som benyttes av IKT-personell. I kommentarfeltet er det derfor angitt hvilke hovedbygningsdeler som berører IKT-installasjoner.

Statsbygg som byggherre vil normalt ikke utfører detaljprosjektering, men kjøper denne tjenesten. I et større byggeprosjekt vil ofte følgende hovedkategorier inngå:

NS 3451 BYGNINGSDELTAPELL		RÅDGIVER
HOVEDDEL NR	FAG	
2	Bygning	Arkitekt
2	Bygning	RIB (Rådgivende Ingeniør Bygg)
3	VVS-installasjoner	RIV (Rådgivende Ingeniør VVS)
4	Elkraft	RIE (Rådgivende Ingeniør Elektro)
5	Tele og automatisering	RIE (Rådgivende Ingeniør Elektro)
6	Andre installasjoner	RIE, eventuelt flere
7	Utendørs	Felles del

I tillegg til ovennevnte vil Statsbygg kunne kjøpe tjenester som byggeledelse (ref. avsnitt 7 pkt. 4) og byggherreombud. Et byggherreombuds oppgave vil være å bistå byggherren, dvs. ivareta/kartlegge brukernes behov, kontrollere rådgivernes arbeider/beskrivelser, oppfølging av kontrakter, oppfølging på byggeplass, og deltakelse i ferdigbefaringer/tester. Byggherreombud er vanligst i forbindelse med større byggeprosjekter.

De ulike aktørene vil kunne representere ulike firma som er sammensatt av byggherren i et team. Ofte vil RIB, RIE og RIV kunne tilhøre samme firma. Godt samarbeid i prosjekteringsteamet er viktig for å oppnå et godt sluttprodukt.

Statsbygg tar utgangspunkt Bygningsdelstabellen ved nummerering av kontrakter. Eks.: "K501 Kabling for IKT" hvor "K" står for kontrakt, første siffer "5" refererer til første siffer i bygningsdeltabellen som i dette tilfelle er "Tele og automatisering", de to neste sifrene er løpenummer (01-99) og en tekstdel som angir eksakt bygningsdel, som i dette tilfelle er "Kabling for IKT", dvs. strukturert kabling. Kontraksnummereringen, dvs. løpenummer og navn tekstdel, kan være forskjellig i ulike prosjekter.

## 7 Anskaffelser

UH-sektoren er underlagt regelverk for offentlige anskaffelser, ref.: LOV-1999-07-16-69 Lov om offentlige anskaffelser. (<http://www.lovdatab.no/all/nl-19990716-069.html>)

De fleste nybygg/rehabiliteringsprosjekter innen UH-sektoren har et omfang som medfører at regelverket må legges til grunn for alle anskaffelser. Dette gjelder både arkitekter, rådgivere, entreprenører og utstyrsleverandører.

For å sikre rådgivere med best mulig IKT-kompetanse, er det viktig at IKT-faget fokuseres i utlysningstekst og ved evaluering.

Uninett har på vegne av UH-sektoren inngått rammeavtaler som medfører mulighet for anskaffelse av utstyr med høy kvalitet til lav pris (20-30 % rabatt). For informasjon om sektorens rammeavtaler vises det til <http://forskningsnett.uninett.no/innkjop/>

Rammeavtalene kan omfatte følgende leveranse:

1. Nettverksutstyr
2. Trådløst nettverksutstyr
3. PC, Mac og servere
4. Mobiltelefoni
5. Fasttelefoni (trafikk)
6. Telefoniløsning
7. Lagringsutstyr
8. Programvare
9. Printere og multifunksjonsmaskiner.
10. AV-materiell og AV-installasjoner

Foruten lav pris, sikrer bruk av rammeavtaler at det blir anskaffet utstyr som sektoren har kompetanse på, kan integrere med eksisterende utstyr og inngå i eksisterende service-/vedlikeholdsavtaler.

