

# ITIL Document

January 31, 2009

## Contents

<b>1</b>	<b>Lisens</b>	<b>21</b>
1.1	Takk . . . . .	21
1.2	Bakgrunn . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Service støtte</b>	<b>22</b>
2.1	Servicekontor (Service Desk) . . . . .	23
2.1.1	Arbeidsoppgaver og roller . . . . .	24
2.1.2	Forventet tidsbruk . . . . .	26
2.1.3	Sjekkliste . . . . .	28
2.2	Hendelseshåndtering (Incident Management) . . . . .	29
2.2.1	Programmer . . . . .	29
2.2.2	Maskinvare . . . . .	29
2.2.3	Henvendelser . . . . .	30
2.3	Sjekkliste . . . . .	30
2.4	Planlegging og implementasjon . . . . .	30
2.5	Aktiviteter ved driftsforstyrrelser . . . . .	31
2.6	Roller . . . . .	31
2.7	Nøkkelpunkter . . . . .	32
2.8	Verktøy . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Problemhåndtering (Problem Management)</b>	<b>32</b>
3.1	Prosedyrer for problemhåndtering . . . . .	33
<b>4</b>	<b>Konfigurasjonsstyring (Configuration Management)</b>	<b>33</b>
4.1	Planlegging . . . . .	34
4.2	Styring av delekonsfigurasjonene . . . . .	34
4.3	Planlegging og installasjon . . . . .	35
4.4	Huskeliste . . . . .	35
4.5	Relasjoner til andre prosesser . . . . .	35
4.6	Verktøy til konfigurasjonsstyring . . . . .	36
<b>5</b>	<b>Endringsledelse (Change Management)</b>	<b>36</b>
5.1	Aktiviteter . . . . .	37

<b>6</b>	<b>Utgivelsesledelse (Release Management)</b>	<b>38</b>
6.1	Grunnleggende	38
6.2	Sentralt programarkiv (DSL)	39
6.3	Database for konfigurasjoner og maskinvare	39
6.4	Bygg-håndtering	40
6.5	Testing	40
6.6	Reserveløsning	41
6.7	Fordeler og mulige problemer	41
6.8	Planlegging og implementasjon	42
6.9	Aktiviteter	42
6.10	Verktøy	42
6.11	Relasjoner til andre prosesser	44
<b>7</b>	<b>Verktøy for driftsstøtte</b>	<b>44</b>
7.1	Type verktøy	45
7.2	Evalueringskriterier ved valg av verktøy	45
7.3	Produkttrening	46
<b>8</b>	<b>Planlegging ved igangsetting av servicestøtte</b>	<b>47</b>
8.1	Innføring av servicestøtte	47
8.2	Brukarhetsstudie (Feasibility study)	47
8.3	Fastslå gjeldende situasjon	47
8.4	Generelle retningslinjer for prosjektplanlegging	47
8.5	Prosjektgjennomgang og rapportering	47
<b>9</b>	<b>Tjenesteleveranse (Service Delivery)</b>	<b>48</b>
9.1	Tjenestenivåhåndtering	48
9.1.1	2.2 Overordnet sjekkliste	48
9.1.2	2.3 Planlegging	49
9.1.3	2.4 Implementering	49
9.1.4	2.5 Driftssituasjonen	49
9.1.5	2.6 Innhold i tjenestenivåavtalen	49
	9.1.5.1 Innledning	49
	9.1.5.2 Tjenestetid	50
	9.1.5.3 Tilgjengelighet	50
	9.1.5.4 Stabilitet	50
	9.1.5.5 Brukerstøtte	50
	9.1.5.6 Kapasitet	51
	9.1.5.7 Endringshåndtering	51
	9.1.5.8 Sikkerhet	51
	9.1.5.9 Fakturering	51
	9.1.5.10 Rapportering og oppfølging	51
	9.1.5.11 Straffereaksjoner og evt incentiver	51
9.2	Økonomisk styring (Financial Management)	51
9.2.1	3.2 Budsjettering	52
9.2.2	Regnskap	52

