



UTDANNINGS- OG
FORSKNINGSDEPARTEMENTET

Innkjøpsguiden

Anbefalinger om anskaffelse av IKT-infrastruktur i grunnsopplæringen

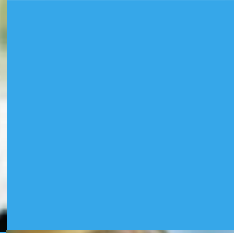


UTDANNINGS- OG
FORSKNINGSDEPARTEMENTET

Et samarbeid mellom KS og UFD



04.10.2005



Innhold

Klikk på emne og gå direkte til side

Forord	3	4 Maskinvare	26	6 Tekniske anbefalinger	42
1 Sammen drag og anbefalinger	4	4.1 Anbefaling i anskaffelsesprosessen	26	6.1 Intern infrastruktur i skolebygninger	42
		4.2 PCer	27	6.2 Driftsmiljø for tekniske installasjoner	42
2 Situasjonsbeskrivelse og planer	8	4.3 Interaktive tavler	30	6.3 Anbefaling om daglige driftsaktiviteter	42
2.1 Fokus på brukere og funksjonalitet	9	4.4 Valg av klientløsning	31	6.4 Autentisering	42
2.2 Status – hvor står vi?	10	4.5 Valg av nettelektronikk	33	6.5 Avhending av IT-utstyr – tenk sikkerhet og miljø	43
2.3 Utviklingsbehov – hvor går vi?	12	5 Programvare	34	7 Driftsløsninger/ Driftsmodeller	44
2.4 Kostnadseffektive IKT-løsninger for skolene	18	5.1 Fri og kommersiell programvare	34	7.1 Tiltak for sentralisering av IKT-drift	44
3 Bredbånd – en selvfølge!	19	5.2 Kontorapplikasjoner	36	7.2 Eksempler på sentralisering av IKT-drift	45
3.1 Anbefaling i anskaffelsesprosessen av bredbånd	19	5.3 Læringsplattformer	37		
3.2 Hva er bredbånd?	21	5.4 E-postløsninger	39	8 Innkjøpsavtaler, lover og regler	47
3.3 Hvorfor skolene trenger bredbånd	23	5.5 Dynamisk nettpublisering	40		
3.4 Ulike typer bredbånd	24	5.6 Pedagogisk programvare	40		
3.5 Trådløse interne nettverk	25	5.7 Programvare for nettverksadministrasjon	41		

Forord

Digital kompetanse er en forutsetning for å fungere i et samfunn som blir stadig mer digitalisert. Dagens elever – morgendagens arbeidstakere, må kunne hente fram, vurdere, lagre, skape, presentere og utveksle informasjon.

Grunnskolen og videregående opplæring er endring. Skolen og lærernes kompetanse får et «Kunnskapsløft», og det arbeides for å øke bruken av digitale læringsressurser. I de nye læreplanene som trer i kraft fra høsten 2006, blir grunnleggende ferdigheter i bruk av digitale verktøy integrert i alle fag på alle nivåer.

En viktig forutsetning for at skolen skal kunne gi elevene digital kompetanse, er tilgangen på nødvendig IKT-infrastruktur som er støttet av sikre og kostnadseffektive driftsløsninger. Ett sentralt tiltak for å støtte skoleeiere og skoleledere i dette arbeidet, er utarbeidelsen av «*Innkjøpsguiden. Anbefalinger om anskaffelse av IKT-infrastruktur i grunnopplæringen*».

Innkjøpsguiden er et samarbeidsprosjekt mellom Utdannings- og forskningsdepartementet og KS. Formålet er å styrke skolenes evne til å foreta kvalitetssikrede bestillinger av IKT-infrastruktur. Den skisserer noen av de hovedutfordringer skoleeiere og skoleledere møter når infrastruktur skal anskaffes. Den retter seg mot beslutningstakere med ulik IKT-faglig kompetanse.

En rekke instanser og enkeltpersoner har bidratt i arbeidet med innkjøpsguiden. Prosjektet har vært ledet av Frank Emil Moen ved Dalane videregående skole, mens Utdanningsdirektoratet, UNINETT ABC, HØYKOM-sekretariatet, IKT-Norge og Abelia har deltatt i prosjektets referansegruppe. I tillegg har en rekke leverandører bidratt med verdifulle innspill.

ØYSTEIN DJUPEDAL
Kunnskapsminister

HALVDAN SKARD
leder KS



Til innholdsside

1 Sammendrag og anbefalinger

Enhver skole- og skoleeier må kjenne sin egen situasjon for å kunne sette seg realiserbare mål i forhold til IKT-infrastrukturen. I en situasjonsbeskrivelse må forholdet mellom brukernes behov og tilgang til tjenlig infrastruktur vurderes.

Det er tre grunnleggende spørsmål den enkelte skoleeier/skoleleder må stille knyttet til IKT-infrastruktur:

.....

- Har alle elever og lærere tilstrekkelig tilgang til maskin- og programvare som ivaretar krav i nye læreplaner og til bruk av IKT ved eksamen, samt krav til kommunikasjon, samhandling og produksjon?
- Har alle elever og lærere tilgang til et funksjonelt nettverk som tar høyde for økt bruk av internettbaserte, multimediale tjenester og kommunikasjon?
- Støtter IKT-infrastrukturen opp om behovet for distribusjon av informasjon til, og kommunikasjon med, foresatte (hjem-skole-samarbeid) og omverdenen?

Nye læreplaner, IKT-basert eksamen og nasjonale prøver og evalueringer øker kravene til en velfungerende IKT-infrastruktur som støtter opp om utvikling av digital kompetanse. Denne guiden peker på utfordringer, viser til anbefalinger og gir eksempler innenfor en rekke ulike områder. Teknologien som knyttes til IKT-infrastruktur er mangfoldig og i rask utvikling. En guide som denne kan derfor bare dekke noen deler av de utfordringer norsk skole står ovenfor når IKT-infrastrukturen skal styrkes, og må leses deretter.

Kapittel 2 Situasjonsbeskrivelse og planer

Innledningsvis gis en kortfattet status, og det pekes på utfordringer skoleeiere og skoleledere møter når IKT-infrastrukturen skal forbedres. Guiden viser til utredninger og sjekkpunkter som er gode å bruke i planleggingen:

1. **Analyse av brukerbehov:** Representanter for brukergruppene definerer hvilke brukerbehov som skal dekkes innenfor valgte område. I denne fasen er det utelukkende brukerfunksjonalitet som analyseres.
2. **IKT-faglige vurderinger:** IKT-faglig personell vurderer/analyserer hvordan brukerbehovene best mulig kan dekkes ut fra drifts-, sikkerhetsmessige og økonomiske forhold og legger fram ulike forslag til hvordan brukerbehovene kan løses.
3. **Løsningsforslag:** Representanter for brukerne og IKT-faglig personell kommer sammen fram til en kravspesifikasjon som ivaretar både brukerbehov og IKT-faglige forhold innenfor en realistisk kostnadsramme.
4. **Beslutning om innkjøp:** Produktspesifikasjonen og kostnadsanalysen legges fram for beslutningstakerne som tar en endelig beslutning om innkjøp.
5. **Anbudsrunde:** Avhengig av størrelsen på anskaffelsen inngår kravspesifikasjonen i

et samlet konkurransegrunnlag for utlysning i henhold til Lov om offentlige anskaffelser.

6. Innkjøp foretas.

Kapittel 3 Bredbånd – en selvfølge

Kapitlet tar for seg bredbåndsbehov, hva bredbånd er og noen muligheter bredbånd gir. Kap 3.1 gir følgende anbefalinger (noe forkortet) for anskaffelsesprosessen:

1. **Samordnet innkjøp:** Er det mulig å gå til anskaffelse sammen med andre skoler, eller med nabokommuner, slik at samlet etterspørsel blir større? En samlet bestilling fra flere kan gjøre leverandørene mer interessert i å bygge ut (dvs. til lavere enhetskostnad).
2. **Kapasitet inn til skolen:** Jamfør rapporten «Skole for digital kompetanse¹». Koppertrådkommunikasjonen (telefonlinjene) gjennom ADSL/xDSL er i stadig utvikling, og det er allerede nå leverandører som tilbyr 24 Mbit/s (overføringshastighet) gjennom kobbertråd – og teknologien er tilrettelagt for 54 Mbit/s. En fiberløsning som nesten ikke har noen fysisk begrensning, vil teknisk være sikrest i forhold til framtidig oppgradering av båndbredden.
3. **Skalerbarhet:** Bredbåndsforbindelsen blir opprinnelig satt opp med en gitt kapasitet. Nettleverandøren må på kort varsel kunne tilby større kapasitet, og nettet må være slik at det er mulig fysisk å tilby større båndbredde uten å måtte bygge ut på nytt.
4. **Kapasitet ut mot Internett:** Som en del av kapasitetskravet bør det være et angitt krav om kapasitet mellom skolen og Internett-leverandøren. Der hvor det er underleverandører og Internett-leverandører (ISP) som står for kommunikasjonen ut mot Internett, må kapasiteten hele veien fram til ISP'en være angitt.
5. **Samtrafikk:** Skolene skaffer seg ofte bredbånd fordi de ønsker å ha god forbindelse til andre skoler eller andre miljøer i regionen. I fore-
- spørselen til bredbåndsleverandøren bør det ligge krav om lokal eller regional samtrafikk med de nettleverandørene som «samarbeidspartene» er tilknyttet, for å unngå fordyrende, forsinkende og kompliserende kommunikasjon over det nasjonale transportnettet.
6. **Interoperabilitet:** Skolene skal kommunisere over bredbåndstilknytningen med et sett av protokoller, og slik at en rekke tjenester skal kunne fungere på tvers av nettleverandørene. Tjenester som skal benyttes over nettet bør spesifiseres (f.eks. videokonferanser, fjerndrift av PC'er ved skolen, IP-telefoni m.v.).
7. **Robusthet/opetid:** Noen bredbåndnett er bygget uten redundans (backup-løsning slik at hvis for eksempel en kabel kuttes fysisk vil en parallell kabel fortsatt gi leveranse), og kunden blir svært avhengig av driftsservice-nivået til bredbåndsaktøren. Nettovervåking og maksimal utrykningstid ved brudd eller feil i nettet må kunne spesifiseres av leverandøren.
8. **Offentlig regelverk:** Mange mindre bredbåndsleverandører har til nå liten kunnskap om de regelverk som gjelder for både private og offentlige nett-tilbydere. [Lov om elektronisk kommunikasjon](#) med tilhørende forskrift regulerer hvordan nett installeres, driftes og markedsføres. Dette regelverket omfatter også kommunalt eide bredbåndsaktører som selger tjenester til offentlige kunder i regionen. Skole/skoleeier bør kreve av tilbyder at gjeldende lovverk blir fulgt.
9. **SLA-avtale (Tjenestenivåavtale):** Bredbåndsleverandøren må kunne gi en SLA-avtale («service level agreement»), hvor bl.a. punktene 2, 3, 4, 5, 6 og 7 er spesifisert.

¹ Rapport fra Norges Forskningsråd gjennom Høykom-programmet.

Kapittel 4 Maskinvare

Her omtales anskaffelse av maskinvare (PCer). Tykke/tynne klienter omtales og drøftes, og brukt-PC-ordningen presenteres. Innledningsvis (Kap 4.1) gis det anbefalinger i anskaffelsesprosessen:

1. **Behov:** Vurder hvilke behov som skal dekkes hos sluttbrukere, driftspersonell og skoleadministrasjon.
2. **Kostnader:** Undersøk investerings- og driftskostnader ved ulike alternativer, og klargjør budsjettssituasjonen (hva er tilgjengelig i forhold til investering og drift).
3. **Myndighet:** Klargjør myndighet for beslutning: hvem må konsulteres og hvem godkjenner forslag?
4. **Samordnet innkjøp:** Er det mulig å gå til større anskaffelser slik at pris per enhet blir lavere? Store kommuner vil kunne ha en betydelig gevinst knyttet til større innkjøp. Mindre kommuner kan gå sammen for å oppnå bedre avtaler.
5. **Samordnet løsning:** Vurder å samordne valg og løsninger i en skole med andre skoler i kommunen/fylket og ellers i de andre systemene som skoleeier bruker: rammeavtaler, kompatibilitet, fagsystemer, felles drift er alle faktorer som kan spille inn.
6. **Kompetanse:** Skaff oversikt over hva man har av kompetanse i eget miljø og hva som er tilgjengelig av kunnskap og kompetanse i lokalmiljøet og fra eksterne kilder – for blant annet å være i stand til å vurdere:
 - a. de viktigste teknologivalgene; bærbart eller stasjonært, tynne eller tykke klienter og Linux eller Microsoft som operativsystem, og hvilke konsekvenser valg av evt. nye klientløsninger medfører i forhold til eksisterende løsninger.
 - b. innføring av forbedrete klientløsninger på eksisterende maskinvare framfor nye maskiner.
7. **Standardisering av utstyr:** Både med hensyn til drifting/support og brukeropplæring er det en stor fordel om mest mulig av utstyret i virksomheten er av samme type/merke/modell. Spredte innkjøp av ulike modeller øker kostnadene til drift og support.
8. **Drifting og support:** Vurder om drifting/support skal kjøpes som tjeneste av leverandør. Inngå skriftlig avtale med leverandør angående både leveringstidspunkt, eventuelle installasjoner og ikke minst ansvar i forhold til reparasjoner (bl.a. avklare maksimal reparasjonstid og erstatningsutstyr).
9. **Offentlig regelverk:** Sørg for at offentlig regelverk for innkjøp følges.

Kapittel 5 Programvare

I dette kapitlet finnes omtale av programvarebegrep, kontorstøtteprogram, læringsplattformer og pedagogisk programvare. Her omtales også åpne standarder og åpen programvare. I kapitlet anbefales det ikke valg av bestemte produkter eller plattformer. Det er svært mange programmer som dekker ulike behov, og omtale av programvare i en overordnet guide som denne må være begrenset. En viktig konklusjon er imidlertid at uavhengig av operativsystem eller kontorapplikasjon, bør åpne standarder benyttes. Dette er særlig viktig i samhandlingen hjem – skole.

Kapittel 6 Tekniske anbefalinger

Her er det samlet henvisninger knyttet til spesifikke tekniske anbefalinger innen oppbygging og drift av IKT-løsninger, som intern infrastruktur i skolebygninger, driftsmiljø for tekniske installasjoner, daglige driftsaktiviteter, autentisering og avhending av IT-utstyr.

Kapittel 7 Driftsløsninger og driftsmodeller

Kapitlet oppsummerer og viser til anbefalinger for driftsløsninger og driftsmodeller. Det gis også en rekke begrunnelser for hvorfor sentralisert drift bør vurderes:

Fordeler for skoleeier:

- Samordning av IT-drift med andre etater, avdelinger og enheter
- Imøtekommer behov for bedre løsninger
- Lettere å skalere ved behovsendringer
- Muligheter for at IT-driftsoppgaver kan settes ut til andre, etter anbud
- Bedre muligheter for å koordinere og administrere oppfølging og hendelser gjennom en såkalt «helpdesk»
- Lettere å kunne tilby drift og støtte for IT-systemene utenfor vanlig arbeidstid
- Mulighetene for standardisering øker, og med økt standardisering følger redusert kompleksitet i driften og dermed reduserte kostnader
- Besparelser på innkjøp

Fordeler for elevene og lærerne på en skole:

- Bedre tilgjengelighet på systemer
- Mulighet for bedre tjenester
- Bedre driftssikkerhet

Kapittel 8 Innkjøpsavtaler, lover og regler

Dette kapitlet viser til avtaler, lover og regler som innkjøper og leverandør må forholde seg til.