Det er viktig å sikre at rammeavtalene blir brukt i byggeprosjekter og dette må tas opp med byggherren så tidlig som mulig i byggeprosjektet (programmeringsfase, skisse- og forprosjekt). Budsjettmessig bør utstyr som anskaffes via rammeavtaler belastes byggeprosjektet. For enkelte systemer bør konfigurering utføres av bruker (eks.: nettverksutstyr som skal konfigureres i henhold til sektorens praksis og managementsystem).

Bruk av rammeavtaler gjelder også i de tilfeller totalentreprisemodellen benyttes. I disse tilfellene har ulike entreprenører konkurrert om en samlet leveranse på alle bygningsdeler som inngår i prosjektet, og det er derfor ikke nødvendig med utlysning og konkurranse på de enkelte bygningsdeler. Totalentreprenører velger ofte leverandører/underleverandører for de ulike bygningsdeler som oppfyller kravspesifikasjonen, og gir enklest installasjon og størst fortjeneste. Bruk av rammeavtaler sikres ved at dette er nedfelt i konkurransedokumentene for totalentreprisen eller i avtaledokumentet med totalentreprenøren. Dersom dette ikke ivaretas, kan brukerne bli nødt for å overta utstyr som ikke er ønskelig/egnet, eller de må betale totalentreprenøren kompensasjon for leveranse av foretrukket løsning.

Erfaring viser at mange totalentreprenører har liten kompetanse i å håndtere IKT-systemer (telefoni, datanett, servere, arbeidsstasjoner, AV-systemer etc.), og entreprenøren ser det ofte som en fordel at slike systemer blir trukket ut av totalleveransen og levert av brukeren. Vær oppmerksom på at slike entreprenører ofte har liten forståelse/kompetanse vedrørende bygningsmessige forhold som må ivaretas for å gi IKT-systemer tilfredsstillende installasjons- og driftsmiljø. Det er derfor svært viktig med en detaljert IKT-kravspesifikasjon som også omfatter disse forholdene. I tilfeller der IKT-

systemer trekkes ut av en totalentreprise og skal anskaffes av brukerne, er det viktig å påse budsjettmessig dekning i byggebudsjettet, slik at systemene ikke belaster driftsbudsjettet.

## 8 Sjekkliste

1. Er byggets og de ulike rommenes roller tilstrekkelig definert?
2. Inngår det utleiearealer i bygget. Er ansvaret for utleiearealene definert, dvs. hvem har driftsansvaret for felles infrastruktur?
3. Skal byggets auditorium, møterom etc. benyttes av publikum og er universell utforming ivaretatt?
4. Er det utarbeidet organisasjonsplan for byggeprosessen? Er egen institusjon representert i organisasjonsplanen?
5. Er IKT-personell representert i institusjonens byggeprogram/komité?
6. Har IKT-personell tilgang og hørings-/innsigelsesrett til de ulike dokumenter og budsjetter som inngår i de forskjellige prosjekteringsfasene?
7. Skal Uninetts rammeavtaler benyttes?
8. Er det klart definert hva som inngår i byggebudsjettet og hva som er brukerstyr? Har IKT-avdelingen budsjett for anskaffelse av materiell som defineres som brukerstyr?
9. Har institusjonen utarbeidet egne prosjekteringsanvisninger som kan benyttes som grunnlag for detaljprosjektering? Skal UFSer benyttes?
10. Foreligger IKT-strategi / sikkerhetspolisy som angir nåværende og framtidig behov og som kan benyttes som grunnlag for dimensjonering?
11. Er det utarbeidet plan for ulike IKT-rom som skal inngå i byggeprosjektet?
  - a. Antall, type, størrelse og øvrige bygningstekniske krav som datagulv etc.? Denne informasjonen må snarest oversendes prosjektledelse/byggherre da den er bestemmende for byggets samlede arealdisponering.
  - b. Behov for strømforsyning (normalkraft, reservekraft, avbruddsfrikraft, redundans)?
  - c. Behov for kjøling og ventilasjon (redundans)?
  - d. Behov for branndeteksjon og brannslukking?
  - e. Behov for sikring (adgangskontroll, kameraovervåking etc.)?
12. Er det utarbeidet plan for strukturert spredenett (type kabel, terminering, rack, etc.)?
13. Har takkonstruksjoner styrke for oppheng av utstyr (IKT-rom og scener)?
14. Har møterom og auditorier en utforming som muliggjør installasjon av AV-materiell (visningsflater, fri sikt, etc.)? Krav til belysning etc.?
15. Har føringsveier for IKT tilfredsstillende kapasitet for installasjon og kommende utvidelser? Er det etablert gulvbrønner i møterom og auditorier?
16. Er det valgt miljøvennlige løsninger:
  - a. Utstyr med lavt energiforbruk (virtuelle servere, moderne svitsjer, etc.)
  - b. Bruk av frikjøling (kjøling med minimal bruk av kompressorer).
  - c. Gjenvinning av energi ved produksjon av kjøling.

