



# ANBEFALING OM DRIFTSMILJØ



## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>OM UNINETT ABC</b>	<b>5</b>
	UNINETT ABCs anbefalinger	5
	Annen veiledning fra UNINETT ABC	5
<b>2</b>	<b>SLIK BRUKER DERE DETTE HEFTET</b>	<b>6</b>
	Hva er et driftsmiljø?	6
	Hva gir heftet svar på?	6
	Hvem er heftet skrevet for?	6
	Lett å finne fram	7
<b>3</b>	<b>HVORFOR DERE BØR LESE DENNE ANBEFALINGEN</b>	<b>9</b>
	Bedre drift og sikkerhet	9
	Bedre økonomi	9
<b>4</b>	<b>SERVERROMMET</b>	<b>10</b>
	Hva er et serverrom?	10
	Anbefalte hensyn ved etablering av serverrom	10
	Bygg serverrom	12
	Plassering av serverrom	12
	Gulv, vegger og lys	13
<b>5</b>	<b>OPPBYGGING OG ORGANISERING AV DRIFTSMILJØ</b>	<b>14</b>
	Plassbehov	14
	Fysisk sikkerhet	14
	Rack - bedre organisering av tjenermaskiner og nettverksutstyr	15
	Kabling	17
	Merking av utstyr	20
	Reservedeler og verktøy	22

## 25 TRYGGE OG STABILE OMGIVELSER

6

- 25 Strømtilførsel
- 28 Kjøling
- 30 Luftfuktighet
- 31 Renhold
- 32 Brannsikring
- 34 Vannlekkasjer

## 35 ADMINISTRASJON AV DATAUTSTYR

7

- 35 Konsoller
- 36 Fjernadministrasjon
- 37 Driftssenter

## 38 HER FINNER DU MER OM DRIFTSMILJØ

8

## 39 ORDLISTE

9





## OM UNINETT ABC

UNINETT ABC veileder norsk utdanningssektor om IKT og teknologivalg på vegne av Kunnskapsdepartementet. UNINETT ABCs veiledningstjeneste er et gratis og leverandørmøytalt tilbud til alle offentlige og private aktører som jobber med IKT i utdanningen.

Mer informasjon om UNINETT ABC finner du på vårt nettsted <http://www.uninettabc.no>.

### 1.1 UNINETT ABCs anbefalinger

Dette dokumentet inngår i UNINETT ABCs serie med anbefalinger for norsk utdanningssektor. Anbefalingene våre tar for seg ulike tekniske tema og problemstillinger knyttet til IKT i utdanningen, og skal bidra til at aktørene i sektoren får kompetanse til å gjøre gode teknologivalg. Målet er å gi bedre lærings- og arbeidsmiljø for elever og ansatte ved skolen.

UNINETT ABCs anbefalinger er dynamiske dokumenter som vil være under løpende utvikling. Anbefalingene blir grundig kvalitetssikret både av oss og av eksterne fagpersoner, slik at leseren kan være trygg på at de faglige vurderingene er av høy kvalitet. Vi har som uttalt målsetning å samle erfaringer fra blant annet pilotprosjekter, og å bruke disse når vi gir råd til norske utdanningsinstitusjoner.

Siste versjon av anbefalinger publisert av UNINETT ABC er tilgjengelig på våre hjemmesider <http://www.uninettabc.no>.

### 1.2 Annen veiledning fra UNINETT ABC

#### Faktaark

UNINETT ABC har samlet elementer fra anbefalingene i **faktaark**. Disse dokumentene gir en kort oversikt over relevante tema og fagområder. Faktaarkene skal underbygge anbefalingene, og samtidig gi leseren en rask oversikt over et tema. Du finner faktaarkene på våre hjemmesider.

#### Veiledningstjenesten

**Veiledningstjenesten** skal bidra til at beslutningstakere og andre aktører i utdanningssektoren gjør mer kvalifiserte teknologivalg, ikke minst ved å øke sektorens kompetanse innen valg av IKT-løsninger. Veiledningstjenesten er bemannet med rådgivere fra universitets- og høyskolesektoren med høy teknisk kompetanse og lokalkunnskap. Du kan kontakte rådgiverne på telefon 815 50 588 eller via e-post [veiledning@uninettabc.no](mailto:veiledning@uninettabc.no).

#### [www.uninettabc.no](http://www.uninettabc.no)

Du finner mer informasjon om veiledningstjenesten og veiledningsmateriell fra UNINETT ABC på våre hjemmesider <http://www.uninettabc.no>.

## SLIK BRUKER DERE HEFTET



### 2.1 Hva er et driftsmiljø?

Begrepet "driftsmiljø" kan ha ulike betydninger. Her bruker vi begrepet for å beskrive fysiske og organisatoriske forhold som kan påvirke tjenermaskiner (servere) og nettverksutstyr. Dette kan for eksempel være luftkjøling for å opprettholde riktig temperatur for utstyret, eller brannslukningsmetoder som ikke ødelegger datautstyret.

### 2.2 Hva gir heftet svar på?

Denne anbefalingen gir veiledning om hvordan dere bør utforme og organisere de omgivelsene som tjenermaskiner og nettverksutstyr befinner seg i.

Anbefalingen gir:

- En innføring i temaet driftsmiljø, som ikke krever spesiell forhåndskunnskap eller teknisk innsikt.
- En teknisk og detaljert beskrivelse av hvordan dere bør bygge opp driftsmiljøet, beregnet på deg med en mer teknisk bakgrunn.

Anbefalingen omhandler *ikke* spesifikk programvare eller organisering og lokalisering av drift av tjenestene.

Vil du vite mer om hvordan den daglige driften bør organiseres, kan du lese vår anbefaling "Daglige driftsaktiviteter" på <http://www.uninettabc.no>.

### 2.3 Hvem er heftet skrevet for?

#### Mest for større driftsorganisasjoner...

Denne anbefalingen har fokus på driftsorganisasjoner med flere tjenermaskiner samlet i ett felles serverrom. Rett og slett fordi sentraliserte driftsløsninger og felles tjenester og systemer for flere skoler og/eller institusjoner etter vår mening er det beste alternativet for norske skoler og skoleeiere.

#### ...men også for mindre

Kunnskap om, og kontroll på, omgivelser rundt tjenermaskiner og nettverksutstyr er imidlertid viktig uansett størrelse og driftsorganisering. Derfor er anbefalingen nyttig også for skoler med lokale driftsløsninger.

Denne anbefalingen skiller mellom hensyn som bør gjelde alle organisasjoner uansett størrelse, og hensyn som er spesielt viktige i større organisasjoner.

## 2.4 Lett å finne fram

For at du enkelt skal finne fram i teksten, har vi laget små symboler i margen som er enkle å finne:



Når vi gir konkrete anbefalinger som er verdt å følge, finner du dette symbolet og tekst markert med grønn bakgrunn.



Vi gir også små advarsler ved å kommentere forhold dere bør unngå eller være spesielt oppmerksomme på. Det har vi markert med dette symbolet og tekst på grå bakgrunn.



Når vi påpeker forhold dere bør undersøke, vurdere eller ta hensyn til i forbindelse med driftsmiljø, er det markert med dette symbolet.



Når vi henviser til kilder der du finner mer informasjon, er det markert med dette symbolet.

Bakerst i heftet finner du en alfabetisk ordliste med forklaring på ord og tekniske betegnelser du kanskje ikke bruker til daglig. I teksten er ordene som finnes i ordlista, **merket med grønn skrift**.