Vedlegg

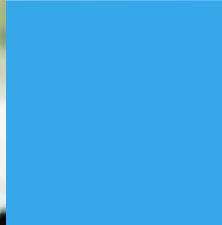
Som nettbasert vedlegg til guiden har Uninett ABC utviklet en enkel [ordliste](#) for noen av de tekniske ord og uttrykk som forekommer i guiden. Guiden omtaler også en rekke eksempler fra skoler som har jobbet systematisk med integrering av IKT. Deres erfaringer er verdifulle for andre som skal i gang med tilsvarende satsing. Videre omtales flere sentrale utredninger, rapporter, undersøkelser, prosjekter og anbefalinger som anses som nyttige. Nettadressene til alle eksemplene er gjengitt i et eget vedlegg.

Guiden har et stort antall henvisninger til informasjon på nett. Det vil derfor være fornuftig å lese dokumentet på en datamaskin koblet opp til Internett.

Forklaring av dataord og uttrykk.

En del er forklart i [ordlisten](#). I tillegg vises det til tilgjengelige dataordbøker på nettet, som:

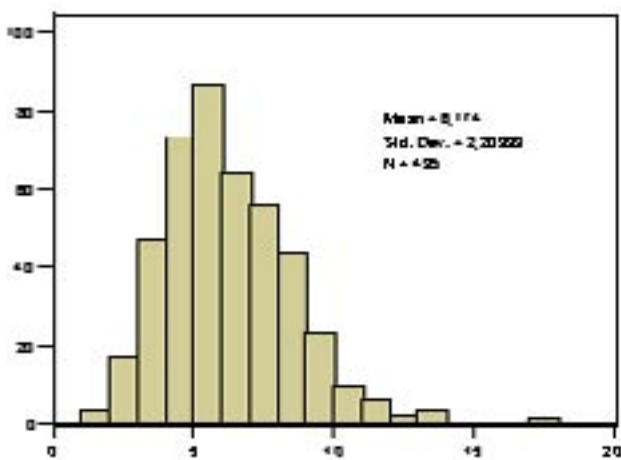
- [PCWorld Dataleksikon](#)
- [PC-hjelpens dataordliste](#)
- [The Free On-line Dictionary of Computing \(eng\)](#)



2 Situasjonsbeskrivelse og planer

Til innholdsside

Beskrivelse av dagens driftssituasjon



Antall elever/PC i kommunene. Basert på GSI 2004

En stor utfordring både for ansatte, ledere og politikere med ansvar for IKT i skoleverket, er å håndtere den store økningen i antall datamaskiner til undervisning i de fleste kommuner de siste årene. Denne utviklingen regner vi med vil fortsette, og den vil også inkludere kommuner som i dag har få maskiner. Som figuren viser, er det store forskjeller i hvor langt kommunene har kommet i å sørge for PCEr til elevene. Vi gjør oppmerksom på at med PC i denne guiden menes en arbeidsstasjon, som en tradisjonell personlig datamaskin, eller en Mac.

Mange skoler, kommuner og fylkeskommuner har for lite effektive driftsløsninger for IKT, spesielt knyttet til undervisning og læring.

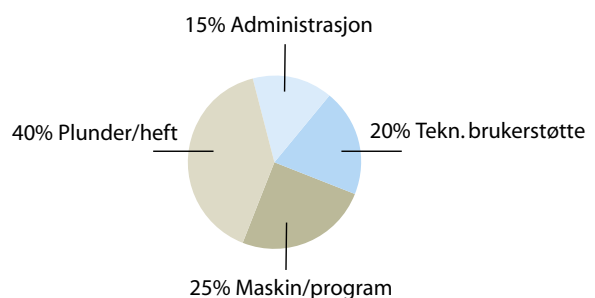
Datautstyr og programvare som ikke fungerer, har skapt og skaper problemer for mange gode pedagogiske prosjekter. Mens det i markedet er gode driftsløsninger for standard programvare, er det behov for utvikling av driftsløsninger som

tar hensyn til pedagogisk programvare brukt av elever og lærere.

I tillegg har små og mellomstore kommuner uten store ressurser og kompetanse spesielt behov for å få hjelp til å kunne velge kostnadseffektive driftsløsninger for skolene.

Kostnadsbilde for bruk av datautstyr

Det er gjort mange undersøkelser om hva bruk av datautstyr virkelig koster. Et anerkjent konsulentbyrå ([Gartner Group](#)) har laget kostnadsmodeller for totalkostnadene (TCO – total cost of ownership) for bruk av datautstyr i løpet av utstyrets levetid. Med en forventet levetid på 5 år i skoleverket, kan modellen nedenfor gi et kostnadsbilde av situasjonen i mange kommuner. Kostnadene i diagrammet fordeler seg slik:



- 25%: Maskinvare, programvare inkl. lisenser og oppgradering av maskin- og programvare
- 20%: Teknisk brukerstøtte utført av teknisk personell, og av lærere på noen skoler
- 15%: Administrasjon av nettverk og vedlikehold av brukerne på nettet. Dette er oppgaver som ofte utføres av lærere.
- 40%: Plunder og heft er kostnader som ikke så lett kan måles, men som oftest skyldes problemer med utstyr, programvare, kommunikasjon, mangel på kompetanse m.v.

2.1 Fokus på brukere og funksjonalitet

Det skilles gjerne mellom det utstyret som møter brukeren og det utstyr som skal støtte opp om den bakenforliggende IKT-infrastrukturen. Ved tilrettelegging og innkjøp av IKT-infrastruktur bør brukernes behov veie tungt. Følgelig er det viktig at disse behovene analyseres før beslutning om innkjøp tas. Det er likevel nødvendig å komme fram til kompromisser som tar høyde for blant annet økonomi, driftsstabilitet og sikkerhet. IKT-faglig personell hos skoleeier må gå i dialog med brukergruppene for å finne formålstjenlige løsninger. Ved manglende sluttbrukerinvolvering kan det oppleves som et problem at det tas IKT-faglige beslutninger av personell som ikke kjenner praksisfeltet og behovene godt nok.

Ved større innkjøp av IKT-infrastruktur bør disse hovedpunkter følges:

1. **Analyse av brukerbehov:** Representanter for brukergruppene definerer hvilke brukerbehov som skal dekkes innenfor valgte område. I denne fasen er det utelukkende brukerfunksjonalitet som analyseres.
2. **IKT-faglige vurderinger:** IKT-faglig personell vurderer/analyserer hvordan brukerbehovene best mulig kan dekkes ut fra drifts-, sikkerhetsmessige og økonomiske forhold, og legger fram ulike forslag til hvordan brukerbehovene kan løses.
3. **Løsningsforslag:** Representanter for brukerne og IKT-faglig personell kommer sammen fram til en kravspesifikasjon som ivaretar både brukerbehov og IKT-faglige forhold innenfor en realistisk kostnadsramme.
4. **Beslutning om innkjøp:** Produktspesifikasjonen og kostnadsanalysen legges fram for beslutningstakerne som tar en endelig beslutning om innkjøp.
5. **Anbudsrunde:** Avhengig av størrelsen på anskaffelsen inngår kravspesifikasjonen i et samlet konkurransegrunnlag for utlysning i henhold til Lov om offentlige anskaffelser.
6. **Innkjøp foretas.**

De viktigste brukergruppene er elever, lærlinger, lærere, instruktører og skoleledere. Blant elever og lærlinger må ulike behov ivaretas. Alle skoler har elever med og uten særskilte opplæringsbehov. Det er viktig at man har en høy bevissthet om at noen grupper er sårbare i forhold til at økt digitalisering kan oppleves som en samfunns-kapt barriere for deltagelse. De digitale løsningene skal ivareta alle elevenes behov.

2.2 Status – hvor står vi?

Skoleiere/skoleledere har ansvar for å planlegge utskifting, fornying og utvidelse av IKT-infrastruktur. Dette krever planlegging og dokumentasjon. Den enkelte skoles/skoleeiers prioriteringer i forhold til satsing på og tilrettelegging av IKT-bruk kan skape digitale skiller. En god IKT-infrastruktur er nødvendig for å realisere de nye læreplanenes forutsetning om at elevene skal tilegne seg ferdigheter i bruk av digitale verktøy.

Flere faktorer påvirker den faktiske bruken av IKT i læringsarbeidet. Lærernes muligheter til å utvikle sin kompetanse, først og fremst gjennom en tilrettelegging for samhandling og kollektiv læring, står svært sentralt (jf. bl.a. [«Kompetanseberetningen for Norge»](#) og [«Kultur for læring»](#)). Videre vil tilgang til digitale læringsressurser være en viktig støtte som stimulerer økt bruk av IKT i skolen. >>

ITU er et «Forsknings- og kompetanse-nettverk for IT i utdanning»

Til hjelp i arbeidet med å systematisere informasjon om egen status er det nyttig å følge med på ITU Monitor som annethvert år kartlegger i hvilken grad IKT er integrert i faglig bruk i norsk skole.

Konkluderende oppsummering fra [ITU Monitor 2003](#):

«TID ved datamaskin er en kritisk faktor for å motvirke utviklingen av digitale skiller og for å bidra til utviklingen av digital kompetanse hos både elever og lærere. Gjennom ITU Monitor

vet vi følgende om hva som stimulerer elevenes bruk av datamaskiner på skolen:

- *God tilgang på utstyr og nettverk, det vil si høy maskintetthet og god kapasitet på interne og eksterne nett.*
- *Engasjerte rektorer og skoleledere med vilje til målrettet satsning på IKT, egen IKT-visjon, IKT-prosjekter og arbeidsgruppe for IKT.*
- *Bruk av digitale mapper.»*

Visste du at...

Skoler kan kjøpe brukte stasjonære og bærbare PCer som er klargjort for skolebruk til en svært rimelig penge. Ordningen ble etablert i 1999, og sørger for at brukte datamaskiner fra privat og offentlig virksomhet gjøres tilgjengelige for bruk i skoleverket.

Siden oppstarten i 1999 er mer enn 25 000 brukte PCer overført til skoleverket. I mars 2004 fikk firmaet In/Out operatøransvaret

for overføring av nyere brukt datautstyr fra næringsliv og offentlig virksomhet til skoleverket.

Mer informasjon om denne avtalen under punktet 4.1.3 Brukte PCer. Husk at reglene for [offentlige anskaffelser](#) også gjelder for brukt utstyr.

Fokus for en situasjonsbeskrivelse skal være tilgjengelighet og funksjonalitet for *den enkelte elev og lærer* – ikke detaljerte utgreiinger om hvor mange svitsjer, huber og annen nettverksstruktur som finnes på skolen. Hvor mange maskiner ledelsen og administrasjonen har tilgjengelig på den enkelte skole er heller ikke interessant i *denne* sammenheng. Den bakenforliggende struktur må støtte opp om den synlige og rent funksjonelle strukturen som møter brukeren, men denne bør ikke vektlegges i situasjonsbeskrivelsen.

Følgelig er det anbefalt at situasjonsbeskrivelsen skal være forholdsvis enkel, men minst inneholde følgende:

Vurder omfang og plassering av maskinvare:

1. Antall elev-maskiner plassert på egne PC-rom (totalt og per rom)
2. Antall elev-maskiner plassert på ordinære klasserom (totalt og per rom der det er data-maskiner)

3. Antall elev-maskiner plassert i fellesareal (mediatek, bibliotek, kantine m.m)
4. Antall lærer-maskiner plassert på lærerkontor hvor disse deles (antall per kontor og per lærer)
5. Antall lærer-maskiner som disponeres personlig og som kan tas med hjem – bærbare maskiner (og hvor stor andel av lærerne dette gjelder)
6. Antall lærer-maskiner som er personlige og som ikke kan tas med hjem – stasjonære (og hvor stor andel av lærerne dette gjelder)

Skoleledere og skoleeiere må vurdere om IKT-infrastrukturen støtter opp under pedagogisk bruk av digitale verktøy. Tilgang til nettverk og maskinvare for den enkelte elev og lærer er viktig for å gi elever og lærere en tilgang som ivaretar elevens bruk av IKT i læringsarbeidet.

God tilgang på IKT: Erfaringer fra [Bokn skule](#).

Bokn skule er en 1.– 10. skole, med 110 elever. Skolen har i siste byggetrinn lagt til rette for arbeidsplasser til hver elev, med mulighet til å kople opp datamaskin til nettverk. Det er lagt opp fast bredbånd.

- Det er 2–3 maskiner i hvert klasserom
- Det er 10 bærbare tilgjengelig for ungdomstrinnet
- Det er 8–9 maskiner i fellesareal på mellomtrinn og ungdomstrinn
- Det er 2,5 elever pr maskin på skolen

De siste årene har skolen kjøpt brukte maskiner. IKT-systemet blir driftet av kommunens IKT-ansvarlige. Men det er også brukt store ressurser på skolen over flere år for å imple-



mentere og institusjonalisere teknologien på skolen. 40% av en stilling er satt av til dette, der 20% har vært til innkjøp og drift, og 20% har vært til opplæring og utvikling av pedagogisk bruk av verktøyet. Les [sluttrapporten fra PILOT-prosjektet ved skolen](#).

2.3 Utviklingsbehov – hvor går vi?

Ny statistikk viser at det er forskjeller i tilgang på IKT i skolen. Mange skoleledere/skoleeiere har satsset bevisst på IKT, mens andre i liten grad har evnet å ta utfordringene på alvor. Det er ikke enkelt å sette opp objektive mål for hvor den enkelte skole bør være, særlig med tanke på ulikt

utgangspunkt. Norges Forskningsråds rapport «Skole for digital kompetanse» fra 2003 skisserer noen behov som kan være til hjelp i arbeidet med en fremtidsrettet satsing på IKT. Rapporten gir en gjennomgang av og pedagogiske begrunnelser for de fremtidige behovene knyttet til bredbånd spesielt og IKT-infrastruktur generelt.

Skole for digital kompetanse

Hovedkonklusjon: Alle norske skoler har behov for bredbånd

- For å kunne gi barn og unge den kompetansen de selv og samfunnet trenger.
- For å motvirke utviklingen av digitale skiller
- For å være på høyde med utviklingen internasjonalt

Delkonklusjoner

1. Skolen har behov for en faglig integrert bruk av bredbåndskrevende IKT for å utvikle digital kompetanse og dannelse hos lærere og elever.
2. Skolen har behov for tilgang på bredbånd som virkemiddel for å nå de pedagogiske målsettingene om individtilpasset, differensiert og samarbeidsorientert læring.
3. Skolen har behov for nettløsninger med bredbåndskapasitet i begge retninger som kan støtte opp under varierte og fleksible arbeidsformer:
 - a. Nedlasting av multimediale læringsressurser, som film, høykvalitets lyd og simuleringer.
 - b. Formidling og deling av egenproduserte multimediearbeider.
 - c. Samarbeidsorienterte læringsformer som videokonferanse, nettbaserte spill, simuleringer og samproduksjoner i sann tid.
4. Skolen har behov for tilgang på kapasitetskrevede anvendelser til berikelse av læringsarbeidet, eksempelvis:

- a. Bruk og produksjon av multimedialt digitalt innhold.
- b. Nedlasting av film/video og høykvalitets lyd.
- c. Produksjon og distribusjon av film/video og lyd.
- d. Bruk av tredimensjonale simuleringer.
- e. Bruk av nettbaserte spill.
- f. Bruk av samhandlingsapplikasjoner i sann tid.

5. Skolen har behov for rik tilgang på multimediale læringsressurser på nettet som støtte for utvikling av innovative læringsformer med bruk av IKT.
6. Skolen har behov for en åpen og fleksibel organisering for å få god utnyttelse av det pedagogiske potensialet i bredbåndstilknytning.
7. Skolen har behov for bredbånd for økt kontakt og samarbeid mot hjemmet, andre skoler, private og offentlige aktører lokalt, nasjonalt og internasjonalt.
8. Skolen har behov for samme profesjonalitet på drifting og vedlikehold av datamaskiner og nettverk som arbeidslivet.
9. Skolen har behov for nettkapasitet tilpasset skolens størrelse. Det forventes at en stor andel av skolens elever og lærere vil være koplet opp mot nett til enhver tid og at mange av disse vil arbeide med bredbåndskrevende anvendelser.

Les hele rapporten



Pedagogiske mål for PC-tetthet?