## 9 Vær oppmerksom på

1. Kunnskapsdepartementet kan inngå langsiktige leieavtaler med private utbyggere eller bygger i statlig regi.
2. Statsbygg har som byggherre et budsjett, antall studenter og nødvendig brukerareal (bestemt i byggeprogram/skisse-/forprosjektet) å forholde seg til.
3. Statsbygg vil kunne være både byggherre og eiendomsforvalter. Dette medfører at Statsbygg vil kunne treffe tiltak som er fordelaktig for eiendomsforvaltningen og mindre fordelaktig for brukerinstitusjonen.

4. De fleste byggeprosjekt vil ha en byggeleder. Byggeleders oppgave er å påse at respektive entreprenører leverer i henhold til kontrakt og framdriftsplan. Når flere entreprenører opptrer samtidig på en byggeplass, er det byggeledelsens oppgave å koordinere arbeidet og eventuelle avhengigheter mellom entreprenørene. Et byggs kvalitet blir ofte et resultat av hvor godt ulike entreprenører styres av byggeledelsen, samt entreprenørenes evne til å samarbeide.
5. Tekniske arealer (rom for VVS, IKT, elkraft etc.) bestemmes tidlig i en byggeprosess og låses ofte i forbindelse med forprosjekt. I en byggeprosess får ulike grupperinger tildelt areal i forhold til innmeldte behov. Dersom det på et senere tidspunkt blir oppdaget at behovet er større, vil dette ofte gå på bekostning av andre brukeres behov. Det er lurt å reservere tilstrekkelig arealer så tidlig som mulig i prosessen. Å skaffe tilleggsarealer når en arealplan er besluttet, er tilnærmet umulig.
6. Rom for IKT, dvs. kommunikasjonsrom, serverrom, sjakter, føringsveier etc. er å betrakte som en del av IKT-infrastruktur på lik linje med servere, nettverkselektronikk, telefonsentraler, kabling etc. Infrastruktur vil ha følgende livslengde:
  - a. IKT-rom, føringsveier, rør og ventilasjonskanaler vil bestå i hele byggets levetid.
  - b. Kabling, kjøle- og ventilasjonsaggregater har en levetid på 15-20 år.
  - c. Nettverkselektronikk, tjenerer etc. har en avskrivningstid på 3-5 år.
7. Løsninger som gir enkel drift og lave driftskostnader bør vektlegges, eks. gode ENØK-løsninger, dvs. lave livsløpskostnader.
8. Dersom byggeprosjektets budsjettammer er knappe, kan utstyr som normalt skal inngå i byggeprosjektet bli definert som brukerutstyr og må dekkes over respektive institusjons driftsbudsjett.
9. Generelt skal alle feil og mangler ved et bygg utbedres før bygget overtas. Alle kostnader skal dekkes av utbygger (entreprenør). Forlang kompensasjon dersom utbedring av feil/mangler medfører redusert produksjon eller andre ulemper.
10. Et større byggeprosjekt består av mange fagområder som inndeles i mange kontrakter/entrepriser. En entreprenør kan være ansvarlig for utførelse av en eller flere entrepriser. Dersom en entreprenør ikke selv har kompetanse eller produkter, kan han engasjere underleverandører. Byggherren forholder seg kun til entreprenøren som er ansvarlig for sine underleverandører.