I kapittel 8 finner du kilder til mer informasjon om temaet.



## HVORFOR DERE BØR LESE DENNE ANBEFALINGEN

### 3.1 Bedre drift og sikkerhet

Et godt driftsmiljø har mange fordeler. Blant annet vil det:

- Gi et godt fundament for effektiv og stabil IKT-drift
- Lette ressursplanleggingen for IKT-drift
- Bidra til økt sikkerhet
- Gjøre det vanskeligere for uautoriserte å få tilgang til maskinvaren
- Beskytte IKT-tjenester og -utstyr ved strømbrudd og brann
- Gjøre jobben enklere for de som må ha fysisk tilgang til maskinvaren

### 3.2 Bedre økonomi

#### Langsiktig tenkning er god økonomi

Å opprette et godt driftsmiljø kan kreve noen investeringer. Derfor bør dere planlegge langsiktig, og vurdere hvilke krav organisasjonen har til IKT-tjenestene, både i dag og i fremtiden. Husk at rom og bygninger oftest skal vare lenger enn utstyret som står der i dag, og at det totale plassbehovet for tjenermaskiner i organisasjonen som regel vil øke. Når dere planlegger på lang sikt, unngår dere at endringer i behovene medfører at dagens investeringer blir bortkastet om få år.

Bygging av serverrom er ofte en viktig del av jobben med å sentralisere IKT-tjenester fra flere små til én større enhet. Tjenermaskinvare bør alltid oppbevares på serverrom, og ikke under pulten til IKT-ansvarlig på skolen.

#### God drift er penger spart

Ved investering i et serverrom, er det lett å fokusere på de kortsiktige utgiftene. Regnestykket bør imidlertid også omfatte de innsparingene dere vil få. Gevinstene ved å ha et godt driftsmiljø er

- Færre feil på utstyret fordi det befinner seg i egnede lokaler og blir tatt godt vare på
- Bedre stabilitet i tjenestene på grunn av gode lokaler, tydelig merking og gode rutiner
- Mindre tapt arbeidstid for elever og ansatte som bruker tjenestene
- Bedre og mer effektiv arbeidssituasjon for de som administrerer tjenestene
- Bedre sikkerhet mot situasjoner som kan være kritiske for organisasjonen og/eller elever og ansatte, for eksempel strømbrudd under prøver/eksamener, eller brann som ødelegger flere viktige maskiner.



Tilpass investeringene etter dagens og fremtidens antatte behov. Husk at regnestykket ikke bare må omfatte utgiftene ved investeringen, men også de gevinstene dere får.

## 4

## SERVERROMMET

Tjenermaskiner og nettverksutstyr er sentrale enheter som er kostbare i både innkjøp og drift. Derfor bør dere behandle utstyret slik at det holder seg i god stand lengst mulig.

Datautstyr har høye krav til sikkerhet, tilgjengelighet og stabilitet, og er følsomt for ytre påvirkninger som støv, vann og temperatursvingninger. Derfor bør det plasseres i lokaler som er spesielt tilpasset slikt utstyr.



Plassér kritisk utstyr som tjenermaskiner og nettverksutstyr i et egnet serverrom. Da varer utstyret lenger, samtidig som de nødvendige fysiske tilpasningene gir større sikkerhet. Det vil igjen gi bedre stabilitet og høyere oppetid.

#### 4.1 Hva er et serverrom?

Et serverrom er et rom som kun brukes til å oppbevare tjenermaskiner og nettverksutstyr. Et eget serverrom gir større kontroll over blant annet temperatur og luftfuktighet som utstyret utsettes for. Det gir også enklere kontroll med hvilke strømkurser datautstyret kobles til, og dimensjonering av strømkursene.



Serverrommet bør ha strengere adgangskontroll enn bygningen for øvrig (se kapittel 5.2), og rommet må ha brannslukkingsløsninger som ikke ødelegger datautstyret (se kapittel 6.5).

#### 4.2 Anbefalte hensyn ved etablering av serverrom

Ved plassering av tjenermaskiner og nettverksutstyr bør dere huske at:

- Utstyret bør oppbevares i et innbruddssikkert rom, gjerne uten vinduer, og med mulighet for å kontrollere adgangen.
- Utstyret er avhengig av å få tilført stabil strøm. Dersom enkelte lokasjoner i bygningen er mer utsatt for strømbrudd enn andre, bør dere unngå disse.
- Utstyret må oppbevares et sted hvor det er enkelt å kontrollere temperatur og luftfuktighet.
- Utstyret bør plasseres sentralt i bygningsmassen for å redusere avstanden til de ulike rommene og gi best mulig tilgang til nettverket.
- Dere også bør ta hensyn til forhold utenfor bygningen. For eksempel bør utstyret plasseres høyt i bygget dersom dere holder til i et område som kan være utsatt for oversvømmelse.

I tillegg anbefaler vi at dere:

- Holder god orden. Hvis alt er merket klart og tydelig, er det enkelt å montere en ekstra maskin og få den koblet til de riktige ledningene. Det er også enklere å verifisere at alt arbeid er korrekt når organiseringen er enkel og tydelig.
- Velger fleksible løsninger. Teknologien endrer seg, og det vil sannsynligvis være nødvendig å foreta oppgraderinger etter hvert.

- Beregner god plass når serverrommet skal etableres. Et havari i kjøleanlegget kan raskt få temperaturen til å stige slik at servere og nettverkskomponenter blir for varme. Et stort serverrom vil bruke lengre tid på å bli varmt ved feil på kjøleanlegget enn et lite og vil således gi bedre tid til å iverksette tiltak. Søk bistand til å beregne strømforbruket i rommet og behovet for kjøling. Vurder også om det skal benyttes 2 uavhengige kjøleanlegg som en ekstra sikkerhet.



### 4.3 Bygg serverrom

Å bygge et eget serverrom kan være kostbart. Før dere setter i gang med det, bør dere derfor vurdere organisasjonens størrelse og behov, samt kravene til sikkerhet, stabilitet og oppetid.



For større driftsmiljøer anbefaler vi å bygge et eget serverrom. Fordelene ved dette er blant annet

- Enkel tilgang til tjenermaskiner og kabling
- Bedre sikkerhet på grunn av bedre fysisk sikring
- Bedre kontroll over datautstyrets fysiske omgivelser
- Bedre utnyttelse av ressursene på grunn av effektiv organisering

### 4.4 Plassering av serverrom



Det er flere faktorer som spiller inn når det gjelder beste plassering av et serverrom, blant annet kostnader og eksterne trusler som flomfare. Hvis dere bygger nytt, bør dere vurdere både i hvilken bygning rommet skal etableres, og beliggenheten inne i bygningen.

#### Plassering inne i bygningen

Har dere flere alternativer for hvilket rom som skal bli eller gjøres om til serverrom? Da bør dere ta følgende hensyn før dere bestemmer plasseringen:

- Sørg for at det finnes utvidelsesmuligheter. Både teknologien og behovene deres vil endre seg slik at dere kan få bruk for et større serverrom.
- Skaff informasjon om hvor nettverkskoblingen ut fra bygningen ligger, og velg et rom i nærheten hvis det er mulig. Rommet bør også ligge sentralt i forhold til eksisterende [føringsveier](#).
- Plasser rommet i en del av bygget der dere har mulighet til å styre adgangen, f.eks. gjennom et nøkkelkortsystem.
- Dører og vinduer inn til serverrommet må være godt nok sikret til at ikke uvedkommende får adgang. Pass også på at vegger, gulv og tak er solide.
- Serverrom krever spesielle brannslukningsmetoder (se kapittel 6.5.2). Derfor må rommet bør kunne tilpasses dette.
- Maskinvare og utstyr som luftkondisjoneringsapparat og UPS kan være stort og tungt – sørg derfor for at det er enkelt å transportere utstyr inn og ut av rommet. Sjekk at dere har en egnet heis tilgjengelig, og at døråpningene inn til rommet er brede nok.
- Vær varsom med å legge serverrommet i en kjeller som kan bli utsatt for flom eller oversvømmelse.