Hva innebærer det at tilgang til PCer skal støtte pedagogisk bruk av IKT? ITU-Monitor 2003 slår fast at omlag halvparten av elevene i det 13-årige utdanningsløpet bruker PC mindre enn en time på skolen hver uke. Likevel – det er stadig flere skoler hvor elevene har tilgang til hver sin bærbare PC. De fleste elever har tilgang til maskiner hjemme, men det er fortsatt en minoritet som mangler slik tilgang. Skolene plikter å legge til rette for at alle elever, uavhengig av bakgrunn, skal kunne ta del i den digitale kompetansehevingen som følger med aktiv bruk av IKT.

Både skoleeiere og skoleledere har et ansvar for at skolene utstyres med maskinvare og nettverks-tilgang som tar høyde for økt bruk av IKT. For mange skoler vil dette innebære en kombinasjon av bærbare og stasjonære PCer til alle elever og lærere, mens andre skoler vil se seg mest tjent med stasjonært utstyr. Fordelen med en bærbare PC er at den følger læreren i de ulike læresituasjonene og i forbindelse med forberedelser og etterarbeid på skolen og hjemme. På en del norske skoler har allerede hver lærer sin egen bærbare maskin med trådløs Internett-tilgang. På andre skoler må lærerne dele en maskin med opptil 15 andre.

Strategisk ledelse:

[IKT ABC](#) gir en praktisk-pedagogisk veiledning i strategisk skoleledelse. En rekke undersøkelser (ITU monitor, PILOT-forskning, «God praksis analyse m.fl.) viser en klar sammenheng mellom engasjement og involvering hos skoleledelsen og vellykket IKT-implementering.

Bodø kommune er i ferd med å gjennomføre programmet for sine skoleledere. Les mer om deres erfaringer på [IKT ABC's sider](#).

[IKT] ABC

Hjem Om IKT-ABC Skoleutvikling med IKT Utvalg fra IKT-ABC Få veiledning Kontakt Kursrom

Hjem

Om IKT-ABC

- Gjennomføring
- Hvorfor delta?
- Hvem kan delta?
- Både kommune gjennomfører IKT-ABC

Delta i nasjonalt skoleutviklingsprosjekt

IKT-ABC gir en praktisk-pedagogisk veiledning i strategisk skoleledelse. Veiledningsprogrammet er utviklet for skoleledere som ønsker en positiv skoleutvikling med hjelp av IKT.

IKT og skoleutvikling
IKT-ABC gir praktisk innføring og veiledning i skoleutvikling. Man utvikler sin egen kompetanse som leder og stiller igjen med et plan for videreutvikling av skolen. [Les mer >>](#)

Hold deg på i dag
Vi setter opp fleksible kursoppløp for fylker, kommuner, skolekontor eller grupper av skoler. IKT-ABC består av felles veiledninger, omfattende kursmateriale og personlig oppfølging. [Få veiledning >>](#)

IKT-ABC for videregående skoler er under utvikling
ITU har besluttet å utvikle IKT-ABC med et eget program rettet mot det videregående skoletrinnet. Nå søker vi etter skoler som ønsker å være med på å utvikle og teste dette programmet. Vi søker fortrinnsvis skoler fra Bodøområdet. Ta kontakt med Hans Olav Helem på 9923 60 55 eller hans.olv@itubod.no om din skole er interessert i å delta. Les hele invitasjonen (Word-dokument).

Bodø kommune gjennomfører kommuneprogram
Bodø kommune er den første kommunen i Norge som gjennomfører IKT-ABC. Alle skolene, på både barn- og ungdomstrinnet gjennomfører IKT-ABC. Særlig lager kommunen selv en strategi på sitt forskningsnivå som er

Lær av andres erfaringer!

Mange skoler/kommuner viser vei i satsing på IKT og har høstet nyttige erfaringer de kan dele med andre. Skoler som er i ferd med å ta fatt på en større satsing på IKT gjør klokt i å innhente erfaringer (både positive og negative) fra disse skolene. PILOT-prosjektet viser at det nytter å

satsing på IKT. I kjølvannet av PILOT er det nå etablert et stort antall «[Lærende nettverk](#)» der pedagogisk bruk av IKT står i fokus. Videre anbefales det å se på «God praksis-analysen» fra PILOT: «[På vei mot god praksis? En beskrivelse og analyse på tvers av ni skoler i PILOT-prosjektet](#)».



Prosjektet ble avsluttet skoleåret 2002–2003. 124 grunnskoler og videregående skoler har arbeidet med utstrakt bruk av IKT i opplæringen.

Prosjektets målsetting har vært å finne ut av teknologiens muligheter og hvordan bruken påvirker hverdagen på skolene med særlig fokus på læringsprosesser og læringsutbytte, miljø og trivsel, medbestemmelse, bruk av læremidler og skoleanlegg. Prosjektskolene er spredd over hele landet og 9 fylker har vært involvert.

Læringscenteret har hatt det overordnede prosjektansvaret, men har samarbeidet svært tett med de regionale prosjektlederne fra utdanningsavdelingen hos Fylkesmannen i de fylkene som har hatt deltakerskoler. På [prosjektets nettsted](#) finnes et stort antall oppslag fra IKT-satsingen på den enkelte PILOT-skole – og i tillegg et stort antall artikler knyttet til satsingen. Rogaland har samlet sluttrapporteringen på [www.pilot-rogaland.shows.it](#). Her finnes blant annet en video som omtaler prosjektet som helhet, og alle sluttrapportene fra de 6 grunnskolene og de tre videregående skolene som har deltatt i prosjektet. De forsøk og erfaringer som er gjort kjent gjennom PILOT-prosjektet gjenspeiler mange av de utfordringer de fleste skoler/skoleeiere står ovenfor. PILOT-skolenes erfaringer er derfor vel verdt å gjøre seg kjent med.

«Fra datasinke til mønsterkommune»

«Kongsvinger går fra skoledata-sinke til foregangs-kommune. Ved utgangen av 2007 vil alle barne- og ungdomsskoler i kommunen ha en datatilgang og en PC-tetthet som elever og lærere til nå bare har kunnet fantasere om.

En investering på 2,5 millioner kroner hvert år i fire år, kombinert med et alternativt dataoppbygg som sparer kommunen for millioner til

kostbare programlisenser, operativsystemer og maskinvare, skal sørge for at 2100 elever samt 230 ansatte i pedagogiske og administrative stillinger får en dataoppgradering av skolehverdagen vi ikke har sett maken til på våre kanter.»

Les artikkel i [Glåmdalen](#).

>>

IKT i skolen

Med heftet «IKT i skolen» (utgitt våren 2003 – men fortsatt aktuell) ønsket Læringscenteret å bidra til at de viktigste og forhåpentligvis riktige spørsmålene stilles av dem som kjenner de lokale utfordringene innen IKT-området i skoleverket.



IKT i norsk utdanning – Eksempelsamling

UFD har samlet erfaringer fra ulike skoler gjennom [«IKT i norsk utdanning – Eksempelsamling»](#). Her presenteres noen innovative eksempler på bruk av IKT fra grunnskole til høyere utdanning. Følgende skoler er med:

- [Steigen sentralskole](#) (Nordland)
- [Huseby skole](#) (Trondheim kommune)
- [Godøy skule](#) (Giske kommune)
- [Dalane videregående skole](#) (Rogaland)
- [Verket skole](#) (Folldal kommune)
- [Vahl skole](#) (Oslo)
- [Høgskolen i Østfold](#)
- [Troms fylkeskommune](#)



Eksempler fra skoler som har satset tungt på IKT viser at spørsmål om anskaffelse og bruk løses på svært ulike måter. [Dalane videregående skole](#) i Eigersund og [Nesodden videregående skole](#) har valgt løsninger hvor elever og lærere har hver sin bærbare maskin, men praktiserer ulike modeller for innkjøp/drifting/eierskap. [Stovner videregå-](#)

[ende skole](#) i Oslo har satset på personlige stasjonære maskiner hvor elevene har faste kontorplasser. [Åskollen barneskole](#) i Drammen har bevisst satset på plassering av PCer i klasserommene. De ulike løsningene vil utvilsomt innebære ulike utfordringer, og klare råd knyttet til hva man bør satse på er vanskelig å gi.

PILOT-prosjektet ved Dalane videregående skole

Dalane vgs i Eigersund startet med bærbare datamaskiner og trådløst nettverk for elever og lærere skoleåret 1999/2000. Prosjektet startet med kun en klasse og har gradvis blitt utvidet år for år, slik at man for skoleåret 2004/2005 har ca. 320 bærbare elevmaskiner og ca. 100 bærbare lærermaskiner.

Det første skoleåret var maskinvaren kjøpt inn gjennom prosjektmidler, det andre året ble det supplert med stasjonære maskiner, det tredje året kjøpte skolen inn 60 brukte bærbare maskiner og det fjerde året inngikk skolen en 3-årig leasingavtale av bærbare maskiner.

Det femte året tok skolen inn over seg at en videreføring og ytterligere utvidelse ikke kunne gjennomføres uten delfinansiering fra elevene, og at elevene stod som eiere av maskinene. De to siste årene har elevene kjøpt og eid PCene selv, og skolen har framforhandlet gunstige innkjøpsavtaler med enkeltleverandører.

De to siste årene har prisen på billigste modell inkludert innebygd trådløst nettverkskort vært 8 000 kr. Minst halvparten av dette beløpet har elevene fått kompensert ved reduserte bokutgifter gjennom en utlånsordning av bøker kombinert med selvproduserte digitale læremidler.



Elever/foresatte som IKKE ønsker å eie bærbare PC selv får tilbud om å låne en bærbare PC av skolen. Etter 5 år med utprøving konkluderer skolen med at denne investerings- og driftsmodellen er eneste farbare vei for en økonomisk forsvarlig fullskala IKT-implementering som både elever, foresatte, lærere og støtteapparat kan leve med over tid. Skolen har status som demonstrasjonsskole.

Les [sluttrapporten for PILOT-prosjektet ved skolen](#).

Les en [elevs erfaring](#) etter et halvt år i prosjektet.

>>

STOVNER videregående skole – «Kontorløsning» med PC til hver elev

Elevene har fått egen fast arbeidsplass med egen datamaskin. Faglærerne samarbeider om å utforme planen for dagen som legges ut på læringsplattformen til elevene. Læringsplattformen brukes blant annet til å legge ut differensierte arbeidsplaner, innlevering av skriftlige arbeider, prosessorientert skriving, oppgaver og prøver, presentasjoner, samarbeid og kommunikasjon.

Viktige virkemidler i arbeidet med individuell tilrettelegging har vært bruken av IKT og den fysiske plasseringen av alle elever på samme kurs i et rom. Med flere lærere tilstede samtidig i dette rommet oppnår man en stor grad av fleksibilitet i forhold til å ta med store eller små gruppe ut til grupperom, samtidig som



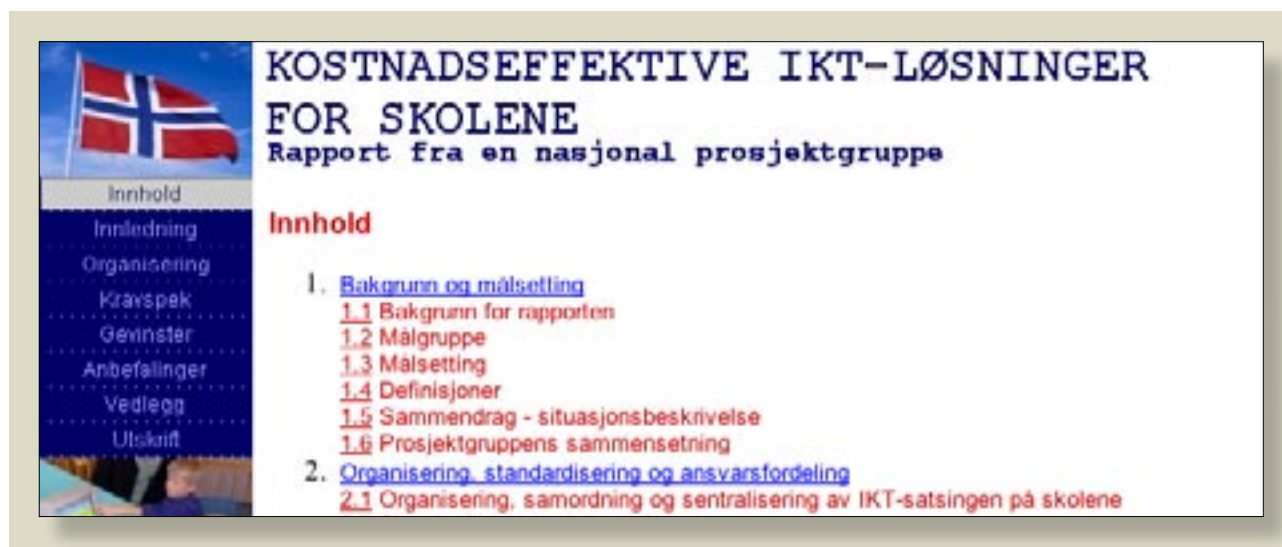
det alltid kan være lærere igjen og hjelpe de elevene som sitter tilbake på arbeidsplassene sine. Les mer på skolens hjemmeside: www.stovner.vgs.no



Åskollen skole i Drammen har satset bevisst på integrering av IKT i undervisningen. På skolens hjemmesider er det lagt ut rikelig med informasjon om hvordan IKT brukes i undervisningen.

De har blant annet utarbeidet en omfattende IKT-plan som skisserer rammebetingelser, og progresjonsplan (hva elevene skal lære) for det enkelte klassetrinn. Skolen har status som demonstrasjonsskole for sitt arbeid med IKT.

2.4 Kostnadseffektive IKT-løsninger for skolene



I 2002 ble rapporten «[Kostnadseffektive IKT-løsninger for skolene](#)» utarbeidet av en nasjonal prosjektgruppe. Rapporten belyser mange av de samme problemstillingene som denne guiden, og inneholder anbefalinger om IKT som fortsatt er høyst aktuelle. Nedenfor presenteres et utdrag av rapportens sammendrag.

Hovedutfordringer:

- Skoleverket må ha gode IKT-løsninger som dekker de pedagogiske utfordringer i utdanningen.
- Totalkostnadene for investering og drift av IKT-løsninger i skoleverket må reduseres maksimalt og bli forutsigbare.
- Kommuner må effektivisere driften av IKT både med samordning internt og med samarbeid med andre kommuner.
- Gode driftsløsninger og god tilgang til datautstyr gir skolene muligheter til tett samarbeid med lokalmiljøet med f.eks. å åpne skolen for bruk av IKT utenom skoletid for foreldre, pensjonister, Internett-kafeer m.v.

Oppsummering

Viktige faktorer når det skal velges driftsløsning:

- Velg driftssikkerhet og løsninger ut fra brukernes behov.

- Standardisering og brukerstøtte er en forutsetning for effektive driftsløsninger.
- Velg en løsning som gir lavest mulig tilleggs-kostnader med teknisk brukerstøtte, administrasjon og «plunder og heft». En slik løsning kan kreve høyere investeringskostnader for maskin- og programvare.
- IKT i undervisningen må inkluderes i kommunens/fylkeskommunens IKT-strategi og ikke være «noe for seg selv». Ansvaret for teknisk løsninger bør ligge hos øverste ansvarlige for IKT i kommunen.
- Sentral organisering og samarbeid mellom IKT for undervisning og administrasjon kan gi store gevinster.
- Prioriter felles programvare og lisensavtaler på kommune/fylkeskommune nivå.
- Samarbeid og samordning mellom kommuner kan gi langt bedre løsninger enn de kommunen alene kan få til.
- Velg løsninger som dekker behovet noen år fremover og som gir mulighet til å ta i bruk nye kommunikasjonsløsninger.



3 Bredbånd – en selvfølge!

Til innholdsside

«Økende bruk av Internett i undervisningen krever større båndbredde. Båndbredde skal ikke være det som setter grenser for den pedagogiske aktiviteten. Skolene må få tilbud som sikrer dem raskere og sikrere tilgang til Internett i kombinasjon med mer effektive og lønnsomme driftsløsninger» (Kristin Clemet, Årsplan for 2002 – IKT i norsk utdanning).