## 10 Erfaring fra byggeprosjekter i UH-sektoren

### UiA

I forbindelse med nybygg ved UiA "Campus Grimstad" ble OPS-modellen<sup>1</sup> valgt, dvs. en privat aktør som bygger og UiA som leier. Byggeprosessen er vesentlig forskjellig fra en prosess med Statsbygg, mer utvikling etter scrum-metoden, dvs. "etappevis planlegging og bygging". Når en etappe er avsluttet starter planlegging og bygging av neste.

*Vi var tidlig ute med å komme med føringer for prosjektet og baserte disse på relevante UFS-dokumenter (prerelease). Dette fordi vi hadde vært med på utviklingsarbeidet og kjente innholdet. UFS dokumentene ble lagt ved skisseprosjektet, men så tilsidesatt av byggherren. Siden har vi brukt tiden på å kjempe inn igjen hvert eneste krav vi har fått aksept for, men som da har medført tillegg i prisen.*

---

<sup>1</sup> OPS-modellen (Offentlig Privat Samarbeid) tilsier at det er et samarbeid mellom offentlig og privat sektor om et prosjekt eller en tjeneste, der privat sektor tar en større del av ansvaret knyttet til utvikling og/eller drift av prosjektet /tjenesten. Den offentlige aktøren beskriver oppgaven som skal løses, og beskriver hvilke standarder og kvaliteter man vil ha levert. Innen for disse rammene får den private aktøren frihet til å planlegge og gjennomføre arbeidet på en mest mulig hensiktsmessig måte. Ref.: <http://www.ops-portalen.net>

*Vår erfaring er at det er vesentlig at IT-personell deltar i planprosessen og så tidlig som over hode mulig. Videre at IT-personell deltar i spesifiseringen og utformingen av hva som skal være inkludert i leveransen (kontrakt). Dersom ikke vil en kunne havne i en situasjon hvor funksjoner som naturlig skal inngå må anskaffes som tillegg og til en vesentlig høyere pris.*

*For å sikre best mulig kvalitet ble det dannet en liten gruppe (4 personer) som understøttet UiA's byggeprosjektleder i EL og IT-saker. Alle krav ble nedfelt i dokumenter og sendt ut på intern høring, før de ble presentert byggeprosjektet. På denne måten ble kravene forankret i egen organisasjon. Organiseringen sikret oss en viss innflytelse i byggeprosjektet, samtidig som det også medførte avlastning for UiAs prosjektleder (vinn-vinn).*

*Deltakelse i byggeprosjekter er tidkrevende og kommer i tillegg til øvrige arbeidsoppgaver. Be derfor om å bli fristilt fra daglige gjøremål, gjerne ved at byggeprosjektet frikjøper resurser i institusjonens IKT- organisasjon.*

*Når bør IKT sette inn støtet? "Gå ut hardt og så bare øk på videre til en er i mål" tror jeg er dekkende. Det nytter det ikke å sove i timene og gå utbesluttsomt å se på hverandre å lure på hvem som skal ta ansvar. Grip muligheten/ansvaret og tvihold på det, men få en viss aksept for det. I alle fall hos IT-sjef, slik som vi gjorde.*

## **HiHm**

*HiHm har nylig erfaring fra et byggeprosjekt hvor Statsbygg ikke er utbygger. Vår erfaring er derfor litt på siden av hva som beskrives i UFS 121, der hovedvekten er lagt på prosjekter hvor Statsbygg er byggherre.*