Tenk langsiktig når dere planlegger serverrom. Sørg for å ha utvidelsesmuligheter som for eksempel mulighet til å rive en vegg.

### Valg av bygning

Dersom dere har flere alternative bygninger å etablere serverrommet i, bør dere ta hensyn til:

- **Nettverk:** Ligger bygningene innenfor samme område, bør dere velge det bygget som medfører enklest og billigst etablering av nettverk til de andre bygningene.
- **Sikkerhet:** Sikkerheten er viktig for alt utstyret inne på serverrommet. Velg helst et sted hvor det allerede eksisterer gode sikkerhetsløsninger i form av låsesystemer og lignende. Rommet bør ikke ha innsyn fra vinduer. Det kan være smart å velge en bygning med høy aktivitet, slik at det er vanskelig å stjele utstyr uten å bli oppdaget.



Unngå å legge serverrommet til:

- Områder med elektromagnetisk forstyrrelse og forurensning. For eksempel kan stråling fra telemaster og kjemikalier fra jordbruk virke skadelig på maskinvare.
- Områder nær flyplasser og jernbanelinjer – dette kan gi vibrasjoner som er uheldig for maskinvaren.

## 4.5 Gulv, vegger og lys

Alle gulvbelegg på serverrommet skal være antistatiske.

Alle vegger og tak må være overflatebehandlet for å unngå støv som samler seg og fester seg.

Lysarmaturer på serverrommet bør installeres og plasseres slik at gulvet mellom rackene belyses, og ikke toppen av rack (les mer om rack i kapittel 5.3).



## OPPBYGGING OG ORGANISERING AV DRIFTSMILJØ

Husk alltid at behovene endres! Utviklingen innenfor IKT går fort, og det som føles som en stor utgift i dag, kan gi store besparelser i morgen.

### 5.1 Plassbehov

Det er vanskelig å ha fullstendig oversikt over det fremtidige plassbehovet på serverrommet. Ny maskinvare tar ofte mindre plass enn gammel, men det er likevel viktig at rommet har plass til nyanskaffelser. Ved utskifting av maskinvare forenkler en ofte overgangen ved å kjøre gammel og ny maskinvare parallelt over en periode. Det gir behov for ekstra plass over kortere tid.



Sørg for at serverrommet er stort nok til å kunne tilpasses endringer i maskinvareparken og fremtidige behov. Tenk gjennom hvordan serverrommet skal kunne utvides dersom utstyrsbehovet øker.



Husk at det ofte kan være mer kostnadseffektivt å kjøpe inn ny og mindre plasskrevende maskinvare, enn å utvide serverrommet!

### 5.2 Fysisk sikkerhet

Sikkerheten til ethvert IKT-system avhenger av den fysiske sikkerheten til tjenermaskinene og konsollene. Det betyr at serverrommet må sikres fysisk, og jo mer datautstyr som er samlet i et serverrom, jo viktigere er sikkerheten til selve rommet.





Vi anbefaler at dere:

- Begrenser tilgangen til serverrommet til de personene som må ha tilgang for å kunne utføre arbeidet sitt
- Bruker spesielle låsesystemer eller adgangssystemer til serverrommet. Slik kan dere enkelt kontrollere hvem som har tilgang.

### 5.3 Rack – bedre organisering av tjenermaskiner og nettverksutstyr

Nettverksutstyr og tjenermaskiner bør monteres slik at det er lett å komme til og få oversikt over utstyret. Det har mange fordeler:

- Det sparer plass
- Det blir enklere å utvide tjenermaskinparken ved behov
- De som drifter maskinene kan enkelt komme til
- Dere får bedre orden på kablingen
- Det blir lettere å ta godt vare på utstyr og kabler

#### Bruk av rack

For å oppnå disse fordelene, er det svært vanlig å kjøpe inn spesialløsninger der mange maskiner kan organiseres på en effektiv måte. Den vanligste løsningen er bruk av **rack**.





Vi anbefaler at dere kjøper tjenere som kan plasseres i rack. For store organisasjoner med mange tjenermaskiner bør **bladtjenere** (blade servers) vurderes.



Ofte vil den eksisterende maskinparken legge føringer for nyinnkjøp av maskiner. Vurder de langsiktige behovene før dere kjøper inn tjenermaskiner.

Tradisjonelle, stasjonære maskiner kalles gjerne tåmmaskiner. Slike maskiner er uegnede som tjenermaskiner i større serverrom fordi de tar for stor plass, bruker for mye strøm og gjør det vanskelig å holde oversikt. Samtidig begrenser de utvidelsesmulighetene.



Ikke kjøp tåmmaskiner ved nyanskaffelser. Eventuelle gamle tåmmaskiner bør settes i hylle og ikke direkte på gulvet.

### Plassering av rack

Når dere plasserer rack på et serverrom, bør dere passe på at det er nok plass både foran, over og bak rackene. Dette er viktig for å:

- Ha enkel tilgang til utstyret som står i rackene
- Sikre god nok kjøling
- Kunne gå mellom rackene dersom dere har flere rack
- Enkelt kunne sette inn nytt utstyr
- Plassere kabelstiger, ventilasjon og kjøling over

Bruk åpne rack – det vil si rack uten sidevegger og dører. Det gir lettere tilgang og bedre kjøling. Fest rackene i gulvet slik at de ikke kan velte.



Sørg for tilstrekkelig rom både foran, bak og over rackene. Bruk åpne rack uten dører og sidevegger. Fest rackene i gulvet!

### Størrelse på rack

Det finnes ulike størrelser på rack:

- Bredder: 600-800 mm
- Dybde: 800-1000 mm
- Høyde: 2000 mm



Velg rackstørrelse ut fra størrelsen på utstyret dere har.

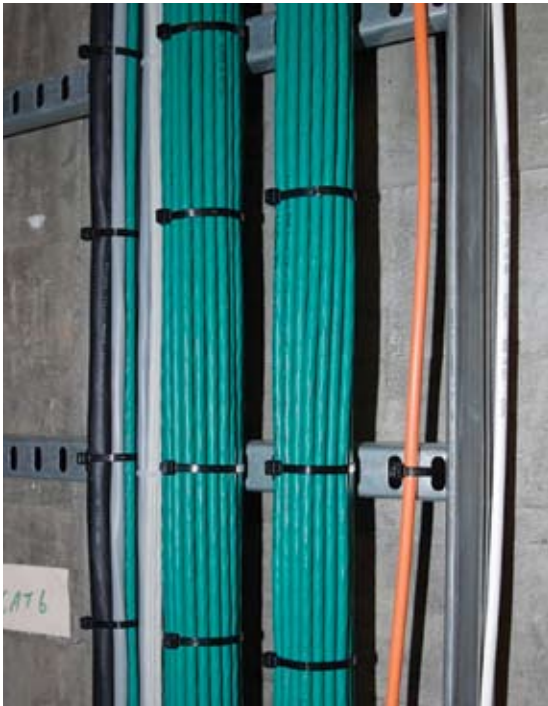
### Strøm til rack

Alle rack bør utstyres med egne strømkurser. Dette gir bedre oversikt, samt sørger for at utstyret får tilført nok strøm. Se kapittel 6.1 for anbefalt strømtilførsel til rack.