9.2.3	Planlegging av regnskap og fakturering . . . . .	52
9.2.4	Implementering . . . . .	53
9.2.5	Daglig drift . . . . .	53
9.3	Kapasitetsplanlegging (Capacity Management) . . . . .	53
9.3.1	Overvåkning . . . . .	53
9.3.2	Analyse . . . . .	54
9.3.3	Konfigurerings . . . . .	54
9.3.4	Implementering . . . . .	54
9.3.5	Utarbeidelse av kapasitetsplanen . . . . .	55
9.4	Tilgjengelighetsstyring . . . . .	56
9.4.1	Måltall for tilgjengelighet . . . . .	56
9.4.2	Infrastruktur . . . . .	56
9.4.3	«Single points of failure» . . . . .	58
9.4.4	Risikostyring . . . . .	58
9.4.5	Testing . . . . .	58
9.4.6	Designforbedringer . . . . .	59
9.4.7	Planlegging for tilgjengelighet . . . . .	59
9.4.8	Planlegging for gjenoppretting . . . . .	59
9.5	Driftskontinuitet (Service Continuity) . . . . .	60
<b>10</b>	<b>IKT Infrastrukturledelse</b>	<b>60</b>
10.1	Design og planlegging . . . . .	61
10.2	Utrulling . . . . .	63
10.2.1	Roller under utrulling . . . . .	64
10.3	Driften . . . . .	64
10.4	Konfigurasjonselement . . . . .	65
10.5	Teknisk støtte . . . . .	66
<b>11</b>	<b>Design og planlegging</b>	<b>66</b>
<b>12</b>	<b>Bakgrunn for planen</b>	<b>67</b>
<b>13</b>	<b>Forventninger til IT-verktøy og tjenester</b>	<b>68</b>
<b>14</b>	<b>Kompetansebehov</b>	<b>68</b>
<b>15</b>	<b>Investeringer</b>	<b>70</b>
15.1	Elever . . . . .	71
15.1.1	Status og mål . . . . .	71
15.1.2	Kostnader . . . . .	73
15.1.3	Andre innkjøpsalternativer . . . . .	73
15.2	Lærere . . . . .	75
15.2.1	Status og mål . . . . .	75
15.2.2	Kostnader . . . . .	75
15.2.3	Andre innkjøpsalternativer . . . . .	75
15.3	Anbefalt utbyggingsbudsjett . . . . .	77
15.4	Programvare, læringsplattformer, og tjenester . . . . .	77

15.5	Sjekkliste sentralisering . . . . .	77
15.6	Programvare . . . . .	78
15.7	Læringsplattformer . . . . .	79
15.8	Nett-tjenester . . . . .	79
<b>16</b>	<b>Ressursbruk til drift</b>	<b>80</b>
16.1	Roller til drift . . . . .	80
16.2	Drift- og støttekostnader . . . . .	83
<b>17</b>	<b>Alternativene oppsummert</b>	<b>86</b>
<b>18</b>	<b>Anbefaling</b>	<b>86</b>
<b>19</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>87</b>
<b>20</b>	<b>Problemløsning</b>	<b>87</b>
20.1	Problemtype: Utskrift . . . . .	87
20.1.1	Skriver ikke ut . . . . .	87
20.1.1.1	Problem: Skriveren har stoppet utskrifter . . . . .	87
20.1.2	Skrivere dukker ikke opp . . . . .	88
20.1.2.1	Problem: Finner ikke skriveren etter innlogging . . . . .	88
20.1.3	Bruk av kprinter med OpenOffice eller i FireFox? . . . . .	88
20.1.3.1	Problem: Vi vil bruke kprinter for all utskrift på skolen . . . . .	88
20.1.4	Skriver forsvinner fra arbeidsstasjoner . . . . .	88
20.1.4.1	Problem: Skriveren er vanligvis på skrivebordet men forsvinner etter omstart . . . . .	88
20.1.5	Får ikke skrevet ut. Skriver skrudd av . . . . .	89
20.1.5.1	Problem: Skriver skrudd av for vedlikehold uten at brukerne har fått melding . . . . .	89
20.1.6	Legg til ny skriver . . . . .	89
20.1.6.1	Problem: Hvordan koble ny skriver til Skolelinux-nettet . . . . .	89
20.1.7	Lokal utskrift gjennom NX på Windows-maskin . . . . .	89
20.1.7.1	Problem: Vil skrive ut fra Skolelinux på Windows-PC med grafisk terminal (NX) . . . . .	89
20.1.8	Får ikke skriver på nett . . . . .	89
20.1.8.1	Problem: Får ikke tilgang til skriveren som er koblet direkte til en tynnklient . . . . .	89
20.1.9	Finner ikke driver til skriver . . . . .	90
20.1.9.1	Problem: Får ikke tak i nødvendig driver til den nye skriveren . . . . .	90
20.2	Problemtype: Nettverk . . . . .	90
20.2.1	Får ikke logget inn på tynnklient . . . . .	90