*Vi kjenner oss godt igjen i beskrivelsen til UiA, og har følgende konkrete supplement til deres råd:*

- 1. Les nøye gjennom utbyggers bestilling til totalentreprenøren:
  - a. Kontroller denne opp mot egne kravspesifikasjoner/UFSer*
  - b. Meld avvik skriftlig.**
- 2. Følg opp med kontroll på byggeplass at utbyggers bestilling faktisk blir levert
  - a. Meld avvik skriftlig**

*Som UiA opplevde vi også enighet med utbygger på en rekke områder, som ikke ble fulgt opp av entreprenørene. Entreprenørene avviser våre avviksmeldinger, så lenge de følger sin egen kontrakt med totalentreprenør eller utbygger.*

*Utbygger glimrer gjerne med sitt fravær ved slike disputer, eller hvis de stiller opp så må vi ha svært god skriftlig dokumentasjon på klareringer som er gjort tidligere. Disputtene er gjerne av en karakter som ikke er omtalt i husleieavtaler eller kontrakter, derfor er annen skriftlig dokumentasjon vesentlig. Muntlige klareringer blir lite verdt i etterkant.*

## **11 Referanser**

1. NOU 2006:6 Når sikkerhet er viktigst. Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å sikre IT-infrastruktur Dok 3:4 2005-2006

## **Intellektuelt eierskap**

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

**10 Vedlegg****Vedlegg 1: Oversikt over Uninett fagspesifikasjoner (UFS).**

En oppdatert oversikt finnes under [www.gigacampus.no](http://www.gigacampus.no).

**Fysisk infrastruktur**

UFS	Tittel
UFS102	Krav til strukturert sprednett
UFS103	Krav til utforming av IKT-rom
UFS104	Krav til brannsikring av IKT-rom
UFS107	Krav til strømforsyning av IKT-rom
UFS108	Krav til ventilasjon og kjøling i IKT-rom
UFS121	Retningslinjer for prosjektering av UH-bygg, IKT og AV-løsninger

**AV**

UFS	Tittel
UFS116	Funksjonsbeskrivelse AV-utstyr for undervisnings- og møterom
UFS119	Teknisk og funksjonelle systemkrav for AV-utstyr
UFS120	Driftstøttesystem og overføring av lyd og bilde

**Nett**

UFS	Tittel
UFS105	Anbefalt konfigurasjon for svitsjer i campusnett
UFS109	Oppskrift for konfigurasjon av Cisco IOS svitsjer i campusnett
UFS111	Oppskrift for konfigurasjon av HP svitsjer i campusnett
UFS110	Oppskrift for konfigurasjon av Alcatel svitsjer i campusnett
UFS114	Feiltolerant campusnett

**Mobilitet**

UFS	Tittel
UFS112	Anbefalt sikkerhetsløsning for trådløse nettverk
UFS113	Radioplanlegging av trådløse nettverk på campus

**Sikkerhet**

UFS	Tittel
UFS106	Beste praksis for pakkefiltrering i UH-sektoren
UFS122	Anbefalt IKT-sikkerhetsarkitektur i UH-sektoren

**Person-til-person kommunikasjon**

UFS	Tittel
UFS123	Krav til telefoni-ruting i UH-sektoren
UFS113	Krav til telefoni-tjenester i UH-sektoren

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

## Vedlegg 2: Utdrag fra NS 3451 Bygningsdeltabellen.

Bygningsdeler som kan berøre IKT-systemer er vist i kommentarfeltet.