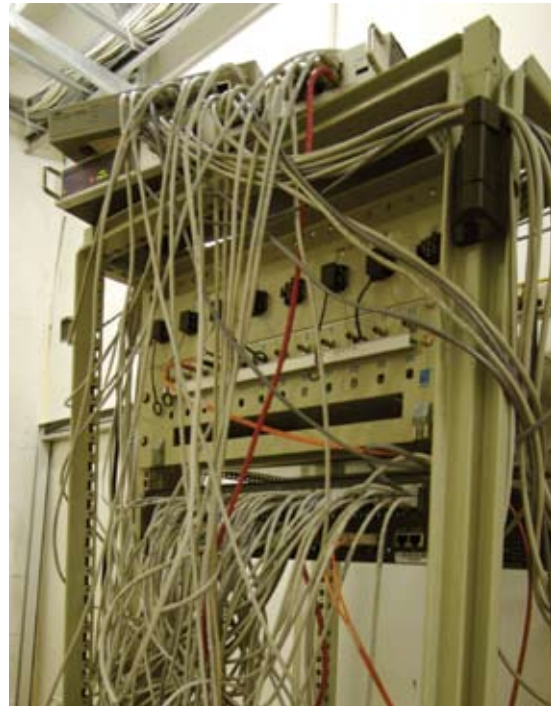
## 5.4 Kabling

Det kan være krevende å holde orden i kablingen på et serverrom. Nettverkskomponenter og tjenermaskiner skal kobles til både strøm, nettverk og konsoller, og mange ledninger må trekkes i ulike retninger. Derfor er det viktig å sørge for en ryddig kabling. Det gir:

- Økt pålitelighet
- Økt produktivitet
- Enklere håndtering av utstyret
- Enklere utvidelsesmuligheter



Helst slik...



...og ikke slik.



Ikke legg kabler selv. Det bør dere overlate til fagfolk.



Du finner mer informasjon om kabling av skolebygninger i anbefalingen "Intern infrastruktur i skolebygninger" på <http://www.uninettabc.no>.

### Legg nok kabler

Sørg for at det blir lagt nok kabler før dere monterer alt utstyret i serverrommet. Det innebærer at dere også må legge kabler til fremtidig bruk. Denne strategien vil gi litt større kostnader i starten, men det vil raskt betale seg ved enklere utvidelser og spart arbeidstid.

Dersom dere bruker rack, bør dere sørge for at nytt utstyr enkelt kan plasseres inn og kobles til uten at dere må legge nye kabler.



Vi anbefaler at dere kabler opp rackene på serverrommet så mye som mulig på forhånd. Det vil spare dere for tid og bryderi senere.

### Kabelbroer

Kabelbroer er stiger som festes i tak, og som alle kabler kan legges i. Dette gir en ryddig, oversiktlig og svært fleksibel kabling. Fordi alle kabler trekkes ned fra taket, slipper dere problemer med dårlig renhold på grunn av kabelrot på gulvet. I tillegg er det lett å legge nye kabler i broene.



Vi anbefaler å legge kabler i kabelbroer fra taket.

### Datagulv

Et datagulv er et gulv som er bygd opp på det egentlig gulvet, slik at man får en "minikjeller". Under datagulvet kan det legges kabler, luftkondisjoneringsapparat og lignende. Det er vanligere og mer hensiktsmessig å føre kabling i broer fra taket.



Vær oppmerksom på at det over tid kan samle seg mye støv, gamle kabler og annet utstyr under datagulvet. Dette kan gjøre det vanskelig å trekke nye kabler. Unngå derfor at rommet under datagulvet blir brukt som lagringsplass, og hold det ryddig!

### Tenk fleksibilitet

Både teknologien og behovene endrer seg, og på sikt kan det bli nødvendig å bytte ut eller legge til utstyr. Derfor er det viktig å tenke fleksibilitet når dere legger kabler. Velg løsninger som kan utvides etter behov. Blant annet kan dere med fordel legge mer kabel enn dere trenger i dag, dersom økonomien tillater det.



Har dere ikke mulighet til å gjøre kablingen på forhånd, bør dere uansett legge kablene ryddig og fleksibelt. Da blir det lett å legge flere kabler senere, og fremdeles holde orden.

### Slik holder dere orden i kablingen

For å holde orden i kablingen, kan dere

- Bruke ulike farger på ulike kabeltyper. Det gjør det enkelt å skille mellom dem. Velg for eksempel én farge for nettkabler, én for strømkabler og en annen for konsollkabler. Noen bruker også kabelfarger til å skille mellom ulike **subnett**.
- Sørg for å bruke kabler med riktig lengde. Det gjør det lettere å holde det ryddig, og dere slipper plasskrevende kabelkveiler. Det kan være lurt å ha et lager med kabler med forskjellige lengder. Kjøp ferdige kabler i stedet for egenproduserte, som oftere får feil.
- Bruke kabelbroer og legge kablene opp i himlingen.
- Bunte kablene sammen inni kabelbroene.

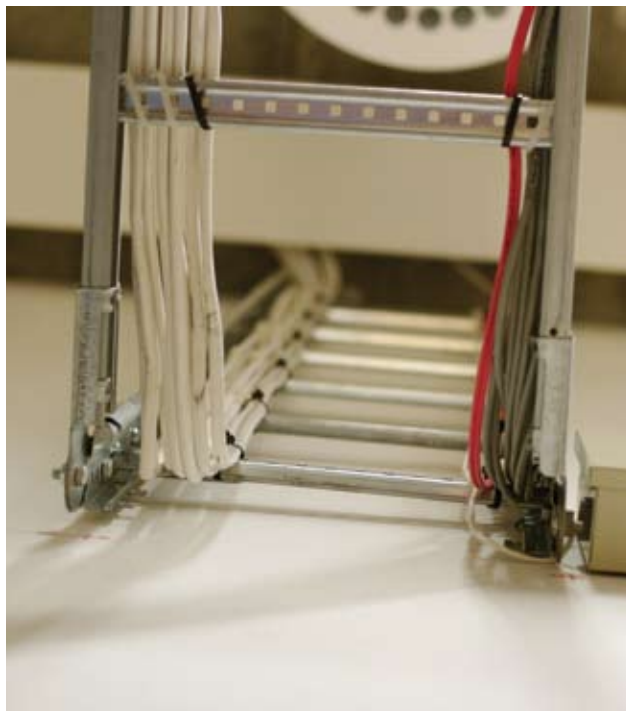
### Strøm- og nettverkskabler



Unngå at sterkstrømskabler og nettverkskabler ligger i nærheten av hverandre. Det kan gi **elektromagnetiske forstyrrelser**, som kan føre til feil på dataoverføringen.



Ikke slik..



...men slik.

Skjermede nettverkskabler er imidlertid mindre utsatt for **elektromagnetiske forstyrrelser** enn uskjermede. Fiberkabler er ikke utsatt for elektromagnetiske forstyrrelser i det hele tatt.



Les mer om hvordan dere unngår elektromagnetiske forstyrrelser i anbefalingen "Intern infrastruktur i skolebygninger" på <http://www.uninettabc.no>.