Det har skjedd en betydelig forbedring i bredbåndstilgangen i norske skoler de siste to årene. I rapporten «Skole for digital kompetanse» beregnes bredbåndsbehovet i et 4-5-årig framtidsperspektiv som følger:

1. En skole med mindre enn 50 elever vil trenge 2 – 10 Mbit/s
2. En skole med 50 elever vil trenge 10 – 32 Mbit/s
3. En skole med 100 elever vil trenge 32 – 100 Mbit/s
4. En skole med 300 elever vil trenge 100 Mbit/s.

3.1 Anbefaling i anskaffelsesprosessen av bredbånd

Svært mange kommuner og fylkeskommuner har allerede, eller er i ferd med å etablere bredbåndstjenester til skolene. En av utfordringene er å etablere tjenester som er kostnadseffektive og skalerbare, og dermed i stand til å møte kravene om stadig økt bruk. Mindre kommuner lykkes ved å gå sammen med nabokommuner i interkommunalt samarbeid. Det er vesentlig å satse på stordriftsfordeler, inkludert en satsing på tvers av sektorer.

Følgende bør beslutningstakere vurdere når kommunen/fylkeskommunen/skolen skal gå til anskaffelse av bredbånd:

1. **Samordnet innkjøp:** Er det mulig å gå til anskaffelse sammen med andre skoler, eller med nabokommuner - slik at samlet etterspørsel blir større? Dersom det er dårlig utbygget bredbåndsinfrastruktur i en region, kan en samlet bestilling fra en større gruppe kunder gjøre leverandørene mer interessert i å bygge ut (dvs. til lavere enhetskostnad). Det finnes eksempler på at fylkeskommuner som organiserer et samlet innkjøp for alle videregående skoler i fylket oppnår gunstigere priser hos leverandørene. Samtidig får enkeltskoler i deler av landet knapt svar på sine forespørsler.
2. **Kapasitet inn til skolen:** Kobber-trådteknologien (telefonlinjene) gjennom ADSL/xDSL har fram til nå gitt en relativ liten kapasitet til den enkelte skole selv i et kortsiktig perspektiv. Denne teknologien er i stadig utvikling, og det er allerede nå leverandører som tilbyr 24 Mbit/s (overføringshastighet) gjennom kobbertråd – og teknologien er tilrettelagt for 54 Mbit/s. En løsning med optisk fiberkabel vil på den annen side tilnærmedesvis ikke ha noen fysisk begrensning, og vil teknisk være sikrest i forhold til framtidig oppgradering av båndbredden.

3. **Skalerbarhet:** Bredbåndsforbindelsen blir opprinnelig satt opp med en gitt kapasitet. Nettleverandøren må på kort varsel kunne tilby større kapasitet gjennom enkel rekonfigurering i noder og termineringsutstyr. Nettet må være av en slik beskaffenhet at det er mulig fysisk å tilby større båndbredde dersom skolen trenger det, uten å måtte bygge ut på nytt.
4. **Kapasitet ut mot Internett:** Som en del av kapasitetskravet bør det være et angitt krav om kapasitet mellom skolen og Internett-leverandøren. Der hvor det er underleverandører og ISPer (Internett-leverandører) som står for kommunikasjonen ut mot Internett, må kapasiteten hele veien fram til ISPen være angitt. Det hjelper lite dersom den lokale bredbåndsleverandøren kan levere 100 Mbit/s fra skolen og inn til rådhuset, dersom det regionale nettet denne leverandøren er tilknyttet, kun har en 10 Mbit/s forbindelse (på deling mellom alle nedstrøms brukere) ut mot Internett-leverandøren – eller dersom Internett-leverandøren i sin tur har en underdimensjonert forbindelse til NIXen² ut mot Internett.
5. **Samtrafikk:** Skolene skaffer seg ofte bredbånd fordi de ønsker å ha god forbindelse til andre skoler eller andre miljøer i regionen. I forespørselen til bredbåndsleverandøren bør det ligge krav om lokal eller regional samtrafikk med de nettleverandører som «samarbeidspartene» er tilknyttet, for å unngå fordyrende, forsinkende og kompliserende kommunikasjon over det nasjonale transportnettet.
6. **Interoperabilitet:** Skolene skal kommunisere over bredbåndstilknytningen med et sett av protokoller, og slik at en rekke tjenester skal kunne fungere på tvers av nettleverandørene. To skoler som hører til ulike nett, er ikke uten videre sikret å kunne sette opp IP-telefoni (telefon over Internett), videokonferanse eller andre felles tjenester dersom ikke de to nettene er konfigurert slik at dette kan skje sømløst. Dette har mange steder vist seg å være et av de større praktiske problemene i det offentlige og krever årvåkenhet og tydelige krav i anskaffelsesdokumentasjonen. Tjenester som skal benyttes over nettet bør spesifiseres
- (f.eks. videokonferanser, fjerndrift av PCer ved skolen, IP-telefoni m.v.).
7. **Robusthet/oppetid:** Noen bredbåndnett er bygget uten redundans (backup-løsning slik at hvis for eksempel en kabel kuttes fysisk vil en parallell kabel fortsatt gi leveranse), og kunden blir svært avhengig av driftsservicenivået til bredbåndsaktøren. Nettovervåking og maksimal utrykningstid ved brudd eller feil i nettet må kunne spesifiseres av leverandøren. Kunden må vurdere hvilke krav som skal settes til redundans for sin egen tilknytning i forhold til hvilke tjenester som benyttes og hvor stor avhengigheten til disse er. For eksempel vil en måtte kreve større redundans dersom tjenester som IP-telefoni er tatt i bruk. Antagelig bør det fra kundens side kreves redundans i stamnettet til leverandøren. Om det skal være redundans helt inn til skolen avhenger av hvor viktig tjenestene som benyttes er.
8. **Offentlig regelverk:** Mange mindre bredbåndsløse leverandører har til nå vist liten kunnskap om de regelverk som gjelder for både private og offentlige nett-tilbydere. [Lov om elektronisk kommunikasjon](#) med tilhørende forskrift regulerer hvordan nett installeres, driftes og markedsføres. Dette regelverket omfatter også kommunalt eide bredbåndsaktører som selger tjenester til offentlige kunder i regionen. Skole/skoleeier bør kreve av tilbyder at gjeldende lovverk blir fulgt.
9. **SLA-avtale (Tjenestenivåavtale):** Bredbåndsleverandøren må kunne gi en SLA-avtale («service level agreement»), hvor bl.a. punktene 2, 3, 4, 5, 6 og 7 er spesifisert.

² Norwegian Internet eXchange. NIX er et hovedpunkt for utveksling av trafikk mellom forskjellige internett-leverandører i Norge, og punktet kan ses på som navet i et hjul hvor internettforbindelsene utgjør spilene

3.2 Hva er bredbånd?

Det finnes mange definisjoner på begrepet bredbånd, og hvor store overføringskapasiteter som må være i nettet før det kvalifiseres til å kalles bredbånd. Ulike aktører med ulike ståsteder definerer kapasiteten forskjellig, fra de som definerer det fra en overføringshastighet på 128Kbit/s og oppover til de som definerer det som 100Mbit/s.

Rapporten «Skole for digital kompetanse» fra Norges Forskningsråd/Høykom-programmet definerer bredbånd i norsk utdanningssektor som: «Bredbånd i skolesammenheng er nett med tilstrekkelig kapasitet til overføring av variert og krevende digitalt innhold i begge retninger, samarbeid over avstand med bruk av lyd, bilde og video i sann tid og et stort antall samtidige brukere.» (Skole for digital kompetanse, side 15) Denne definisjonen gir ingen konkret overføringshastighet, da dette vil endre seg over tid og i forhold til antallet brukere.

UNINETT, som i de siste 15 årene har bygd nettinfrastruktur for forskningsinstitusjoner, universiteter og høyskoler, har fulgt utviklingen på nettfronten fra innsiden. Trafikkmengdene på nettet har i denne perioden mer enn fordoblet seg hvert år, og de har denne definisjonen på bredbånd: «Vi definerer bredbånd til å være høykapasitets datanett med nok kapasitet til å bære sanntids høykvalitets video til en eller flere brukere på nettet.» («Hva er bredbånd?» – faktaark fra UNINETT ABC)

I dag vil en slik videostrøm kreve 5-6 Mbit/s for hver strøm. Med flere samtidige brukere vil kapasitetsbehovet øke tilsvarende. >>

En av fire husstander i Norge har bredbånd!

.....

Teleplan har laget en statusrapport for det daværende Arbeids- og administrasjonsdepartementet.

- Bredbånddekningen er nå på over 80 % (høst 2004).
- 24 prosent av alle husstandene hadde bredbånd i august 2004. Teleplan forventer at andelen vil stige til 30 prosent i løpet av året.
- Analysen viser at Norge kom sent i gang med bredbånd, men at vi nærmer oss Sverige og Finland.

Teleplanrapport: [Bredbånd – dekning og tilknytning](#) (pdf)

HVA ER BREDBÅND?



.....

Faktaarket beskriver hva UNINETT's definisjon på bredbånd er og hvilke kapasiteter som er ønskelig for organisasjoner av forskjellig størrelse.

Gå direkte til denne og mer informasjonen på [UNINETT ABCs](#) sider

Det finnes mye oppdatert og nyttig informasjon om bredbånd på ulike nettsteder. [HØYVIS](#) gir veiledning og informasjon om bredbånd (se infoboks under). [HØYKOM](#) er et program i regi av Norges forskningsråd, etablert i 1999. HØYKOM Skole var et delprogram under

HØYKOM direkte myntet på skoleiere (kommuner og fylkeskommuner, samt private skoleiere), med det formål å stimulere skolene til å ta i bruk pedagogiske bredbåndsanvendelser og tilknytte seg bredbåndets Internett.

www.hoyvis.no – Veiledning og informasjon om bredbåndsanvendelser

Nedenfor følger nærmere opplysninger om bredbåndsteknologier, ytterligere begrunnelser for hvorfor skolen trenger bredbånd, samt anbefalinger knyttet til anskaffelsesprosessen.

[Bredbandsporten – www.bredbandsporten.no](http://www.bredbandsporten.no)

Post- og teletilsynet etablerte disse sidene i januar 2005. Her finner du nyttig informasjon om bredbånd, enten du er forbruker, tilbyder eller utbygger.

[For forbrukere](#)

Informasjon for deg som skal ha bredbånd i hjemmet.

[For tilbydere](#)

Tekniske spørsmål og markedsinformasjon.

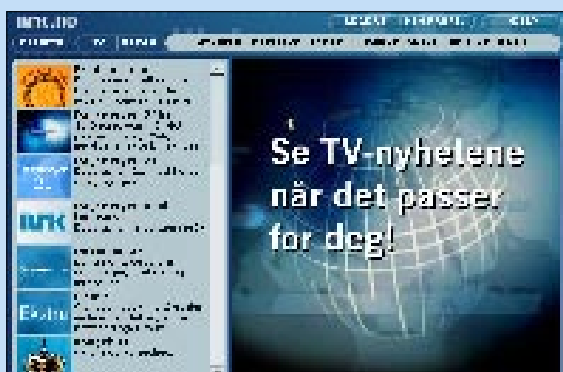
[For kommuner og nye utbyggere](#)

Viktige spørsmål i en oppstartfase.

3.3 Hvorfor skolene trenger bredbånd

Det er en utbredt oppfatning at vi trenger bredbånd for å henge med i den teknologiske, økonomiske og velferdsmessige utviklingen. Bruk av IKT får en stadig større plass i skolen, og bruk av IKT i undervisning og læring er integrert i de nye læreplanene som tas i bruk fra høsten 2006. Det er et politisk mål å øke bruken av IKT i norsk utdanning i årene som kommer, og behovet for båndbredde vil øke tilsvarende. I tillegg ser vi en stadig økende bruk av multimedia og sanntids samarbeid over nett med bruk av tekst, lyd og video. Dette er tjenester som krever mye båndbredde.

Eksempel på allerede tilgjengelige tjenester som krever bredbånd i skolen



En rekke TV-stasjoner legger nå ut mediaklipp på sine hjemmesider fra sine ordinære sendinger. For eksempel kan du finne tilbake til et gitt Dagsrevyinnslag på NRK – og bruke dette i undervisningen. Ved å søke i mediastasjonenes arkiver kan elever og lærere finne fram til radio- og TV-innslag som er relevante.

Tilsvarende finner vi TV- og radiostasjoner fra hele verden som publiserer materialet tilgjengelig på nett. For eksempel kan man høre ferske nyhetsinnslag på andre språk til støtte i språkopplæringen – eller for å få kjennskap til hvordan store eller små hendelser formidles lokalt i det landet hendelsen har skjedd.

Prosjektet «[Læring på nett i Østfold](#)» gir god innsikt i hvordan bredbånd, videokonferanse og læringsplattform kan utnyttes i undervisnings-sammenheng og hvilke problemstillinger man møter under gjennomføring av et slikt prosjekt.

Læring på nett i Østfold

Målene for prosjektet var at det skulle utvikles modeller for undervisning basert på eller støttet av kommunikasjon på nett, med utprøving av videokonferansteknologi. Pedagogisk erfaring og kompetanse i bruk av videokonferanseutstyr i bredbånd skulle opparbeides, og en nettbasert læringsplattform ble prøvd ut. Prosjektet skulle involvere flere videregående skoler i Østfold.

Gjennom samarbeidet mellom de to skolene, Halden videregående skole og Askim videregående skole, ble det utviklet et undervisningstilbud i faget 2GG (Fysisk geografi), som et åpent nett-tilbud for elever i Østfold fra skoleåret 2003/2004. Gjennom utprøvingen av nettbasert læringsplattform og videokonferansteknologi i bredbåndet ble en modell for hvordan et slikt tilbud kan gis i andre fag utviklet. Prosjektet blir videreført og utvidet gjennom støtte fra Østfoldskolen 2000+

- [Sluttrapport til HØYKOM, 1. desember 2003.](#)
- [Lysbildeserie om prosjektet \(Powerpoint\)](#)

Kontaktperson: Thore Nilsen.
thoren@halden.vgs.no

Videokonferanse

[RKK](#) – Rogaland Kurs- og Kompetansesenter benytter fagkompetansen som besittes i de 31 videregående skolene i Rogaland. Stadig flere av kurs- og undervisningstilbudene som tilbys voksne/bedrifter skjer gjennom en kombinasjon av [videokonferanse og nettsøttet læring.](#)

3.4 Ulike typer bredbånd

Det finnes forskjellige typer teknologier som kan realisere en bredbåndsforbindelse for skoler. Hva som er tilgjengelig for den enkelte skolen avhenger mye av geografien og hvor utbygd nettinfrastrukturen er i området. I hovedsak er det tre teknologier som råder:

- **Optiske fiberkabler**

Disse har mulighet for veldig høye overføringskapasiteter og begynner å bli ganske godt utbygd i mange områder.

- **Kobbertråd**

Her benyttes ofte ledningene som er lagt i telefonnettet, og siden dette er veldig godt utbygd i Norge dekker disse teknologiene store deler av landet. Typiske teknologier som benytter dette er xDSL, som ADSL, SDSL og så videre. Dessverre vil det i en del tilfeller ikke være

mulig å benytte denne teknologien da enten avstanden fra skolen til sentralen er for lang eller sentralen ikke er utbygd for bruk av xDSL. Overføringskapasiteten er også relativ lav i forhold til det som kan oppnås med fiber og radiobasert kommunikasjon. ([mer informasjon – se UNINETT ABC](#))

- **Radiobasert kommunikasjon**

I de tilfeller det ikke er mulig, eller hensiktsmessig, å bruke fiber eller xDSL vil som oftest radiobasert kommunikasjon kunne benyttes. Dette er teknologi som benytter radiobølger for overføring. Med nyere utstyr kan høye overføringskapasiteter oppnås, typisk opp til 1 Gbit/s ([mer informasjon – se UNINETT ABC](#)). Den nye trådløsteknologien [WiMAX](#) kan også benyttes for å få bredbånd ut til skolene.