BYGNINGSDEL		RÅDGIVER	KOMMENTAR		
NR	TEKST				
<b>2</b>	<b>BYGNING</b>	Arkitekt/RIB	<i>Krav til IKT-rom, ref. UFS 103</i>		
20	Bygning, generelt				
21	Grunn og fundamenter				
22	Bæresystemer				
23	Yttervegger				
24	Innervegger				
25	Dekker				
<b>254</b>	<b>Gulvsystemer</b>			<i>Datagulv</i> <i>Kjølehimling</i>	
<b>257</b>	<b>Systemhimlinger</b>				
26	Yttertak				
27	Fast inventar				
28	Trapper, balkonger, m.m.				
29	Andre bygningsmessige deler				
<b>3</b>	<b>VVS-INSTALLASJONER</b>				RIV
30	VVS-installasjoner, generelt				
31	Sanitær				
32	Varme				
33	Brannslukking				
<b>331</b>	<b>Manuell brannslukking med vann</b>	<i>Ulike typer brannslukking er beskrevet i postene 331 – 335. Uninetts anbefalte type brannslukking, dvs. inert luftventilering, inngår ikke i bygningsdeltabellen, men vil av rådgiver bli beskrevet i post 339.Ref. UFS 104</i>			
<b>332</b>	<b>Brannslukking med sprinkler</b>				
<b>333</b>	<b>Brannslukking med vanntåke</b>				
<b>334</b>	<b>Brannslukking med pulver</b>				
<b>335</b>	<b>Brannslukking med inertgass</b>				
<b>339</b>	<b>Andre deler av installasjoner for brannslukking</b>				
34	Gass og trykkluft	<i>Kjøling for IKT-rom</i>			
35	Prosesskjøling				
<b>353</b>	<b>Kjølesystemer for produksjon</b>				
36	Luftbehandling				
<b>362</b>	<b>Kanalnett for luftbehandling</b>		<i>Postene 362-364 vil benyttes for ventilering av IKT-rom (batterirom)</i>		
<b>363</b>	<b>Utstyr for luftfordeling</b>				
<b>364</b>	<b>Utstyr for luftfordeling</b>				



BYGNINGSDEL		RÅDGIVER	KOMMENTAR
NR	TEKST		
37	Komfortkjøling		
38	Vannbehandling		
39	Andre VVS-installasjoner		
<b>4</b>	<b>ELKRAFT</b>	RIE	<i>Krav til IKT-anlegg, ref. 107.</i>
40	Elkraft, generelt		
41	Basisinstallasjoner for elkraft		
<b>411</b>	<b>Systemer for kabelføring</b>		<i>Kabelstiger, kabelbruer for IKT medtas ofte av elkraft, ref. 511.</i>
<b>412</b>	<b>Systemer for jording</b>		<i>Benyttes for jording av IKT-anlegg</i>
42	Høyspent forsyning		
43	Lavspent forsyning		
<b>433</b>	<b>Elkraftfordeling til alminnelig forbruk</b>		<i>Strømforsyning til mindre IKT-rom</i>
<b>435</b>	<b>Elkraft fordeling til virksomhet</b>		<i>Strømforsyning til større IKT-rom og datasenter</i>
44	Lys		
<b>442</b>	<b>Belysningsutstyr</b>		<i>Lys i IKT-rom</i>
<b>443</b>	<b>Nødlisutstyr</b>		<i>Nødlis i IKT-rom</i>
45	Elvarme		
46	Reservekraft		
<b>461</b>	<b>Elkraftaggregater</b>		<i>Dieselaggregater for avbruddsfri strømforsyning</i>
<b>462</b>	<b>Avbruddsfri kraftforsyning</b>		<i>UPS med batterier for avbruddsfrikraftforsyning</i>
47	Ikke benyttet		
48	Ikke benyttet		
49	Andre installasjoner		
<b>5</b>	<b>TELE OG AUTOMATISERING</b>	RIE	<i>Krav til IKT-anlegg, ref. UFS 102, 116, 119 og 120</i>
50	Tele og automatisering generelt		
51	Basisinstallasjoner for tele- og automatisering		
<b>511</b>	<b>Systemer for kabelføring</b>		<i>Normalt medtas kabelføringer av elkraft se post 411</i>
<b>512</b>	<b>Jording</b>		<i>Jording ut over post 412, ref. NEK EN 30510</i>
<b>514</b>	<b>Inntakskabler for teleanlegg</b>		<i>Kabler for tilkobling til ISP/PSTN</i>
<b>515</b>	<b>Telefordelinger</b>		<i>Fordelinger i sjakter og rack i IKT-rom (KR)</i>
52	Integrert kommunikasjon		
<b>521</b>	<b>Kabling for IKT</b>		<i>Strukturert spredenett, ref. UFS 102</i>
<b>522</b>	<b>Nettutstyr</b>		<i>Nettelektronikk, ref. Uninett rammeavtaler</i>
<b>523</b>	<b>Sentralutstyr</b>		<i>Servere, lagringsmedium, etc., ref. Uninett rammeavtaler</i>
<b>524</b>	<b>Terminalutstyr</b>		<i>Arbeidsstasjoner, PCer, etc., ref. Uninett rammeavtaler</i>