### 5.5 Merking av utstyr

Det er viktig å sørge for at alt utstyret på serverrommet er godt merket. Da slipper dere å gjette hvordan alt henger sammen, og sparer både tid og trøbbel. God merking sikrer dessuten at også personer uten teknisk bakgrunn er i stand til å foreta feillisolering og lignende etter anvisning over for eksempel telefon.

Dere bør merke:

- Tjenermaskiner
- Nettverkskomponenter
- Nettverksporter
- Strømuttak
- Kabler



Merking av **patchepanel** og **patchepunkt** skal inngå i leveransen. Forlang at merkingen er tilstrekkelig detaljert og beskrevet i eget dokument.



Godt merket utstyr og kabler gjør drift og vedlikehold enklere.



Alle tjenere og nettverkskomponenter bør merkes både foran og bak med navn, IP-adresse og MAC-adresse. Det gjør IKT-løsningen mer oversiktlig.

#### Slik merker dere kabler

Kabler kan merkes med merkelapper eller med bestemte farger. For eksempel er det nyttig å merke kablene med navnet på den tjeneren de er koblet til. Da blir det lett å finne fram ved feilsøking. Det finnes en mengde leverandører av merkeutstyr. Vi anbefaler at dere bruker merkeutstyr som er konstruert for kabelmerking.



Husk å merke alle kabler i begge ender!

### Slik merker dere nettverksutstyr

På maskiner med mange like nettuttak er det en god idé å merke hvert enkelt uttak, i tillegg til kablene.

For nettverksutstyr og nettverkskabler er det dessuten smart å notere på merkelappen hva som befinner i den andre enden av kablet eller nettuttaket. Men husk at for mye merking kan gi uoversiktlige forhold.



Ofte kan dere, ved hjelp av nettverksutstyrets programvare, la de ulike portene få navn som forteller hva som er koblet til dem. Dette kan være et smart hjelpemiddel, men husk å kontrollere at den fysiske merkingen er i samsvar med merkingen i programvaren, og at informasjonen blir oppdatert ved endringer.

## 5.6 Reservedeler og verktøy

I tilknytning til serverrommet bør dere alltid ha et lager av kabler, verktøy og andre reservedeler tilgjengelig.

### Reservedel-lager

I et serverrom med mye utstyr må dere regne med at enkelte deler må skiftes ut med jevne mellomrom. Derfor er det nyttig å ha et lite lager av reservedeler. Dette gjelder spesielt for komponenter som strømforsyninger og harddisker.





Vær forsiktig med å investere i for stort reservedelslager. Da kan dere oppleve at utstyret er utdatert før dere får brukt opp reservedelene.

Fordelen med et reservedelslager er at dere slipper å vente på nye komponenter når noe går i stykker. Dermed kan reparasjoner og utskiftninger foregå fortløpende, og det øker tilgjengeligheten på IKT-tjenestene. Dere må selvfølgelig vurdere hvor viktig tilgjengelighet av tjenestene er, opp mot kostnaden av å holde et reservedel-lager. Vurder også hvor lang tid det vil ta å skaffe nye deler dersom de ikke ligger på lageret deres. Et alternativ til et eget lager kan være å ha en serviceavtale med en leverandør som stiller garantier for oppetid.



Vi anbefaler at dere har et lite reservedelslager for komponenter som strømforsyninger og harddisker, og annet som ofte må skiftes ut.

### Hold orden!

Enkelte plasserer et slikt lager inne på serverrommet, mens andre legger det utenfor i et eget rom. Uansett er det viktig å holde god orden i reservedelene, og oppbevare alle typer deler i egne merkede bokser eller kasser. Store reservedeler, som ekstra maskiner, bør oppbevares utenfor serverrommet dersom det er trangt om plassen.





Husk at det er viktig å holde god orden i reservedelene! Bruk egne bokser og kasser for hver type komponent, og merk disse godt!

### Verktøy

Det er nyttig å ha eget verktøy på serverrommet. Dette verktøyet bør være forbeholdt dette rommet, og ikke tas med ut. Det er alltid smart å ha ulike typer skrujern og lommelykt tilgjengelig, men sørg for at verktøyet passer for den type utstyr dere har på rommet. Husk at det også her er viktig å holde god orden.



Vi anbefaler at dere har et eget verktøysett på serverrommet. Ha egne oppbevaringsplasser for alt sammen, og merk det godt! I større serverrom er det ofte smart å ha lommelykter plassert i egne holdere rundt omkring i rommet.

### Telefon



Installer gjerne et eget telefonapparat på serverrommet.





## TRYGGE OG STABILE OMGIVELSER



Som nevnt i kapittel 4 er datautstyr følsomt for en rekke fysiske faktorer, blant annet ujevn strøm, vann og høy temperatur. Dette kapitlet går nærmere inn på disse faktorene, og gir konkrete råd som hjelper dere til å ta bedre vare på utstyret.

### 6.1 Strømtilførsel

Alt datautstyr er avhengig av elektrisk strøm, og dere bør sikre at utstyret har en stabil og sikker strømtilførsel.

Vanlig strømtilførsel kan være upålitelig. Derfor er det viktig å sikre seg mot uplanlagte strømbrudd som kan føre til tap av informasjon, og til utilgjengelige IKT-tjenester. Når dere skal vurdere tiltak på dette området, bør dere tenke gjennom hvilke konsekvenser et strømbrudd vil ha for IKT-tjenestene ved skolen.



Ujevn spenning kan ødelegge datautstyret.



Det kan være en god ide å installere et overspenningsvern. Det sørger for at ujevn strøm glattes ut, slik at data- og nettverksutstyret mottar jevn strøm. Bruk eventuelt UPS (se kapittel 6.1.2).



Du kan lese mer om strømtilførsel og intern kabling av bygninger i anbefalingen "Intern infrastruktur i skolebygninger" på <http://www.uninettabc.no>.

#### Fysisk sikring

Kabling og sikringsskap bør sikres rent fysisk. Det forhindrer at strømmen til serverrommet og tjenermaskinene brytes dersom noen med eller uten vilje drar ut kabler eller lignende.

#### UPS

For å unngå problemer ved korte strømbrudd og ujevn spenning kan tjenermaskiner og nettverksutstyr kobles til spesialutstyr kalt online UPS. En online UPS sørger for:

- Å opprettholde spenningen ved korte strømbrudd
- Å jevne ut spenningspulsen
- At datautstyret kan kjøre en begrenset tid på batterier

Det siste punktet gir dere to valgmuligheter:

1. Dere kan velge å la alle maskiner gå på reservestrøm i en kort periode, slik at de kan foreta en kontrollert nedkjøring og stans
2. Eller dere kan velge å la de viktigste maskinene gå på reservestrøm helt til strømmen kommer opp igjen



UPS-utstyret bør utrustes slik at det kan kobles om til ordinær strømtilførsel dersom det oppstår feil. Det bør også være mulig å overvåke UPS-utstyret via overvåkingsverktøy, for eksempel [SNMP](#).

Det kan være smart å koble noen lamper til UPS-utstyret. Det letter eventuelt arbeid på serverrommet under strømbrytning.



Vi anbefaler at dere anskaffer online UPS til serverrommet. Det vil sørge for at strømmen blir pålitelig, og at datautstyret ikke utsettes for ujevne spenningspulser. Online UPS finnes i flere størrelser og prisklasser, alt etter hvilket behov dere har.



### Anbefalt strømtilførsel

Generelt skal all strømforsyning være basert på separate kurser, og elkraftfordelingen skal være plassert i umiddelbar nærhet. Antall uttak og kapasitet per rack må etableres på basis av det behovet dere har kartlagt.