IP-telefoni

Stadig flere får tilgang til Internett via bredbånd. Dermed er det aktuelt for flere brukere å bruke såkalt IP-telefoni. IP-telefoni innebærer at man bruker et datanettverk, typisk Internett, til å kommunisere med en annen «telefon». «IP» står for «Internet Protocol», og IP-telefoni benytter seg av IP-adresser som adresser til telefonene det kommuniseres med.

Nå som bredbånd blir mer og mer utbredt i bedrifter og i mange hjem, blir også IP-telefoni mer aktuelt. IP-telefoni er også kjent som «Voice over IP» (VoIP) eller «Voice over Internet» (VOI), og er overføring av tale over en rekke datanettverk som til sammen utgjør Internett.

Fordeler med IP-telefoni

- Det er som regel rimelig å ringe, spesielt til utlandet.
- «Packet switching» utnytter båndbredden på en mer effektiv måte. Dette medfører igjen mange fordeler som at belastningen på nettverket reduseres og at det blir plass til flere samtaler på samme linje.

- I dagens datanettverk er teknologien allerede på plass.
- Programvare som styrer IP-telefoni, medfører gjerne at brukere får flere muligheter, for eksempel mulighet til prat med tekstmeldinger.

Ulemper med IP-telefoni

- Krever utstyr og programvare som støtter teknologien. Bruker du en PC til å ringe, må den du ringer ha samme type utstyr og programvare.
- Teknologien er fortsatt under utvikling, slik at kvaliteten på tjenesten kan variere.

IP-telefoni er under utvikling. Det er derfor ingen fast definisjon på hva IP-telefoni er eller hvordan det skal implementeres. Men IP-telefoni har potensiale til å redusere kostnader og gi nye, effektive funksjoner, og derfor er det mange som tar dette i bruk. Hent [mer informasjon](#) fra stiftelsen Tisip ved Høgskolen i Sør-Trøndelag.

3.5 Trådløse interne nettverk

Også til klienter har radiobasert kommunikasjon, «trådløst», blitt mer og mer utbredt de siste årene. Generelt er det mye som må tenkes på når en setter opp trådløse nettverk inne på skolene.

Viktige aspekter er for eksempel:

- Hvordan en rent praktisk setter opp trådløse nett, hvilke standarder som bør benyttes og lignende.
- Sikkerhetsaspekter i forhold til trådløse nettverk.

- Begrensninger som finnes i trådløse nettverk.
- Administrasjon og drift av trådløse nettverk.

På grunn av begrensningene i trådløse nett vil som oftest trådløse nettverk komme som et tillegg, ikke til erstatning for faste nett.

UNINETT ABC har en anbefaling som omhandler forskjellige aspekter en må ta hensyn til i trådløse nettverk (jf [anbefaling fra UNINETT ABC](#)).

Interregionalt samarbeid om bredbånd i Buskerud/Vestfold/Telemark

Prosjektet er en del av det regionale samarbeidet mellom fylkeskommunene Buskerud, Vestfold og Telemark (BTV-samarbeidet). Prosjektets hovedmål er å utbygge bredbånd til privat og offentlig sektor, herunder skoler i hele regionen.

Målet med leveranseløpet er å oppgradere det eksisterende, interne datanettet i BTV til et moderne høyhastighets tele-/datanett med tanke på å kunne ta i bruk nye båndbreddekravende applikasjoner, samt applikasjoner som krever sanntidsoverføring (som for eksempel telefoni og sanntids video). Med et oppgradert, moderne tele-/datanettverk har BTV forventninger om å kunne benytte seg av nye verktøy for læring, samarbeid og samhandling. Dette kan bidra til å redusere behovet for bygging av nye skolebygninger i forbindelse med den forventede elevveksten, samt bidra til reduserte reisekostnader i samarbeid mellom skolene og mellom de sentrale fylkesadministrasjonene.

Egentlig er det ikke ett nett, men hele fire nett, med regler for hva brukere på de forskjellige nettene kan gjøre. For 15 av de videregående skolene installeres det utstyr som muliggjør midlertidig oppgradering av kapasiteten til hele 1 Gbit/s. Dette kan være aktuelt ved såkalte «dataparties», ved eksamen, eller andre spesielle situasjoner. Det er lagt opp til en felles aksess (tilkobling) mot Internett på til sammen 300 Mbit/s.

Den fiberoptiske kabelen har tilnærmet uendelig kapasitet, begrensningen ligger i elektronikken som kobles til fiberkabelen. BTV har sikret seg disposisjonsrett til fiberen, også etter

at avtaleperioden er slutt, slik at det er mulig å oppgradere til stadig større båndbredde etter som behovet tilsier det (skalerbarhet).

Oppdragsgiver er fylkesrådmennene i hhv Buskerud, Telemark og Vestfold.

Hovedkontaktperson for prosjektet (prosjekt-kordinator) er Bjørn Venn fra BTV-IT. http://www.btvregion.no/administrativt_samarbeid/ikt/bredband_1

Forskjellige bredbåndsløsninger

Rogaland Fylkeskommune, Stavanger kommune og Sandnes kommune har inngått i et innkjøpsfelleskap (RSS) om bredbåndsløsninger. RSS har valgt å kjøpe en løsning der nettet deles logisk mellom for eksempel elevnett og administrasjonsnett. Leverandøren garanterer sikkerhet mellom disse to, og leverer en differensiert løsning med fra 2 Mbit/s til 1 Gbit/s bredbånd alt etter behov.

I Hå kommune er det i stedet valgt punkt-til-punkt-forbindelser som kobles sammen på rådhuset. Trafikkmessig er denne løsningen mindre effektiv, siden trafikken ikke kan gå direkte fra for eksempel en skole til en annen. Fordelen er at løsningen gir Hå kommune stor grad av kontroll på ruting og trafikk, da hele løsningen er koplet sammen fysisk på rådhuset. Frakopling og tilkopling, samt feilsøking, kan gjennomføres av eget personell, bokstavelig talt gjennom å kople nettverkslinjene inn eller ut av nettverket.

Kontaktperson hos leverandøren er Kirsti A. Løvnes, kirsti.lovnes@tdc.no.



«Jeg vil anslå verdens behov for datamaskiner til å være om lag fem stykker.»

(Thomas Watson, Styreformann, IBM, 1943)



Til innholdsside

4 Maskinvare

Maskinvare omfatter blant annet PCer, nettverkskomponenter, skrivere, digitalt fotoutstyr, elektroniske tavler og videokonferanseutstyr. Nettverkskomponenter er bakenforliggende strukturer som brukeren ikke skal trenge å forholde seg til – men like fullt helt avgjørende for opprettholdelse av stabile og funksjonelle nettverk.

4.1 Anbefaling i anskaffelsesprosessen

Følgende bør beslutningstakere vurdere når kommunen/fylkeskommunen/skolen skal gå til anskaffelse av maskinvare:

1. **Behov:** Vurder hvilke behov som skal dekkes hos sluttbrukere, driftspersonell og skoleadministrasjon.
2. **Kostnader:** Undersøk investerings- og driftskostnader ved ulike alternativer, og klargjør budsjett situasjonen (hva er tilgjengelig i forhold til investering og drift).
3. **Myndighet:** Klargjør myndighet for beslutning: hvem må konsulteres og hvem godkjenner forslag?
4. **Samordnet innkjøp:** Er det mulig å gå til større anskaffelser slik at pris per enhet blir lavere? Store kommuner vil kunne ha en betydelig gevinst knyttet til større innkjøp. Mindre kommuner kan gå sammen for å oppnå bedre avtaler.
5. **Samordnet løsning:** Vurder å samordne valg og løsninger i en skole med andre skoler i kommunen/fylket og ellers i de andre systemene som skoleeier bruker: rammeavtaler, kompatibilitet, fagsystemer, felles drift er alle faktorer som kan spille inn.
6. **Kompetanse:** Skaff oversikt over hva man har av kompetanse i eget miljø og hva som er tilgjengelig av kunnskap og kompetanse i lokalmiljøet og fra eksterne kilder – for blant annet å være i stand til å vurdere:
 - a. de viktigste teknologivalgene; bærbart eller stasjonært, tynne eller tykke klienter og Linux eller Microsoft som operativsystem og hvilke konsekvenser valg av evt. nye klientløsninger medfører i forhold til eksisterende løsninger
 - b. innføring av forbedrete klientløsninger på eksisterende maskinvare framfor nye maskiner
7. **Standardisering av utstyr:** Både med hensyn til drifting/support og brukeropplæring er det en stor fordel om mest mulig av utstyret i virksomheten er av samme type/merke/modell. Spredte innkjøp av ulike modeller øker kostnadene til drift og support.
8. **Drifting og support:** Vurder om drifting/support skal kjøpes som tjeneste av leverandør. Inngå skriftlig avtale med leverandør angående både leveringstidspunkt, eventuelle installasjoner og ikke minst ansvar i forhold til reparasjoner (bl.a. avklare maksimal reparasjonstid og erstatningsutstyr).
9. **Offentlig regelverk:** Sørg for at offentlig regelverk for innkjøp følges.

4.2 PCer

Tilstrekkelig tilgang til maskiner er en forutsetning for utnyttelse av IKT i læring. Hvis tilgangen til maskiner er for dårlig får elevene for liten tid foran PC til å unytte IKT effektivt i læringsarbeidet.

Prisen på PCer har falt betydelig de senere årene, og det er nå fullt mulig å skaffe seg funksjonelle nye stasjonære maskiner til ca. 4000 – 5000 kr og bærbare maskiner til 7000 – 8000 kr. Som regnestykket presentert under «kostnadseffektive IKT-løsninger for skolene» (Kap. 2.) viser kan man redusere totalkostnaden betraktelig ved å redusere «plunder og heft». Det er derfor viktig å ta høyde for rasjonelle driftsløsninger.

Vi gjør oppmerksom på at vi med PC i denne guiden mener arbeidsstasjon, personlig datamaskin, som f.eks. tradisjonelle PC eller Mac.

I tillegg til å vurdere hvor mange maskiner som er tilgjengelige på den enkelte skole er det nødvendig å vurdere hvilken plassering som er mest hensiktsmessig. Målet må være å øke tilgangen til allerede eksisterende maskinvare, og legge til rette for at IKT-bruken blir en integrert del av arbeidet med fagene.

ITU-Monitor viser at bruken av IKT i norske skoler jevnt over er svært lav, selv med tilsynelatende god maskinvaretilgang. Ved mange skoler er maskinvaren plassert på egne datarom. Det er en tendens til at stadig flere skoler plasserer noen få PCer i alle elevarealer. Ofte er det etablert en form for stasjonsundervisning hvor elevene ruller mellom ulike gjøremål, der bruk av IKT inngår som en integrert aktivitet i timene. Andre skoler har etablert bemannede studieverksteder, studiesentre, ressursentre og utstyrt bibliotek og mediatek med et større antall PCer. En slik plassering av maskinvaren krever at elevene har mulighet til å bruke disse arealene i sitt daglige arbeid, gjerne i form av stasjonsundervisning eller bruk av studietimer/«elevens tid».

Erfaringer fra teknologitette skoler

Nedenfor følger noen konkrete erfaringer fra skoler som har satset på at elevene skal ha personlig tilgang til PCer. Underlagsdokumentene det henvises til er verdt å lese, da de beskriver både pedagogiske og teknologiske utfordringer en støter på ved en bred satsing på tilgang på maskinvare.

>>

Erfaringer fra [Eilert-Sundt videregående skole](#)

Eilert Sundt videregående skole i Farsund var med i PILOT-prosjektet 1999-2003, der bærbare PC til hver elev i tre forsøksklasser i studieretning AA sto sentralt. Skolen har lagt vekt på fleksibilitet og faglig, metodisk kompetanseoppbygging. Per dags dato har skolen 1,9 elever per PC.

- På arbeidsrommene til IKT-driftsfag og Salg & Service er det PCer til alle elever i tilknytning til arbeidsplassen.
- På lesehemsen i biblioteket er det utplassert en god del maskiner som er tilknyttet en terminaltjener (terminalserver). Disse brukes mye i prosjektarbeid og er til generell bruk av elever. Maskinene er kjøpt inn brukt, og

fungerer bra. Noen PCer er beregnet for «stående» bruk.

- Et stort datarom er beholdt til bruk i økonomi/informasjonsbehandling, IKT studieretningsfag, regnskapsfag etc. Tilknyttet terminaltjener.
- Det er utplassert 1–5 PCer på hvert klasserom. De fleste rom har videokanon.
- 20 bærbare, leide, PCer installert i et låsbart «trilleskap». PCene har trådløs tilkobling til nettet og er enkelt flyttbare, noe som gir økt fleksibilitet.

[Les sluttrapporten for PILOT-prosjektet](#)

Prosjekt 2003; Jordal Barne- og Ungdomsskole.

Med beliggenhet på Galgeberg i Oslo, har Jordal Skole 350 elever fra 30 ulike land som snakker 20 forskjellige språk. Galgeberg er dessuten det området i landet med laveste inntekt per familie. Skolen har 212 stasjonære og bærbare PCer plassert i klasserommene, på datarommet og i biblioteket, og en egen undervisningsportal hvor hver klasse og hvert fag har egne sider. På portalen diskuteres fag og de ulike temaene elevene jobber med i undervisningen, og elevene kan finne prøver, oppgaver, undersøkelser, lekser og arbeidsplaner.

I 2004 ble det gjennomført brukerundersøkelse på skolen i forhold til anvendelse av IKT opp mot skolens verdier og pedagogiske plattform.

Resultatene viser at den enkelte elevs læringsprosess er blitt mer synlig for læreren, og at muligheten for dialog mellom elev og lærer er bedret.

- 75 % av elevene sier de opplever at de tar større ansvar for egen læring etter at de tok i bruk IKT.
- 60 % sier det er lettere å tilpasse undervisningen til det nivået de er på.
- 75 % av lærerne er fornøyde og positive til bruk av IKT i sitt fag og på tvers av andre fag.

Nesodden videregående skole

Trådløst og bærbart på Nesodden videregående skole

Nesodden videregående skole har siden skoleåret 1999/2000 satset på bærbare maskiner med trådløs Internett-tilgang til alle elever og lærere. Investeringene har vært store og utfordringene mange, både økonomisk, teknisk og pedagogisk. Regnestykket for 2002 viser at skolen har en årlig investerings- og driftskostnad på over 3 millioner kroner for sine 600 elever. Dette inkluderer utgifter til innkjøp, vedlikehold, reservedeler, leie av plattform og IT-konsulenter.

Brukte PCer

Siden 1999 er det mange skoler som har benyttet seg av ordningen med overføring av brukt IKT-utstyr fra næringsliv og offentlige virksomheter til skoleverket. Firmaene som har tilbudt brukte PCer har opparbeidet seg betydelig erfaring, og

tilbyr nå ulike løsninger som jevnt over viser seg å fungere godt. Under følger en beskrivelse fra St. Svithun videregående skole i Stavanger som omtaler sine erfaringer med innkjøp og bruk av brukte PCer.

Brukte PCer ved St. Svithun videregående skole i Stavanger

Skolen har relativt konsekvent kjøpt brukte stasjonære maskiner. Disse er plassert i klasserom, i 2 datalaber, på bibliotek, på spesialrom og i et åpent landskap som alltid er tilgjengelig for elever.

«Uten av vi systematisk har kartlagt det, har vi en oppfatning av at det å kjøpe inn brukte maskiner, ikke i vesentlig grad fører til mer

vedlikehold. Når maskiner fases ut, er det fordi maskinkravene gradvis har økt slik at maskinene blir for trege, ikke på grunn av tekniske svikt. Maskinkravene må ses i forhold til bruksområdene», sier systemansvarlig Njål Jacobsen og avdelingsleder Leif Harboe.