# FAGSPESIFIKASJON FRA UNINETT

BYGNINGSDEL		RÅDGIVER	KOMMENTAR
NR	TEKST		
53	Telefoni og personsøking		
532	<i>Systemer for telefon</i>		<i>Telefonsentral inklusive apparater, ref. Uninett rammeavtaler</i>
534	<i>Systemer for porttelefon</i>		<i>Selvstendig anlegg eller integrert i telefonsentral</i>
535	<i>Systemer for høyttalende hustelefon</i>		<i>Benyttes normalt ikke.</i>
536	<i>Systemer for personsøking</i>		<i>Personsøker anlegg</i>
54	Alarm og signal		
542	<b>Brannalarm</b>		<i>Anlegg for branndeteksjon, ref. UFS104</i>
543	<i>Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm</i>		<i>Viktig for IKT-rom</i>
544	<i>Pasientsignalanlegg</i>		
545	<i>Uranlegg og tidregistrering</i>		<i>Kan benytte datanettet for distribusjon.</i>
55	Lyd og bilde		
552	<i>Fellesantenner</i>		<i>Kabel TV, kan distribueres via datanettet</i>
553	<i>Internfjernsyn</i>		<i>Kameraovervåking av IKT-rom (CCTV)</i>
554	<i>Lyddistribusjonsanlegg</i>		<i>For lyddistribusjon til flere rom eller områder</i>
555	<i>Lydanlegg</i>		<i>Utstyr for lydforsterkning internt i rom inkl teleslynger</i>
556	<i>Bilde og AV-anlegg</i>		<i>Informasjons og AV-systemer, ref. UFS 116, 119 og 120.</i>
56	Automatisering		
562	<i>Sentral driftskontroll og automatisering</i>		<i>Overføring av alarmer (miljø) til IKT managementsystem(er)</i>
57	Instrumentering		
58	Ikke benyttet		
59	Andre installasjoner for tele og automatisering		
<b>6</b>	<b>ANDRE INSTALLASJONER</b>		
60	Andre installasjoner, generelt	RIE eller andre	
61	Prefabrikkerte rom		
62	Person og varetransport		
63	Transportanlegg for småvarer m.v.		
64	<i>Sceneteknisk utstyr</i>		<i>Sceneteknisk utstyr</i>
65	Avfall og støvsuging		
66	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet		
67	Løs spesialutrustning for virksomhet		
68	Ikke benyttet		
69	Andre tekniske installasjoner		
<b>7</b>	<b>UTENDØRS</b>		
70	Utendørs, generelt		
71	Bearbeidet terreng		
72	Utendørs konstruksjoner		

BYGNINGSDEL		RÅDGIVER	KOMMENTAR
NR	TEKST		
73	Utendørs VVS	RIV	
74	<i>Utendørs elkraft</i>	<i>RIE</i>	<i>Føringsveier/kabling mellom bygg.</i>
75	Utendørs tele og automatisering	RIE	
76	Veger og plasser		
77	Park og hage		
78	Utendørs infrastruktur		
79	Andre utendørsanlegg		

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)