Vi anbefaler at:

- Servere får to strømforsyninger, én på UPS og én på ordinær strømtilførsel.
- Alle rack utstyres med to kurser ordinær strømtilførsel (16 A / 230 V) og to kurser UPS 16 A / 230 V. Alle sikringer bør ha **D-karakteristikk**.
- I større serverrom bør man vurderer å installere 25 A / 400 V 3-fase.

### Jording

Serverrommet bør utrustes med egen jordskinne som er direkte tilkoblet byggets hovedjording. Alle ledende bygningsdeler (som f.eks. kabelbroer, datagulv, ventilasjonskanaler osv.) skal være isolert fra omliggende bygninger og være tilkoblet rommets jordingsskinne.

! Både for personsikkerheten og for å bevare datautstyret er det viktig å sørge for at utstyret er jordnet.

Du kan lese mer om jording i:

- Vår anbefaling "*Intern infrastruktur i skolebygninger*" på <http://www.uninettabc.no>.
- Norsk standard for installasjon og kabling "*Informasjonsteknologi – Kablingsinstallasjoner Del 2: Planlegging og utførelse av installasjoner i bygninger*" (NEK EN 50174-2). Les mer på <http://www.standard.no>.

## 6.2 Kjøling

Datautstyr produserer mye varme. Derfor er det nødvendig med kjøling i rom hvor det står datautstyr. Vi anbefaler at serverrommet får et separat kjøleanlegg i tillegg til bygningens eksisterende lufte- og kjøleløsninger.



Husk at kjøleanlegget må gå hele tiden, og ikke skrur av ved for eksempel høst- og juleferie.

Vær oppmerksom på at dersom serverrommet er koblet til det ordinære ventilasjonsanlegget, vil dette anlegget sende varm luft inn til serverrommet. Dermed må serverrommet kjøles ned av kjøleanlegget, og sender så kald luft ut av rommet. På denne måten jobber ventilasjonsanlegget mot kjøleanlegget. Det er lite økonomisk og effektivt.



Vi anbefaler at dere:

- Har eget kjøleanlegg på serverrommet
- Bruker utstyr for å overvåke temperaturen inni maskinvaren på serverrommet. Dette utstyret bør kunne varsle driftspersonalet dersom det oppstår unormale svingninger i temperaturen. Feil på kjøleanlegget kan ødelegge utstyr dersom det ikke blir oppdaget i tide.
- Justerer temperaturen på serverrommet slik at den ligger rundt 20°C

### Plassering og dimensjonering

Ved installasjon av kjøleanlegg bør dere bruke fagfolk. Dette sikrer blant annet riktig plassering av anlegget, slik at dere får riktig og tilstrekkelig luftgjennomstrømming.

Kjøleanlegget må være riktig dimensjonert i forhold til varmeproduksjonen i serverrommet. Det kan være lurt å overdimensjonere kjøleanlegget når dere etablerer serverrommet — det er nemlig ofte både vanskelig og dyrt å skalere opp etter hvert. En grei huskeregel er å utruste serverrommet med kjøling tilsvarende minst 500 W per kvadratmeter.

Det kan være lurt å holde et lite overtrykk på serverrommet. Det sørger for at den kalde lufta holder seg inni rommet og at varm luft ikke kommer inn.

### Sikre mot feil

For større installasjoner med høye krav til oppetid, bør dere vurdere om også kjøleanlegget skal kobles til en UPS for å sikre mot strømbrytning.

Ved større installasjoner bør dere også vurdere å dublere kjøleanlegget. Dersom kjøleanlegget blir ødelagt, kan det føre til at maskiner må slås av for at rommet og utstyret ikke skal bli for varmt. Det gir lavere oppetid.



Kjøleanlegg fås som relativt små enheter dersom serverrommet er lite...



...eller som store anlegg dersom driftsmiljøet trenger mye kjøling.



Ved større installasjoner kan det være lønnsomt å ha et ekstra kjøleanlegg i reserve. Det sikrer tilgjengelighet og oppetid, selv om det ene kjøleanlegget svikter.

### 6.3 Luftfuktighet

Varmen fra datautstyret tørker ut luften i serverrommet. Det kan føre til lav relativ luftfuktighet. Når den relative luftfuktigheten i et rom blir under ca. 35 %, kan det bygges opp statisk elektrisitet.



Elektronisk utstyr er følsomt for statisk elektrisitet, og selv lave spenninger av statisk elektrisitet kan skade elektronikk.

For å unngå oppbygging av statisk elektrisitet er det viktig å holde relativ luftfuktighet over 35 %. Datautstyr tåler heller ikke for høy luftfuktighet, men dette er sjelden et problem i Norge. Optimal luftfuktighet for datakomponenter er en relativ luftfuktighet mellom 45 % og 50 %.



Slik sikrer dere anbefalt luftfuktighet i serverrommet::

- Overvåk luftfuktigheten for å kontrollere om den holder seg innenfor de tilfredsstillende verdiene
- Benytt luftfuktere dersom luften er for tørr



## 6.4 Renhold

Støv er ikke bra for maskinvare, og for mye støv er ofte en årsak til at maskinvare feiler. Derfor bør dere legge til rette for at det blir enkelt å holde serverrommet rent:

- Ikke la maskiner og annet utstyr stå på gulvet. Bruk rack eller hylle.
- La bygningens renholdsansvarlige utføre renhold jevnlig.
- Unngå utstyr og rot på gulvet. Det gjør det vanskelig å vaske, og kan skape usikkerhet om hvorvidt renholderen kan flytte på utstyr for å vaske.
- Støvtørring kan føre til at det bygges opp statisk elektrisitet. Sørg derfor for at det støvtørkes på en slik måte at det ikke skjer.
- Dersom dere har større installasjoner, kan dere vurdere å kjøpe spesialrengjøring av serverrommet ved jevne mellomrom, for eksempel et par ganger i året.



Husk at ventilasjonsanlegget kan blåse mye støv inn i serverrommet. Dersom serverrommet er koblet til et ventilasjonsanlegg, bør dere bruke et filter for å minske støvproblemet.



## 6.5 Brannsikring

Serverrommet bør brannsikres spesielt. Det er viktig å sikre tjenermaskiner og lagringssystemer slik at informasjon ikke blir ødelagt og tjenester ikke blir utilgjengelige på grunn av brann.



Kontakt det lokale brannvesenet for å få konkrete råd om brannsikring når dere etablerer serverrom.

### Brannvarsling

Ved å ha et godt brannvarslingssystem vil dere kunne oppdage brann på et tidlig tidspunkt og dermed forhindre større skader.

De fleste branntilfeller i serverrom er småbranner i elektronikk og maskinvare. Slike småbranner har sjelden stor innvirkning på temperaturen i rommet, dessuten er serverrom utstyrt med kjølesystemer som gjør det vanskelig å avdekke en eventuell temperaturstigning. Brannvarslere som reagerer på høye temperaturer, vil derfor ikke alltid detektere branner i serverrom.



Det gjør det viktig å installere brannvarslere som reagerer på røyk, det vil si en **ionisk-**, **optisk-** og/eller **aspirasjonsdetektor**.

### Type detektor

Velg type detektor ut fra:

- Hvor rask respons dere vurderer som nødvendig
- Hvordan rommet er utformet og bygd

Viktige rom i større installasjoner bør utrustes med **aspirasjonsdetektor**, som gir svært hurtig varsel.