InOut er Utdanningsdirektoratets operatør av Skoleavtalen (brukt PC-ordningen), etter en

offentlig anbudskonkurranse. For prislister og ytterligere informasjon se www.skoleavtalen.no og www.inout.no

Miljøhensyn

Brukt PC-ordningen er også et miljøvennlig tiltak. Gjennom denne ordningen bidrar en til å øke levetiden for PCer og annet IKT-utstyr. (se også [Grønn stat](#)). Norge var det første landet i verden som vedtok et regelverk for innsamling og behandling av EE-avfall. Innsamling av EE-avfall gjennomføres som et samarbeid mellom IKT-bransjen og kommunene. Kommunene har plikt til å ta imot, oppbevare og håndtere utrangert utstyr på en forskriftsmessig måte. Det vises her til bl.a. ordningene [El-retur](#) og [Euroenvironment](#). Ved nyanskaffelser er det også utarbeidet retningslinjer for [miljøeffektive innkjøp](#) fra Miljøverndepartementet.

4.3 Interaktive tavler

Stadig flere skoler i Norge og i utlandet tar i bruk interaktive tavler i klasserommene. På en interaktiv tavle kan du skrive med en spesiell penn, men i motsetning til en vanlig tavle kan det du skriver lagres og hentes fram igjen senere. I tillegg fungerer tavlen som en stor skjerm til lærerens PC, og alt som finnes på PCen kan hentes fram på tavlen: Internett, presentasjoner, spill osv. I stedet for å bruke mus og tastatur, kan man klikke med hånden direkte på tavlen som er følsom for berøring. Dette gjør tavlene enkle i bruk også for små barn og elever med funksjonshemninger.

Interaktive tavler kan brukes alene, eller i kombinasjon med elev-PCer. De kan også brukes i kombinasjon med videokonferansesystemer ved fjernundervisning.

Forskning fra Storbritannia, der interaktive tavler har blitt rullet ut i stor skala, viser bl.a. at interaktive tavler gjør det enklere for lærere å kombinere bruk av IKT med tavle-undervisning for hele klassen. Les mer om forskningen på Bectas [What the research says about interactive whiteboards](#) (UK)

Interaktive tavler på Rommen skole

Rommen skole i Oslo har over 650 elever hvor 90 prosent er minoritetspråklige. Skolen har satset på interaktive tavler i klasserommene, på alle klassetrinn. Skolen bruker også de interaktive tavlene i kombinasjon med videokonferanseutstyr for å kommunisere med lærere og elever i utlandet, i forbindelse med tolketjenester og i kommunikasjon med næringsliv og sykehus. I tillegg til interaktive tavler har skolen 60 bærbare elev-PCer i flyttbare skap, som kan trilles til det klasserommet der det er

bruk for dem. Skolen har også et hel-digitalt språklaboratorium.

Skolen har ikke mottatt spesiell støtte til de interaktive tavlene, men har finansiert innkjøpene over ordinært budsjett. Gjennom bruk av digitale læremidler har skolen kunnet redusere utgiftene til skolebøker og tradisjonelt utstyr som krittavler, overhead-prosjektorer osv. blir ikke erstattet.

Kontaktperson: Rektor Jon Langmoen,
<http://www.rommen.gs.oslo.no>

Brundalen videregående skole – bevisst satsing på integrering av IKT

Høsten 2003 kjøpte skolen inn 30 bærbare PCer og satte disse i trådløst nettverk på skolen. Microsoft operativsystem ble brukt, men ellers kun programvare uten lisenskostnader.

Den totale tiden som går med til drift og vedlikehold av de bærbare maskinene var en viktig grunn til at skolen ønsket andre tekniske løsninger for den videre satsingen. Høsten 2004 kjøpte skolen inn 60 tynne klienter og flatskjermer. Maskinene ble satt i nettverk mot en Linux tjener. Det blir brukt Linux operativ –

system og ellers programvare uten lisenskostnader, som tidligere. Tynnklientene trekker lite strøm, produserer nesten ikke varme og avgir ikke støy (har ikke vifte). Flatskjermerne tar lite plass på pulten. Innkjøpsprisen per enhet er halvert i forhold til bærbare PCer.

Noen erfaringer: Denne løsningen har så langt vist seg å være svært stabil, og det kreves vesentlig mindre tid til drifting. Disse maskinene er stasjonære og kan dermed bare brukes på skolen. Skolen har en [egen nettside](#) som omtaler IKT-satsingen.

4.4 Valg av klientløsning

Hva er forskjellen mellom såkalte tynne og tykke klienter? Skal skolen satse på bærbart? Hvilke fordeler og ulemper er knyttet til de ulike maskinvareløsningene – og hvordan vil valg av system påvirke drift, funksjonalitet og økonomi? Beslutningstakere på kommune – og skolenivå må gjøre seg kjent med mulighetene som ligger knyttet til ulike klientløsninger.

Tykke klienter er maskinvare som kan arbeide selvstendig og som har større operativsystemer som Linux eller Windows XP installert lokalt. I tillegg har de programvare installert lokalt slik at de kan fungere uten å være knyttet til nett.

Typiske tykke klienter er stasjonære Pcer og bærbare maskiner. Tykke klienter har større lagringsbehov i form av minne og harddisker enn tynne

klienter, og de har også større krav til prosesseringskraft i og med at programvaren kjører lokalt på maskinen.

Tynne klienter er maskinvare som må være knyttet til nettverket og en terminaltjener for å kunne fungere. De kobler seg opp mot terminaltjeneren og kjører programvaren på denne. Typisk vil det bare være et minimalistisk operativsystem på selve klienten, som en minimalistisk Linux eller Windows CE. I tillegg til operativsystemet er det vanlig å bare ha programvare som gjør det mulig å koble opp mot terminaltjeneren lokalt. Hver av de to typene klienter har fordeler og ulemper. Det som kan regnes som en fordel ved en skole kan regnes som ulemper ved en annen. Under listes det opp noen fordeler og ulemper ved de to typene som regnes som relativt generelle.

Noen fordeler og ulemper med tykke klienter:

Fordeler	Ulemper
Full frihet på klienten, stor fleksibilitet	Krever OS og programvare installert lokalt
Kan jobbe frakoblet	Krever driftsstøtte til hver enkelt klient
Støtter lokale skrivere, lydkort og annet ekstrapstyr	Krever mer strøm og gir fra seg mer varme
Kan også brukes som tynne klienter	Kortere levetid på utstyr
Kan lett oppgraderes	Oppgradering koster (i tid og penger)
Kan oppnå best interaktivitet	Kan være en større sikkerhetsrisiko, inkl. virus
Ytelse på maskin ikke avhengig av hva andre kjører	Korrekt konfigurering og oppsett krever større kompetanse
Kompetente brukere kan tilpasse programvareutvalg og konfigurasjon til egne behov	

Noen fordeler og ulemper med tynne klienter:

Fordeler	Ulemper
Mulig lavere maskinvarekostnad	Dårlig båndbreddeutnyttelse i noen tilfeller
Lengre levetid på maskinvare	Utfordringer rundt utskifter og skriverdrivere
Enklere programvareoppdateringer (skjer sentralt)	Utfordringer rundt lydprosessering/avspilling
Driftsstøtte hovedsaklig til tjenermaskin, mindre til klientmaskinene	Ikke spesielt egnet til en del anvendelser: video-redigering, musikkinnspilling, noen dataspill og programvareutvikling
Færre sikkerhetstrusler på klient	Vanskeligere å få til individuelle tilpasninger av tjener
Ingen konfigurasjonsmuligheter lokalt (og dermed reduseres sannsynlighet for brukerfeil som får konsekvens for andre)	Programvareutvalg bestemmes på tjener.
	Må være tilkoblet nettverk og virker ikke ved nettverksbrudd.
	Krever tjenermaskiner med ytelse og kapasitet tilpasset bruken

Du kan lese mer om temaet tynne/tykke klienter på [faktark fra UNINETT ABC](#).

4.5 Valg av nettelektronikk

Det er hovedsakelig tre typer nettelektronikk som en trenger å kjenne til når en skal vurdere eller kjøpe inn nytt utstyr. Det finnes mange varianter over disse tre, og andre, men kort oppsummert kan nettverkselektronikk ses på som:

- **Huber**, - som brukes til å samle trafikk fra mange tilknytninger. All trafikk som kommer inn blir sendt til alle andre som er knyttet til samme huben. Dette er i dag lite hensiktsmessig. Huber anbefales ikke i skolenett lengre.
- **Svitsjer (switch)**, – som fungerer mye på samme måte som en hub, men er mer avansert. Den videresender bare trafikken dit det er ment den skal gå og ikke til alle andre tilknytninger. Innenfor et lokalt nettverk (LAN) er det ønskelig å bruke svitsjer og ikke huber. UNINETT ABCs anbefaling om valg av svitsjer sier mer om hvilke kriterier en må se på før en kjøper inn svitsjer.
- **Ruter (router)**, – har som oppgave å flytte datapakker fra et lokalt nettverk (LAN) til et annet. Når en klient prøver å nå en tjeneste utenfor sin umiddelbare nærhet må den som oftest gjennom en eller flere rutere. Ruterer ser da på hvor pakken skal og sender den videre i riktig retning.

Ericsson Medialab har laget en animert film som illustrerer en del av elektronikken over og andre komponenter som for eksempel brannmurer.

[Se filmen.](#)

VALG AV SVITSJER



Anbefalingen tar for seg en del elementer som er viktige når en skal velge nettelektronikk. Det forklarer forskjellene mellom huber, svitsjer og rutere. Den går videre inn på parametere som er viktige å vurdere når en skal gå til innkjøp av svitsjer.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs sider](#)

Dokumenthåndtering

Dokumenthåndtering, som skanning, kopiering, og utskrift av dokumenter, kan by på store utgifter. Men utgiftene kan reduseres ved gjennomtenkte strategier og løsninger. Her er noen anbefalinger om hva man bør tenke på.

Anskaffelsesprosessen bør utføres av samme personale for forskjellig utstyr og forskjellige deler av organisasjonen. Jo færre forskjellige leverandører og modeller organisasjonen bruker, jo lettere blir både opplæring og administrasjon. Alle skrivere, kopimaskiner, multifunksjonsmaskiner, telefakser osv. kan kobles opp til nettet, slik at administratoren kan sitte på sin arbeidsplass og oppgradere utstyret. Komplekse nettverk kan kreve testing og godkjenning, som er ressurskrevende. Enkelhet betyr mindre administrasjon, og reduksjon av ressurskrevende elementer både i anskaffelses-, installasjons- og driftsfasen.

Tenk grundig igjennom spørsmål som nedetid på utstyr, sikkerhet og ikke minst behov, før anskaffelse. Hvilket behov har organisasjonen for kostnadskreven maskiner for A3-papir? Og hva kan organisasjonen spare på å legge om til dobbeltsidig utskrift?



5 Programvare

Til innholdsside

Anskaffelse av programvare er en viktig og utfordrende investering for skoler og skoleeiere. Skolen har behov for ulike typer programvare – fra kontorstøtteverktøy via pedagogisk programvare til digitale læringsplattformer – også kalt LMS (Learning Management Systems). Det er en utfordring å vite hvilken programvare skolen trenger og hvilke produkter skolen skal velge. I dette kapitlet finnes omtale av programvarebegrep, kontorstøtteprogram, læringsplattformer, pedagogisk programvare og systemprogrammer for drift og administrasjon.

På to programvareområder finner vi sterk konkurranse og delte meninger. Både innenfor kontorstøtteverktøy og digitale læringsplattformer finnes det ulike «leire» som kjemper sterkt for sine produkter og sin sak. Denne guiden anbefaler ikke valg av bestemte produkter eller plattformer. Det er svært mange programmer som dekker ulike behov, og omtale av programvare i en overordnet guide som denne må være begrenset. En ekstra utfordring er at det i liten grad finnes dekkende modeller for beregning av de totale kostnader forbundet med anskaffelse av programvare. Bransjen og offentlige myndigheter bør gå sammen for å tette dette gapet.

5.1 Fri og kommersiell programvare

Det er et mangfoldig tilbud av kommersiell programvare i Norge. Kommersielle aktører selger som regel sine programmer og løsninger i form av lisensavtaler. Dette er for det meste standardavtaler som man kjøper gjennom produsentens forhandlerapparat. Det finnes ofte egne, rabatterte, prislister for skoler, som kan finnes på leverandørenes hjemmesider. Microsoft har f.eks. en egen sertifisering av forhandlere som kan selge lisenser til utdanningsmarkedet.

Alternativet til kommersiell programvare er fri programvare. Fri programvare er mye diskutert, og den offentlige politikken på dette området er

i støpeskjeen. En arbeidsgruppe nedsatt av Moderniseringsdepartementet la i 2005 fram forslag om videre arbeid på feltet i rapporten «[Bruk av åpne standarder og åpen kildekode i offentlig sektor](#)», som også vil få konsekvenser for utdanningssektoren. [Teknologirådet](#) har også et eget prosjekt på dette feltet.

Bruken av IKT i skolehverdagen øker – og skoleeiers kostnader til maskin- og programvare stiger hvert år. Stadig flere skoler, andre offentlige institusjoner og bedrifter søker alternative løsninger når det gjelder maskinvare og programvare. For skolene bør følgende alternativer til kommersiell programvare være kjent:

- 1) Alternative operativsystemer, som Skolelinux
- 2) Alternative kontorapplikasjoner, som Open Office
- 3) Fri programvare generelt

Mange mener bruken av fri programvare kan redusere kostnadene for skoleeiere betydelig, mens flere peker på at prisen på programvare er en mindre del av total kostnaden ved IKT-implementering. Et bevisst innkjøpsvalg forutsetter at man kjenner til hva som er kostnadsdrivende ved innkjøp. Noen skoleeiere har valgt å fase ut deler av den kommersielle programvaren til fordel for fri programvare, mens andre fortsatt

velger kommersiell programvare. Den enkelte organisasjonen må vurdere egne behov og krav og derfra anslå hva som er best egnet. Innhenting av erfaringer fra ulike skoleeiere vil i denne sammenheng være nyttig.

I 2004 åpnet en ny felles nordisk hjemmeside; www.nordicos.org, som anviser hvor det er gratis å hente programmer med åpen kildekode til profesjonell og privat bruk.

[Skolelinux](http://skolelinux.org) er en helhetlig dataløsning skreddersydd etter skolens behov og ressurser:

- Skolelinux er laget for å være enkel og billig å drifte
- Skolelinux er en digital pakke som gir elevene egne brukernavn, filer og netttjenester
- Skolelinux leveres med kontorstøttepakken [OpenOffice](http://openoffice.org)
- Skolelinux er tilgjengelig på norsk, nord-samisk og 42 andre språk.



På www.skolelinux.org/no oppdateres og samles [artikler](#) som omtaler åpen programvare, og [oversikter](#) over norske skoler som har erfaringer med skolelinux, med kontaktinformasjon. De samme skolene vil også ha erfaring i bruk av OpenOffice.

Statskonsult publiserte [«Erfaring fra bruk av skolelinux, bruk av åpen programvare på fire norske skoler»](#) i november 2003.

Åpen programvare er et vanskelig tema. Det kommer tydelig fram av høringsuttalelsene fra for eksempel [Skolelinux](#) og [Microsoft](#) til dokumentet [«Åpen programvare, Status, effekter, hindringer og drivere»](#) – Teleplan oktober 2003. Nedenfor vil vi avklare noen misforståelser knyttet til sentrale begreper.

Åpen kildekode

Programvare som utvikles i tråd med modellen for åpen kildekode er opphavsrettslig beskyttet og lisensiert. Det finnes et stort antall varianter av lisensformer som kan betraktes som åpen kildekode som gir brukeren ulike rettigheter og plikter ved bruk av programvaren. Noen av disse lisensene, for eksempel GNU GPL (se under), innebærer at den som distribuerer programmet ikke kan ta seg betalt for selve lisensen ved å bruke programmet. Det finnes andre lisensformer for åpen kildekode som har en lisensavgift på samme måte som kommersiell programvare. Mer om disse og andre tema kan du lese på linuxguiden.no

Fri programvare

Visse programvarer som bygger på åpen kildekode betraktes som fri programvare. Bak dette begrepet står stiftelsen [Free Software Foundation](http://www.fsf.org) (FSF). Begrepet fri bygger på at programvaren er fri til å benyttes hvordan man vil og av hvem som helst i tråd med de vilkår som følger av GNU GPL lisensen. Det er tillatt å ta betalt for programvaren, men man får ikke innskrenke retten til å endre eller spre den videre. Med begrepet fri mener man altså ikke nødvendigvis gratis. Opphavsretten til fri eller åpen programvare kan ikke overføres til kunden på andre vilkår enn de som følger av den respektive lisensavtalen.