20.2.1.1	Problem: Bruker prøver å logge inn på tynnklient. Skjermen blir sort, og man får innloggingsbilde på nytt uten å bli logget inn. . . . .	90
20.2.2	Får ikke logget inn på halvtykk klient . . . . .	91
20.2.2.1	Problem: Bruker prøver å logge inn på halvtykk klient. Bruker får beskjed om at innlogging skjer, men blir kastet ut før innlogging blir ferdig. . . . .	91
20.2.3	Ikke kontakt med nettverket . . . . .	91
20.2.3.1	Problem: Får ikke kontakt med nettverket . . . . .	91
20.2.3.2	Validering: Maskinen får kontakt med nettverket. . . . .	93
20.2.4	Munin-meldinger om pakkekollisjoner . . . . .	93
20.2.4.1	Problem: Får flere munin-varsler om nettverket (eth0) som er vanskelig å forstå . . . . .	93
20.2.5	Starter ikke etter strømstans . . . . .	93
20.2.5.1	Problem: Nettverket kommer ikke opp etter strømstans . . . . .	93
20.2.6	IP-adresser satt feil på skrivere, klienter eller tjenere . . . . .	94
20.2.6.1	Problem: Får ikke tilgang til skriver og klienter på nettverket . . . . .	94
20.2.7	Nettverksutstyr virker ikke . . . . .	94
20.2.7.1	Problem: Nettverkskortet mangler driver . . . . .	94
20.3	Problemtype: Filsystem . . . . .	95
20.3.1	Stopp .xsession-error fra å fylle opp harddisken . . . . .	95
20.3.1.1	Validering: Harddisken blir ikke fylt opp av .xsession-errors . . . . .	96
20.3.2	Får ikke lagret . . . . .	96
20.3.2.1	Problem: Ønsker å ta vare på et dokument men får ikke lagret . . . . .	96
20.3.2.2	Analyse . . . . .	96
20.3.2.3	Tiltak . . . . .	96
20.3.3	Brukere får ikke melding full disk eller full diskkvote . . . . .	97
20.3.3.1	Problem: Elever får lagrer filer i hjemmekatalogen . . . . .	97
20.3.3.2	Tiltak . . . . .	97
20.3.4	Brukere får ikke lagret fordi disken er full . . . . .	97
20.3.4.1	Problem: Elever får ikke lagret . . . . .	97
20.3.4.2	Tiltak . . . . .	97
20.3.5	Etablere disk-kvoter, f.eks. 50 MB pr. bruker . . . . .	98
20.3.5.1	Problem: Flere elever lagrer for mye på sin hjemmekatalog . . . . .	98
20.3.6	Full diskpartisjon . . . . .	98
20.3.6.1	Problem: Diskpartisjonen har gått full. Hva gjør jeg? . . . . .	98
20.4	Problemtype: Brukerprogram . . . . .	98
20.4.1	Ønske om lyd og video på klienten . . . . .	98
20.4.1.1	Problem: Lyd og video fungerer ikke på klientmaskinene . . . . .	98
20.4.2	Uskrift med A4 i FireFox eller OpenOffice . . . . .	99