Alle serverrom skal være tilknyttet et adresserbart brannvarslingsanlegg med egne detektorer. Vi anbefaler at dere installerer detektorer for både varme- og røykutvikling i serverrommet. Da sikrer dere å få et tidlig varsel i tilfelle brann.



Vurder om det er behov for automatisk varsel til brannvesen.

### Brannslukking

Brannslukking i serverrom er en krevende oppgave. Data- og nettverksutstyret krever at dere tar ekstra hensyn. Vi anbefaler derfor at dere kontakter det lokale brannvesenet for konkrete råd for deres serverrom. Nedenfor omtaler vi likevel noen slukkingsalternativer.



Bruk fagfolk til å sette opp et brannslukkingssystem som er spesielt tilpasset serverrom.



Vær sikker på at alle brannslukkingsanlegg i serverrom fungerer. Gjennomfør jevnlig tester for å sikre at utstyret virker, for eksempel hvert år.

### Vann

Vi anbefaler ikke å bruke vann som eneste brannslukkingsmiddel i serverrom. Vannet vil kortslutte all elektronikk slik at utstyret blir ødelagt.

### Vanntåke

For større installasjoner bør dere vurdere å installere et vanntåkeanlegg. Vanntåken fortrenger oksygenet i rommet slik at brannen slukkes, og "vanndråpene" i vanntåken er så små at de ikke skader utstyret.

### Gass

For å unngå å skade elektroniske komponenter ved brannslukking, kan dere også bruke gassbaserte brannslukkingsmidler. Blant gassene som kan brukes, er karbondioksid (CO<sub>2</sub>), **Inergen** og **FM-200**. I store konsentrasjoner kan CO<sub>2</sub> være farlig for mennesker. Inergen og FM-200 ikke er skadelige.



### Brannslukkingsapparat

Pulverapparat er uegnet i serverrom, blant annet fordi det forurenses omgivelsene og etterlater seg store mengder pulver utenpå og inne i datautstyret.

CO<sub>2</sub>-apparater har flere fordeler - de leder ikke elektrisk strøm, og datautstyret blir heller ikke forurenses eller skadet.



Vi anbefaler at mindre driftsorganisasjoner anskaffer egnede brannslukkingsapparater til serverrommet.

## 6.6 Vannlekkasjer

Vannlekkasjer kan forårsakes av feil på luftkjølingsanlegget, utette rør eller oversvømmelser. Lekkasje kan være vanskelige å oppdage, spesielt dersom rommet har datagulv som lekkasjen skjuler seg under.



Det er svært viktig å oppdage vannlekkasjer raskt. Som nevnt i kapitlet om brannslukking, vil vannet kortslutte all elektronikk og føre til at datautstyret blir ødelagt. Dersom vannet kommer i kontakt med elektronikk, kan det dessuten være skadelig for mennesker.

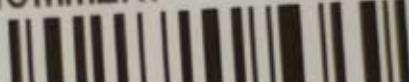
For å oppdage vannlekkasjer og unngå skader bør dere:

- Installere vann-/fuktdetektorer som sender varslings til driftspersonalet
- Ha sluk/avløp i gulvet (dere unngår ubehagelig lukt fra tørr sluk på serverrommet ved å helle litt matolje i sluket)



Hev alt utstyret opp fra gulvet. Dette er et av de viktigste forebyggende tiltakene for å unngå skader ved vannlekkasjer.

IT REG.NUMMER:



System	部方号
Part No.	輸入電源
Rating	輸出
Output	
Serial No.	

## ADMINISTRASJON AV DATAUTSTYR



Når dere plasserer mye utstyr i et serverrom, er det viktig å tilrettelegge for god og effektiv administrasjon av utstyret. Dersom hver server må ha eget tastatur, mus og skjerm, blir det fort kaotisk.

Serverrom egner seg ikke som arbeidsrom for driftspersonalet, og utstyret kan kreve administrasjon og vedlikehold også utenom vanlig arbeidstid. Derfor er det viktig å tilrettelegge for fjernadministrasjon.

### 7.1 Konsoller

En konsoll brukes til å administrere tjenermaskiner. Den består av et tastatur, en mus og en skjerm som er koblet til en eller flere tjenermaskiner. Det er vanlig å koble en konsoll til flere tjenermaskiner for å spare plass og lette administrasjonen for driftspersonalet. Det gjøres ved hjelp av en *KVM-svitsj*.



#### KVM-svitsjer

Det finnes mange forskjellige typer KVM-svitsjer, fra de helt enkle som kobler to maskiner til en konsoll, til mer avanserte systemer som kan koble mange maskiner til flere konsoller.

For større serverrom kan det være hensiktsmessig å investere i et av de mer avanserte systemene som kan sende signaler over vanlige *TP-kabler*. Dermed får dere mulighet til å koble flere konsoller til de samme tjenermaskinene, for eksempel én på serverrommet og én på driftspersonalets arbeidsrom.



Minimer antallet konsoller i serverrommet! La flere maskiner dele konsoll ved hjelp av KVM-svitsjer.

### Begrens tilgangen til konsollene

Det er viktig å begrense tilgangen til konsollene. Tilgang til en konsoll betyr i praksis at en har direkte tilgang til maskinene. Derfor bør kun de personene som har tilgang til tjenermaskinene, få adgang til å benytte konsollene.



Vi anbefaler at dere:

- Sikrer konsollene mot innsyn fra dører, vinduer og lignende
- Sikrer alle konsoller like godt som tjenermaskinene, også de konsollene som er plassert utenfor serverrommet
- Har gode autentiseringsmekanismer både på tjenermaskinene og på mer avanserte KVM-løsninger
- Bruker automatisk utlogging ved inaktivitet

## 7.2 Fjernadministrasjon

Serverrommet er ikke egnet som arbeidsrom for driftspersonalet, på grunn av både klima og støynivå. Én løsning er å flytte konsollene ut av serverrommet, men dette krever høy sikkerhet, også fysisk. For at driftspersonalet skal kunne arbeide jevnt og kontinuerlig med IKT-systemene, er det derfor smart å satse på andre og mer fleksible løsninger i tillegg.

Fjernadministrasjon gjør at tjenermaskinene kan administreres fra vanlige arbeidsstasjoner på driftssenteret, kontoret eller hjemmefra. Tjenerne i serverrommet må altså kunne nås fra disse klientene via nettverket.



For å opprettholde sikkerheten ved fjernadministrasjon av tjenere, bør dere sette opp krypterte kommunikasjonskanaler ved hjelp av for eksempel [SSH](#), [RDP](#) eller [ICA](#).



Vi anbefaler at dere:

- Sørger for at tjenermaskinene kan fjernadministreres. Det kan skje fra driftssenteret og/eller fra andre arbeidsstasjoner der driftspersonalet jobber
- Sikrer løsningene for fjernadministrasjon med kryptering, for eksempel ved hjelp av SSH



Du kan lese mer om fjernadministrasjon av tjenermaskiner i anbefalingen "Daglige driftsaktiviteter" på <http://www.uninettabc.no>.

### 7.3 Driftssenter

Med driftssenter mener vi operatørrommet hvor de som overvåker og drifter organisasjonens datautstyr, sitter. Driftssenteret er altså et arbeidsrom, og bør derfor være fysisk atskilt fra serverrommet.

Det er viktig å tilrettelegge for best mulig arbeidsmiljø på driftssenteret. Et godt arbeidsmiljø med tilstrekkelig utstyr kan gi en mer effektiv arbeidsdag for driftspersonalet. Dette vil igjen gi besparelser i arbeidstid og lønnsutgifter.