Åpen standard

Åpen standard har ingenting med åpen kildekode å gjøre. I stedet er dette en benevnelse som angir måten en programvare kommuniserer med omverden på. Om den benytter et eller flere standardformater, der spesifikasjonene utvikles uavhengig av standardiseringsorgan og er tilgjengelig for alle, er programvaren «åpen» (som for eksempel [W3C](#)). Alle program som i dag kommuniserer via XML kan klassifiseres som «åpne». Det finnes ingen selvsagt sammenheng

mellom fri programvare som benytter åpne standarder. Det blir vanligere at programvare – både proprietære og de som bygger på åpen kildekode – benytter åpne standarder for å kommunisere og gjøre informasjonsflyt enklere.

GNU GPL (GNU General Public License)

Dette er en lisensform som bygger på at fri programvare skal forbli fri. I korthet går dette ut på at alle endringer i en fri programvare også skal lisensieres i tråd med GNU GPL, det vil si som fri programvare. Utviklere kan altså ikke benytte GNU GPL lisensiert programkode og etterpå spre programvaren uten å gi tilgang til kildekode. I de prosjektene der utvikleren kun utvikler programvare for eget bruk, uten å spre den videre, kan utvikleren selve velge å gi ut kildekode eller ikke. Det er et stort antall lisensformer som gir brukeren tilgang til kildekode med ulike typer restriksjoner og innskrenkninger når det gjelder bruk, spredning, og kommersialisering. Det er mulig å benytte programvare lisensiert etter andre lisensvilkår på toppen av GNU GPL-lisensiert programvare. Det er f.eks. mulig å

bygge en helt lukket programvare som kjører på GNU/Linux-plattformen.

5.2 Kontorapplikasjoner

Kontorapplikasjoner selges ofte som pakker av forskjellige programvare, som tekstbehandler, regneark og e-postprogram. Enkelte kontorstøttepakker har også nettlesere, fotoredigerings- eller nettedigeringsprogrammer inkludert. E-post og nettpublisering omtales for seg nedenfor. Anskaffelse av slike kontorapplikasjoner gjøres gjerne gjennom kommunale avtaler og man kan ofte velge mellom avtaler både for eie og leie.

Den mest brukte kontorpakken er Microsoft Office, men det finnes både kommersielle og ikke-kommersielle alternativer, både for PCer og Mac. Et viktig kriterium for skolebruk er at programvaren bør finnes i begge språkformer (nynorsk og bokmål).

>>

OpenOffice.org er en fri (åpen og gratis) kontorpakke som finnes på mange språk. I Norge er det tatt et offentlig initiativ for å oversette programvaren både til bokmål og nynorsk, og flere fylkeskommuner, kommuner og enkeltskoler har tatt i bruk programvarepakken som er tilgjengelig både for [Windows](#), [Linux](#), og [Solaris](#). Mange skoler/skoleeiere har gode erfaringer med bruk av OpenOffice, og noen synes at overgangen fra Microsoft Office til OpenOffice er ikke like dramatisk som overgangen fra Windows til for eksempel Linux. Derfor velger de å kjøpe OpenOffice under Windows.

OpenOffice er «standard» kontorpakke for alle som kjører Skolelinux som operativsystem. Du kan lese mer om OpenOffice sammenlignet med andre kontorstøtteprogrammer i det britiske PC-magasinet [PCPRO](#), eller på [Din side – data](#).



Flere skoler har høstet erfaringer med bruk av den frie programvaren OpenOffice.org. I vurderingen av programvare bør skoleeier innhente informasjon om dette og vurdere de forskjellige områdene som et skifte vil berøre. Ved skifte av kontorstøttepakke er det viktig å gjøre en helhetlig vurdering av kostnader ved overgang, opplæringsbehov og om tilgjengelige pakker har funksjonalitet som dekker skolens behov. Husk at de totale kostnadene omfatter også «plunder og heft» – og en overgang til ny programvare må alltid innledes med grundig informasjon og følges opp gjennom opplæring.

[Dalane videregående skole](#) i Rogaland er i ferd med å gå over til OpenOffice på maskiner knyttet til elevnettet. På skolen har nå ca. 240 bærbare elevmaskiner installert OpenOffice. Besparelsen utgjør for skoleåret 2004-2005 ca. 50000,- kr (fylkeskommunal leiepris). Erfaringene fra overgangen er forbausende god, selv om det i noen tilfeller oppleves problemer med kompatibilitet med Microsoft Office. Skolen mener disse problemene er små sammenlignet med kostnadsbesparelsene.

5.3 Læringsplattformer

Et viktig innsatsområde og en sentral utfordring for mange skoler og kommuner er å utvikle pedagogisk bruk av IKT, for eksempel gjennom læringsplattformer. En læringsplattform kan defineres som en Internett-basert tjeneste for å organisere og tilby tilgang til læringsressurser på Internett og organisering av IKT-basert læring. En læringsplattform er som regel et teknologisk «skall», som lærere, skoleadministrasjon og elever selv kan fylle med innhold. Læringsplattformene inneholder teknologisk funksjonalitet som muliggjør organisering og dokumentasjon av IKT-basert læring. Mange skoler har allerede tatt i bruk læringsplattformer, som ofte kalles for LMSer («Learning Management Systems»).

Det finnes en rekke ulike systemer og felles er at mange har:

- synkrone og asynkrone verktøy for kommunikasjon og samarbeid (oppslagstavle, meldinger, chat, diskusjonsfora, videokonferanse)
- verktøy for prosessorientert skriving
- verktøy for å administrere / kommentere elevarbeid
- verktøy for å administrere elevfravær
- verktøy for å lage ulike læringsobjekter («forfatterverktøy») så som leksjoner, oppgaver, prøver, tester, og lignende
- kalenderfunksjon
- verktøy for å administrere og spore elev-/studentaktivitet («tracking»)
- «personliggjøring» ved at elev ved individuelle brukernavn og passord får tilgang til sine notater, undervisningsressurser, sine fag- og grupperom, eventuelt sitt fravær og ordensmerknader hvis det brukes
- muligheter for å opprette elevstyrte prosjektorom

- verktøy for mappevurdering og digitale mapper som elevene kan lagre sine arbeider i og ha med seg gjennom hele opplæringsløpet
- personlig fillagringsområde
- muligheter for kryptert overføring av data og rettighetsdelegering

Læringsplattformene er tilgjengelige på Internett, og krever i utgangspunktet kun nettleser.

Bruk av læringsplattformer er mye diskutert med tanke på hvordan den påvirker undervisningen og endrer strukturen i læringsprosessen. Det er delte meninger om i hvor stor grad man gjennom tett lærer- og elevsamarbeid kan legge til rette for samhandling og deling – og understøtte utvikling av skolen som lærende organisasjon. Sistnevnte krever en bevisst styring/ledelse av bruk og tilgang til læringsplattformen slik at en kultur for deling og samhandling etableres. Lærerne og deres ledere bør da gis tilgang til hverandres fagrom, gjerne også på tvers av tradisjonelle grenser (skoler, kommuner, fylker). Enkelte fagområder i videregående opplæring er svært små, og bruk av felles læringsplattform på tvers av skoler kan være et betydelig faglig løft for ellers isolerte fagmiljøer. En utfordring for tilbyderne er derfor å utvikle samspillsfunksjoner i og mellom læringsplattformene.

Bruk av læringsplattform kan styrke skole-hjem samarbeid

Prosjekter, blant annet ved [Flesberg skole](#) i Buskerud, viser at bruk av læringsplattform kan bidra til en styrking av hjem-skole samarbeidet. Foreldre får tilgang til elevenes fagområder, og får dermed større innsikt i elevenes skolehverdag. Terskelen for å kontakte lærerne vil for mange bli redusert og foreldreinvolvering styrkes. Les rapporten som evaluerer prosjektet: [Telenor FoU N 5/2003](#). Foreldreutvalget for grunnskolen – [FUG](#), anbefaler bruk av læringsplattform for å styrke foreldreinvolveringen.

Læringsplattformer tas også i bruk gjennom samkjøring av undervisning på tvers av skoler. Skolene baserer seg da som regel på en kombinasjon av videokonferanse, bruk av læringsplattform og lokal veiledning. Slikt samarbeid kommer gjerne i stand for å kunne opprettholde et fagtilbud på skoler som ikke har tilstrekkelig elevgrunnlag i enkelte fag. Les [her](#) om slikt samarbeid mellom Dalane videregående skole og Strand videregående skole i Rogaland. Et annet eksempel er [Nord-Gudbrandsdal videregående skole](#) i Oppland, resultatet av en sammenslåing av fire geografisk atskilte skoler, som kan vise til gode erfaringer.

Digitale læringsplattformer er i stadig utvikling. Det er viktig at den enkelte skoleeier gjør seg kjent med hvilke systemer som finnes, og hvilke bruksområder som man ønsker å dekke. Valg av plattform bør samordnes ved å velge samme løsning for alle skolene i kommunen/fylkeskommunen. Uavhengig av hvilket system man velger er det vesentlig at elever og lærere har hyppig tilgang til PCer med tilstrekkelig båndbredde. Det vil trolig virke mot sin hensikt å ta i bruk læringsplattform i en skole hvor båndbredde og maskinvaretilgang er alt for lav.

Leif Harboe, avdelingsleder ved St.Svithun videregående skole i Rogaland har nylig skrevet en hovedfagsoppgave i pedagogikk «[Om grunnkurselevens bruk av elektroniske læringsplattformer i faget norsk](#)». Oppgaven gir en god oversikt over teori og problematikken knyttet til bruk av læringsplattform.

5.4 E-postløsninger

E-post-bruken har steget kraftig de siste årene, og mange av oss har mer enn en e-postadresse. Siden vi stadig bruker mer tid på å lese og besvare e-post er det viktig at de systemene vi bruker er funksjonelle, sikre og standardiserte. Dessverre er ikke dette situasjonen i dag. Stadig opplever vi at e-post sendt via ett system skaper problemer i et annet system fordi ulike standarder brukes.

Når en skoleeier skal anskaffe/etablere e-postløsninger vil det fra et brukerhensyn være viktig å ta høyde for følgende:

1. Tilgjengelighet. Brukeren må kunne nå e-posten der det er nettforbindelse. I praksis betyr det at e-postsystemet må støtte nettfunksjonalitet.
2. E-posten bør være tilgjengelig for nedlasting til lokal tjener/maskin/e-postleser, og ikke bare støtte et nettgrensesnitt. Det er viktig at tjenesten settes opp slik at e-posten både er tilgjengelig i nettgrensesnittet og den nedlastede versjonen.
3. Det bør være mulig å sende utgående e-post med relativt store vedlegg (minst opptil 10 Mb) gjennom lokal e-postleser/nettgrensesnitt.

Det er viktig å oppfylle disse kravene til e-postløsninger. Et rent nettbasert e-postsystem er bra – men alene dekker det neppe brukernes behov for å ta vare på sendt eller mottatt informasjon. Det fører til at mange velger å opprette tilleggsadresser som dekker denne funksjonaliteten, noe som gjør det vanskelig å holde oversikt over brukernes aktive e-postadresse. Der lærere og elever benytter seg av bærbare maskiner, blir det enda viktigere med nedlastbar e-post med støtte for utgående sending via lokalt e-postprogram. Elever og lærere vil naturlig nok ønske å ha tilgang til sendt og mottatt e-post også når de ikke har tilgang til nettverket.

De fleste skoleeiere har gode e-post løsninger allerede i bruk på administrative enheter og det bør være nærliggende å vurdere muligheten for å inkludere skolens brukere. Det er da forutsatt at systemet kan skaleres opp og derfor har nok kapasitet, samt at det kan integreres med annen programvare som skolen ønsker å bruke av pedagogiske årsaker.

Gratis e-post og nettsider

.....
[Skolenettet](#) tilbyr gratis e-post (skolepost), lagringsplass (skolesekk), nettbasert arbeidsplass (skolestue) og nettbasert avistjeneste (skoleavis) for alle skoler. En rekke andre aktører tilbyr også gratis e-post og hjemmesideområder med god lagringsplass.

5.5 Dynamisk nettpublisering

Enhver skole bør ha en nettsideløsning som tilbyr en eller annen form for dynamisk publisering. Med det menes at mange i organisasjonen kan publisere på hjemmesiden. Ideelt bør alle ansatte med behov for å formidle informasjon ha mulighet til å legge ut artikler, informasjon, bilder (i tråd med Datatilsynets regler), oppslag og lignende til elever, foreldre, ansatte og omverdenen på skolens hjemmeside. Den kan med fordel struktureres slik at ulike grupper (ansatte, elever, foreldre) har tilgang til ulike undernivåer alt ut fra hvor i organisasjonen man befinner seg. Løsningen bør ha en lav brukerterskel, men likevel tilbyr tilstrekkelig funksjonalitet.

Til tross for at mange skoler/skoleiere har tatt i bruk læringsplattform, er det likevel mange lærere og elever som foretrekker friheten og åpenheten knyttet til det å lage egne hjemmesider, gjerne som et supplement til læringsplattformen. De fleste læringsplattformer har integrerte verktøy for nettpublisering, men verktøyet blir i varierende grad tatt i bruk til å lage skolens hjemmesider.

Etikk og jus

[Skolenettet](#) har samlet mye nyttig informasjon knyttet til [IKT-bruk i skolen](#). Her finnes det en egen side som henviser til informasjon om [etikk og jus](#) som blant annet skisserer kjøreregler for publisering av bilder og informasjon om mindreårige.

På www.saftonline.no kan barn, unge, foreldre og lærere få mer informasjon om godt nettvett, personvern, kildekritikk og ikke minst de potensielle farer barn og unge kan møte på nettet. SAFT-prosjektet har blant annet utviklet opplegg som lærere kan bruke i undervisningen.

5.6 Pedagogisk programvare

Lærere og elever vil ha redusert nytte av IKT i skolen uten pedagogisk egnet programvare.

- Programvare som bygger på DOS er fortsatt utbredt, men er ofte foreldet og lite egnet for bruk sammen med nye læringsmetoder og systemer.
- Programvare med grafisk grensesnitt er svært utbredt, men støtter ofte ikke tjenerdrift eller tilgjengelighet via nett.
- Tjenerbasert programvare kan driftes fra en tjener og man trenger ikke installere løsningen på hver enkelt PC.
- Nettbasert programvare gir mest fleksibilitet når det gjelder oppdatering, administrasjon og distribusjon via læringsplattformer. Moderne læringsobjekter distribueres best via nett og bør være baserte på internasjonale standarder som f.eks. [SCORM](#). Dette betyr i praksis at læringsobjektene kan distribueres gjennom de fleste læringsplattformer.

Tilgangen til pedagogisk programvare er relativt stor, men det er store utfordringer knyttet til etableringen av et variert og bredt utvalg av læringsobjekter. www.utdanning.no har en god oversikt over læringsobjekter, www.nordicos.org over frie programmer og [Felleskatalogen](#) fra Mikrodaisy gir en nær komplett oversikt over de pedagogiske programmene i Norge.