Vi anbefaler at driftssenteret:

- Har en konsoll knyttet til tjenermaskinene på serverrommet, slik at driftspersonalet enkelt kan administrere tjenester og maskiner. Husk å sikre konsollen tilstrekkelig!
- Har nok hylleplass til manualer og referansebøker knyttet til tjenestene som driftes. Det letter driftspersonalets jobb.
- Har låsbare skap til å oppbevare CD-er, lisensnøkler og annet materiell som må taes godt vare på.
- Har et eget telefonnummer som er knyttet til selve driftssenteret, og ikke til enkeltpersoner som jobber der. Dersom driftspersonalet utfører arbeid også utenfor selve driftssenteret er det smart å knytte nummeret til en mobiltelefon.
- Benytter flatskjermer. De gir mindre varmeutvikling og ladet støv, og gir dermed bedre inneklima på driftssenteret.
- Benytter et overvåkningssystem. Det meste av maskinvare og sensorer sender ut signaler om tilstanden sin. Med et overvåkningssystem kan driftspersonalet overvåke tilstanden på serverrommet.
- Har en brannsikker safe. Denne bør blant annet brukes til å oppbevare sikkerhetskopier, og bør ikke stå på serverrommet. Driftssenteret er derfor en naturlig plassering av safe. Husk at dere i tillegg bør oppbevare en ekstra sikkerhetskopi i et annet bygg.





## HER FINNER DU MER INFORMASJON OM DRIFTSMILJØ

Du finner mer informasjon om driftsmiljø her:

- Sun har utviklet en guide for planlegging av serverrom:  
<http://docs.sun.com/source/805-5863-13/index.html>
- "The data center journal" har interessante artikler om diverse temaer knyttet til serverrom:  
<http://www.datacenterjournal.com/Tools/WhitePapers/Index.asp>
- UNINETT ABCs anbefaling "Intern infrastruktur i skolebygninger" gir mer informasjon om intern kabling i skolebygg:  
<http://www.uninettabc.no>
- UNINETT ABCs anbefaling "Daglige driftsaktiviteter" gir mer informasjon om drift  
<http://www.uninettabc.no>

## ORDLISTE



**Aspirasjonsdetektor** Gjennom rør med små hull i suges luftprøver inn og passerer en aspirasjonsdetektor. Dersom luften inneholder røykpartikler vil detektoren reagere.

**Bladtjener** Tjener som fungerer som én enhet med åpninger for mange separate tjenerer. Via bladtjeneren kan de separate tjenerne kobles sammen, og de har felles strøm- og nettverkstilkobling. En fordel med bladtjenere er at de skalerer godt - det er enkelt å legge til ekstra tjenermaskiner. Bladtjenere har en høy investeringskostnad og krever et godt kjøleanlegg.

**D-karakteristikk** Karakteristikken sier noe om hvor fort sikringen går når strømmen blir høyere enn merkestrømmen på sikringen. D-karakteristikk er de tregeste sikringer tillatt.

**Elektromagnetiske forstyrrelser.** Elektromagnetisk fenomen som kan forstyrre et apparats eller systems funksjon. Kan f.eks. oppstå ved tordenvær, i nærheten av store transformatorer eller motorer, og ved manglende jording.

**FM-200** Gass som brukes som slökkemiddel, består av karbon, fluor og hydrogen. Er ikke giftig i de konsentrasjoner som er nødvendige for sløkking. Som ellers skal åndedrettsbeskyttelsesutstyr benyttes i rom der det har vært brann inntil fullstendig utluftning har funnet sted.

**Føringsvei** Fellesbetegnelse på innretning brukt til å legge kabler for fremføring av signaler/strøm i. Eksempler på føringsveier er rør, kanaler og grøfter.

**ICA** Fork. for Independent Computing Architecture. Gjør det mulig å etablere en ICA-sesjon mot en Citrix-tjener. Gjennom ICA-sesjonen kan man bruke applikasjoner på tjeneren som om de kjørte på lokal maskin.

**Inergen** Gass som brukes som slökkemiddel, består av nitrogen, argon og karbondioksid. Er ikke giftig i de konsentrasjoner som er nødvendige for sløkking. Som ellers skal åndedrettsbeskyttelsesutstyr benyttes i rom der det har vært brann inntil fullstendig utluftning har funnet sted.

**Ionisk branddetektor** Røykdetektor som påvirkes av forbrenningsgassers innvirkning på ionetilstanden i luften.

**KVM-svitsj** Svitsj som gjør det mulig å kunne styre flere maskiner ved hjelp av en skjerm, og tilhørende mus/tastatur-sett.

**Online UPS** UPS som også jevner ut spenningsforskjeller. Se UPS.

**Optisk branddetektor** Røykdetektor som reagerer når den "ser" røykpartikler.

**Patchepanel** Stativ hvor kabler termineres med mulighet for sammenkopling.

**Patchepunkt** Tilkoblingspunkt for tele- og datakabler.

**Rack** Reolsystem spesiallaget for tjenermaskiner og nettverksutstyr. Maskinene plassert i raket er separate enheter, men kan ha felles skjerm, tastatur/mus og strømtilførsel.

**RDP** Fork. for Microsoft Remote Desktop Protocol. Gjør det mulig for en bruker å koble seg til en maskin via nettverk med Microsoft Terminal Services.

**SSH** Fork. for Secure Shell. En tjeneste der tjener- og klientprogramvare sammen gjør det mulig å bl.a. å logge inn på en annen maskin, utføre kommandoer på en maskin plassert et annet sted og flytte filer fra en maskin til en annen - alt over nettverket. SSH sørger for at kommunikasjonen sikres selv om den foregår på et usikkert nettverk.

**Skjermede nettverkskabel** Kabel der kjernen i kabelen er omgitt av en felles metallfoil eller flettet metallskjerm (f.eks. antenneledning til fjernsyn). Sørger for bedre beskyttelse mot elektromagnetiske forstyrrelser.

**SNMP** Fork. for Simple Network Management Protocol. System for å overvåke forskjellig utstyr koblet til et nettverk.

**Subnett** En identifiserbar del av nettet til en organisasjon (f.eks. et helt LAN eller del av et LAN). Organisasjonens nett deles gjerne inn i ulike subnett på grunn av administrative, geografiske eller sikkerhetsmessige årsaker.

**TP-kabel** Fork. for tvunnen parkabel. En signalkabel som består av flere lederpar som er tvunnet rundt hverandre for å motvirke elektromagnetisk forstyrrelse. Brukes blant annet i Ethernet og telefoni.

**UPS** Fork. for uninterruptable power supply. Strømforsyning basert på batteri eller strømaggregat som fungerer selv om strøm fra e-verk forsvinner.

**Uskjermede nettverkskabler** Kabel der kjernen i kabelen ikke er beskyttet av en felles metallfoil eller flettet metallskjerm. Sørger for dårligere beskyttelse mot elektromagnetiske forstyrrelser.





UNINETT ABC AS  
NO-7465 Trondheim

Telefon: 73 55 79 00  
Faks: 73 55 79 01  
Besøksadresse: Abels gate 5  
Teknobyen  
Trondheim  
E-post: abc@uninett.no

[www.uninettabc.no](http://www.uninettabc.no)

Design: Tor Gjerde og Grete Duna  
Layout: Kjell Are Refsvik  
Foto: Kjell Are Refsvik og  
Andreas Åkre Solberg  
Trykk: DMT, Brumunddal  
Opplag: 500

08/2006