5.7 Programvare for nettverksadministrasjon

De mest vanlige nettverkssystemene er bygget på løsninger fra Novell eller Microsoft, samt Skolelinux på en del skoler. Skoleeiere som etablerer moderne driftsløsninger bygger brukerdatatabasen i en katalogtjeneste og har diverse løsninger etablert for f.eks. skrivere, viruskontroll og andre nødvendige elementer i nettverket. Nedenfor er det listet opp en del oppgaver som kan integreres i en sentralisert driftet løsning:

- Installasjon og vedlikehold av programvare på PCene i nettverket. Nyere teknologi forenkler dette betraktelig og man kan bruke ressursene på andre områder. Det finnes bl.a løsninger som forenkler gjenoppretting av innhold på PCene i klasserommene.
- Administrasjon av brukere: Flere programleverandører benytter brukerdata-baser for sine løsninger. Dette forenkler driften og man kan f.eks. logge på en gang for alle systemene.
- Integrasjon mellom katalogtjeneste og elevadministrasjonsprogramvare. Dette gjør at man kun vedlikeholder brukerinformasjonen ett sted, der originalen ligger.
- Administrasjon av utskriftskøer og skrivere er viktig for å sikre utskrift for elever og lærere samtidig som man unngår sløsing av papir.
- Rutiner og systemer for å ivareta sikkerhet (aksess til nettverk, systemer, dataområder og beskyttelse mot virus, SPAM og spionprogrammer). Det finnes flere typer trusler og det blir stadig viktigere for skoleeier å ha en klar oversikt over sin sårbarhet og beskytte løsningene deretter.
- Adgangskontroll (fysisk og digitalt), samt digitale sertifikater vil etter hvert bli mer aktuelt. Ennå er både definisjoner og teknologi under utvikling selv om det finnes aktuelle løsninger for dette.

Dataforhandlere har god oversikt over tilgjengelige løsninger. Man bør innhente forslag fra flere leverandører for å få et best mulig tilbud og løsninger som tilfredsstillr skolens store krav til funksjonalitet.



Til innholdsside

6 Tekniske anbefalinger

I dette kapitlet er det samlet henvisninger til informasjon knyttet til spesifikke tekniske anbefalinger innen oppbygging og drift av IKT-løsninger.

6.1 Intern infrastruktur i skolebygninger

INTERN INFRASTRUKTUR I SKOLEBYGNINGER



Anbefalingen behandler en rekke viktige elementer det må tenkes på når man skal etablere gode interne nett i skolebygninger. Områder som behandles er for eksempel behovsplanlegging, hvilke typer kabler en bør bruke hvor, hvordan en kan benytte samme kabelsystem for data og telefon, og oppbygging av kommunikasjonsrom.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs](#) sider

6.3 Anbefaling om daglige driftsaktiviteter

ANBEFALING OM DAGLIGE DRIFSAKTIVITETER



Anbefalingen tar for seg en rekke områder som driftspersonell jobber med til daglig og som er viktige for å få tjenester til å fungere godt. Elementer som behandles er administrasjon av arbeidsstasjoner og tjenere, bruker- og gruppeadministrasjon, lagring og sikkerhetskopiering samt målinger og tjenesteovervåkning.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs](#) sider

6.2 Driftsmiljø for tekniske installasjoner

DRIFTSMILJØ



Denne anbefalingen behandler de fysiske omgivelsene tjenester og arbeidsstasjoner står i, og hvilke hensyn som bør tas i forhold til optimal drift. Fysisk tilgang, luft, kjøling, strøm, brannsikring og konsoller er viktige områder som blir behandlet.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs](#) sider

6.4 Autentisering

Autentisering er prosessen med å bestemme om noen/noe faktisk er den/de den utgir seg for å være. I IKT-sammenheng er dette en meget viktig prosess for å forhindre at informasjon kommer på avveie eller blir endret av uvedkommende. I skolesammenheng vil dette være sentralt i forbindelse med gjennomføring av blant annet IKT-basert eksamen.

Det finnes mange måter å autentisere på, men i dag er brukernavn og passord den mest utbredte. Bruk av elektroniske signaturer, elektroniske nøkler og smartkort er på vei inn som autentiseringsmekanismer.

Et autentiseringssystem som er laget for utdanningssektoren er FEIDE (Felles Elektronisk IDEntitet). I dag benytter FEIDE brukernavn og

passord som autentiseringsmekanisme, men er forberedt til å ta i bruk elektroniske signaturer når de er på plass og egnet for bruk i sektoren.

HVA ER FEIDE?



Faktaarket er en kort innføring i hva FEIDE (Felles Elektronisk IDEntitet) er og hvorfor dette er viktig for sektoren. Fordeler med konseptet trekkes fram og en overordnet oversikt over den tekniske løsningen legges fram. Viktige elementer er sikre identiteter, forenklet brukeradministrasjon, desentral organisering og krav til personvernet.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs sider](#), eller les mer om FEIDE her:

- [For IKT-ansvarlige](#)
- [For skoleeiere](#)
- [Hvorfor Feide?](#)

6.5 Avhending av IT-utstyr – tenk sikkerhet og miljø

Sikker datasletting

Format, fdisk og slettekommandoer fjerner faktisk ikke informasjon som er lagret på din datamaskin. Disse kommandoene bare endrer strukturen på disken, og lar det meste av dataene være intakt og mulig å rekonstruere med tilgjengelig programvareverktøy.

Fokus rundt IT-sikkerhet er økende, men mange fokuserer ikke på sikkerhet når PCer og andre lagringsmedier skal avhendes. Det er et paradoks at vi investerer i løsninger som skal forhindre at uvedkommende får tilgang til informasjonen fra PCer og tjenerne, når slike løsninger ikke inkluderer rutiner for hvordan informasjonen skal slettes når utstyret avhendes. 5 gode råd ved avhending av gammelt PC-utstyr:

- Ta stilling til hvordan ønsker du å utrangere maskinen: gi den vekk, brukt salg eller til gjenvinning
- Vurder om det er behov/ønske for å gjenbruke lagringsmediene, dette kan påvirke valg av slettemetode

- Hvis du overlater maskinen til andre, sørg for å få vite hvordan data skal slettes
- Skaff dokumentasjon på at data virkelig blir slettet
- Virksomheten bør etablere en enhetlig sikkerhetspolicy som inkluderer rutiner for sletting av data. Normalt vil PCer, hjemme-PCer, kopimaskin, printere, telefaks, PDA, telefon, mobiltelefon og digitalkamera inneholde skolens egne data

Et datasletteprogram benytter overskriving som slettemetode, dvs at harddisken blir overskrevet med ny informasjon (overskrivingsmønstre). Når hele harddisken er overskrevet vil det ikke være mulig å hente fram den tidligere lagrede informasjonen.

Datasletteprogram kan kun benyttes på harddisker som fungerer. Er harddisken defekt er ofte informasjonen fortsatt intakt. I slike situasjoner er det også viktig at harddisken slettes. Defekte harddisker kan slettes ved at de avmagnetiseres.



7 Driftsløsninger / Driftsmodeller

Til innholdsside

I dette kapitlet presenteres i hovedsak oppsummeringer og henvisninger til anbefalinger fra UNINETT ABC knyttet til driftsløsninger / driftsmodeller. Det er også tatt med eksempler på driftsmodeller etablert av enkelte skoleiere.

7.1 Tiltak for sentralisering av IKT-drift

Hvorfor er sentralisert drift smart?

Fordeler for skoleier:

- Samordning av IT-drift med andre etater, avdelinger og enheter
- Imøtekommer behov for bedre løsninger
- Lettere å skalere ved behovsendringer
- Muligheter for at IT-driftsoppgaver kan settes ut til andre, etter anbud
- Bedre muligheter for å koordinere og administrere oppfølging og hendelser, gjennom en såkalt «helpdesk»
- Lettere å kunne tilby drift og støtte for IT-systemene utenfor vanlig arbeidstid
- Mulighetene for standardisering øker, og med økt standardisering følger redusert kompleksitet i driften og dermed reduserte kostnader
- Besparelser på innkjøp

Fordeler for elevene og lærerne på en skole:

- Bedre tilgjengelighet på systemer
- Mulighet for bedre tjenester
- Bedre driftssikkerhet

Utviklingen mot bedre båndbredde vil åpne for mer sentraliserte driftsløsninger som gir mulighet for å tilby bedre tjenester til en lavere kostnad, enn om skolene selv skulle sørge for alle tjenestene og drift internt.

TILTAK FOR SENTRALISERING AV IKT-DRIFT



.....

Anbefalingen ser på forskjellige tiltak som kan gjøres for å sentralisere IKT-drift innen et område, kommune, fylkeskommune eller lignende for bedre kvalitet på tjenestene og mer økonomisk drift. Den tar for seg områder som for eksempel sentraliserte tjenester og tjenere, bruk av tynne klienter og sentral driftsstøtte.

Gå til informasjonen på [UNINETT ABCs sider](#)

7.2 Eksempler på sentralisering av IKT-drift

IKOMM – Interkommunalt samarbeid i Sør-Gudbrandsdal

Ikomm er et interkommunalt selskap, eid av kommunene Lillehammer, Øyer og Gausdal. Selskapet har bistått bl.a. skoleeier med utvikling av IKT-strategi, anskaffelser, dimensjonering og drift/vedlikehold, og vært mellomledd mellom leverandører og kommunene. Ikomm leverer tjenester innen fagområdene drift, service, programtjenester og rådgiving og utvikling.

Ved etablering av felles IKT-driftsløsning for kommunene er det lagt vekt på en stor grad av standardisering av tjenester og produkter. Hovedhensikten med samarbeidet er å legge forholdene til rette for fleksibel tjenesteproduksjon i kommunene og effektivisering av IKT-driften. Tjenestene skal legge til rette for samarbeid mellom kommunene gjennom felles infrastruktur, portal og fagsystemer.

InnsIKT – Oslo-skolenes integrerte løsning

Siemens Business Services etablerte til skolestart 2003 en driftsløsning for Oslo kommune, Utdanningsetaten, kalt InnsIKT. I dag er 75 skoler (både grunn- og videregående skoler) med over 40 000 elever og lærere inkludert i denne løsningen. Løsningen kan skaleres opp, i første rekke dimensjonert for 70.000 elever.

Gjennom et nært samarbeid med Utdanningsetaten har dette blitt en enhetlig og robust løsning som gir tilgang på standard kontorstøtte, pedagogisk programvare og læringsmiljø, fil- og print-tjenester, virusskanning, elektronisk post, internett-tilgang og hjemmesider for både hver enkelt skole og elevene. Til nå er mer enn 60 ulike pedagogiske programmer lagt ut til bruk i løsningen. Integrasjon med læringsplattformen inkluderer felles brukernavn og passord. Løsningen er tilrettelagt for eksamen med IKT-støtte.

Larvik Kommune – stor og vellykket satsing på IKT i grunnskolen

Larvik kommune har etablert SIKT-prosjektet (Styrking av Informasjons og KommunikasjonsTehnologi) for sine 24 grunnskoler med ca. 5000 elever og 500 lærere.

Sentralt er det to stillinger som står for ren teknisk drift. I tillegg er det en IKT-veilederstilling som har ansvar for kompetanseoppbygging/opplæring og bruk av systemene i skolene. Alle skoler har utnevnt en eller to fra personalet som sin IKT-ansvarlig. IKT-ansvarlig

er bindeleddet mellom sluttbruker (personalet og elever) og den sentrale supporttjenesten. Alle PCene er standardisert med et oppsett som gjør at skrivebordet alltid er likt. Elever får endret på oppsettet av maskinene, men alle endringer blir nullstilt når strømmen slås av. Alle innkjøp gjøres av driftsavdelingen slik at man standardiserer på noen få modeller. Flere opplysninger: sikt@larvik.kommune.no

>>

Skole-nettverk i Tromsø kommune – SITS (skolenes IT-senter)

.....

Viktige retningslinjer for ny teknisk løsning:

- Tjenerparken skal fjernstyres og driftes fra SITS.
- Alle tjenere som skal innlemmes i domenet skal ha en minimumsstandard.
- Alle enheter skal ha daglig backup av system/ filer.
- Det kan delegeres adm. oppgaver ut til de IKT-ansvarlige ute på hver enkelt skole.
- Alle tjenere og klienter i nettverket skal benytte Trend ServerProtect og Trend Officescan Corp Edt.
- Oppsettet på klientene blir utarbeidet av SITS.
- Klientene skal ha mulighet for fjernstyring fra SITS, vi bruker DameWare.

Et viktig prinsipp for løsningen er at lærere skal ha tilgang til e-post og sine egne filer utenfor skolenettverket, nett-basert løsning. I tillegg vil det være en fordel hvis lærerne også har tilgang til skolens fellesområde som periodeplaner, maler, osv. Det er helt nødvendig med gjennomføring av ett brukernavn og passord for alle programmer og tekniske løsninger i nettverket, og for eksterne tjenester.

Elevene skal også ha mulighet for å få tak i e-post og egne filer utenfor skolenettverket, samt mulighet for å samhandle og samarbeide med andre elever i prosjekter og/eller på tvers av klassestrukturen.

Tromsø kommune har utarbeidet følgende: [Plan for informasjons- og kommunikasjons-teknologi \(IKT\) 2000-2004](#)

8 Innkjøpsavtaler, lover og regler

Til innholdsside

Under følger henvisninger til avtaler, lover og regler som innkjøpere og leverandører bør forholde seg til.



På nettportalen til Kommunenes sentralforbund finnes en egen temaside om «[Offentlige anskaffelser, regelverk og anbudsprosedyrer](#)». Disse reglene er under revisjon og nytt regelverk trer i kraft 1. januar 2006. Informasjon om dette vil legges ut på KS sine Internettsider. Forslag til nytt regelverk er nå tilgjengelig på <http://odin.dep.no/mod/norsk/tema/offentlig/bn.html>.

KS utarbeidet i 2003 en omfattende IKT-strategi for kommunesektoren: «[Omstilling med IKT – utfordringer for kommuner og fylkeskommuner](#)». KS har videre gitt ut en «[Verktøykasse for IKT-planlegging](#)» som også vil være nyttig i skolesammenheng.

>>

Statskonsult presenterer blant annet statens [standardavtaler for IT-anskaffelser](#)

Forside > IT > Standardisering > SSA

Statens standardavtaler

Velkommen til Statens standardavtaler. På denne siden finner du en oversikt over alle standardavtalene som Statskonsult har utarbeidet. Veiledning vil finnes under hver enkelt avtale.

På sidene hvor de enkelte avtalene er publisert er det gitt en kort omtale og en oversikt over de endringene som er foretatt i reviderte utgaver fra januar 2003. Avtalene er lagt ut i PDF-format med mulighet for å fylle ut standardfeltet.

Noen avtaler er oversatt til engelsk stort sett ord for ord med den hensikt at det rettslige innholdet skal være det samme. Avtalene er i sin helhet underlagt norsk rett.

Høringsrunde for konsulentavtalene

Statskonsult foretar - på oppdrag fra Moderniseringsdepartementet - et revisjonsarbeid av Statens

IT-ANSKAFELSER

- Kjøpsavtale
- Kjøpsavtale (liten)
- Programutviklingsavtale
- Vedlikeholdsavtale
- Vedlikeholdsavtale (liten)

KONSULENTTJENESTER

- Avtale om konsulentbistand

>>

Post- og teletilsynet omtaler lover, regler, anbefalinger og IT sikkerhet:



Med [konkurransportalen](#) vil Kommunal- og regionaldepartementet støtte kommunenes arbeid med konkurranse som verktøy for utvikling av kvalitet, brukerorientering og effektivitet i tjenesteproduksjonen. Konkur-

ransportalen gir informasjon om og praktisk veiledning til konkurranseeksponering av kommunal tjenesteproduksjon. Konkurransportalen inneholder blant annet følgende:

- En [trinn-for-trinn-veiledning](#) til bruk i en konkurranseutsettingsprosess
- En oversikt over noen relevante [lover og regler](#) som er aktuelle ved konkurranseutsetting
- En oversikt over nettsteder der du kan lese mer om [erfaringer](#) med ulike typer konkurranseformer

En interdepartemental arbeidsgruppe har også nylig utarbeidet en veileder i konkurranseeksponering «[Brukervalg og konkurranseutsetting](#)» som tar for seg fordeler og ulemper ved ulike former for konkurranseeksponering, gir råd

om hvordan slike prosesser bør gjennomføres, samt gir konkrete eksempler både nasjonalt og internasjonalt.