20.4.2.1	Problem: Brukerprogram skriver ut på andre format enn A4 . . . . .	99
20.4.2.2	Valideringsrutine: Velg utskrift via OpenOffice og/eller Firefox og se at utskriften kommer ut på skriveren uten problem, og lager ikke kø i utskriftssystemet. . .	99
20.4.3	Utskrift med kprinter i FireFox . . . . .	99
20.4.3.1	Problem: FireFox skriver rett ut til skriver uten å bruke kprinter . . . . .	99
20.4.3.2	Valideringsrutine: Velg utskrift i FireFox og sjekk at Kprinter kommer opp. . . . .	99
20.4.4	Bruk av spesialprogram fra CD? . . . . .	99
20.4.4.1	Problem: Vi har CD med Windows-program vi vil kjøre på Skolelinux . . . . .	99
20.4.5	Nynorsk stavekontroll som standard i OpenOffice . . . . .	100
20.4.5.1	Problem: Får ikke norsk stavekontroll i OpenOffice . . . . .	100
20.4.6	Sett OpenOffice til å lagre i MS Word, Excel og PowerPoint . . . . .	100
20.4.6.1	Problem: Elever får ikke åpnet tekst-dokumenter hjemme . . . . .	100
20.4.7	Nekter å kjøre engelsk stavekontroll på maskiner . . . . .	101
20.4.7.1	Problem: Stavekontrollen på engelsk mangler . . . . .	101
20.4.8	Ønsker nytt program på oppgavelinjen . . . . .	101
20.4.8.1	Problem: Nyinstallert program kommer ikke fram på oppgavelinjen . . . . .	101
20.4.9	Ønske om å låse fellesdokumenter . . . . .	101
20.4.9.1	Problem: Lærere må hindres i å overskrive fellesdokumenter andre har åpnet . . . . .	101
20.4.10	Vil oppgradere til nyeste OpenOffice (v. 2.0.X) . . . . .	102
20.4.10.1	Problem: Hvor får vi nyeste utgave av OpenOffice? . . . . .	102
20.4.11	Ønsker grafisk terminal (remote desktop) . . . . .	102
20.4.11.1	Problem: Vil installere grafisk terminale med FreeNX-tjener . . . . .	102
20.5	Problemtype: E-post . . . . .	102
20.5.1	e-postklient virker ikke . . . . .	102
20.5.1.1	Problem: Får ikke brukt e-post med kmail eller thunderbird som vanlig bruker . . . . .	102
20.5.2	exim mail-kø gir advarsler . . . . .	103
20.5.2.1	Problem: Får kø-varsler fra e-post-tjener som ikke gir mening . . . . .	103
20.5.3	Bestemte brukere utestengt fra e-post . . . . .	103
20.5.3.1	Problem: Bruker får ikke sendt e-post til andre. Hvordan åpne for e-post . . . . .	103
20.6	Problemtype: Integrasjon Samba/Windows . . . . .	103
20.6.1	Deling av skriver fra Windows-nett til Skolelinux . . . . .	103
20.6.1.1	Problem: Får ikke tilgang til skrivere på Windows-nettet fra Skolelinux . . . . .	103
20.7	Problemtype: Bruker administrasjon . . . . .	104

20.7.1	Brukernavn og passord mangler . . . . .	104
20.7.1.1	Problem: Bruker får ikke logget inn fordi passord mangler . . . . .	104
20.7.2	For lange brukernavn med > 8 tegn. . . . .	104
20.7.2.1	Problem: Jeg vil ha brukernavn på mer enn 8 tegn. . . . .	104
20.7.2.2	Valideringsrutine: Riktige brukernavn gir innlogging uten problemer . . . . .	104
20.7.3	Skal det ikke være passord til backup-tjener? . . . . .	105
20.7.3.1	Problem: Kan jeg slippe passord til backup-tjener? . . . . .	105
20.7.4	Ønsker prøve-konti til tentamen/eksamen . . . . .	105
20.7.4.1	Problem: Vi vil gjennomføre prøve uten at elevene kan sniktitte på arbeide på eget hjemmeområdet, eller på internett . . . . .	105
20.7.5	Gi brukere tilgang . . . . .	105
20.7.5.1	Problem: Jeg vil legge inn ny bruker . . . . .	105
20.7.6	Ønsker å ha grupper med navn etter hvilket år de går UT av skolen. . . . .	105
20.7.6.1	Problem: Vi vil ha oversikt over hvilket årstrinn eleven er i . . . . .	105
20.7.7	Kan konto XX nullstilles? . . . . .	106
20.7.7.1	Problem: Brukeren har på mystisk vis mistet viktige konfigurasjonsfiler som gir feil . . . . .	106
20.7.8	Type: Får ikke logget inn . . . . .	106
20.7.8.1	Problem: bruker får ikke logget inn (dhcp, ltsp, nfs, config) . . . . .	106
20.8	Problemtype: Diverse . . . . .	106
20.8.1	Problem med tilgang til enheter under lessdisks . . . . .	106
20.8.1.1	Problem: Får ikke brukt diskett og cdrom på halvtykke klienter. . . . .	106
20.8.2	Får ikke brukt større skjermoppløsning . . . . .	107
20.8.2.1	Problem: Har skjermer med høy oppløsning som vi ikke får brukt . . . . .	107
20.8.2.2	Valideringsrutine: Test den aktuelle maskinen og se at du får den valgte oppløsningen, test også andre maskiner og se at de får standard oppløsning. . . . .	107
20.8.3	Ønsker grafisk terminal (remote desktop) på Windows . . . . .	107
20.8.3.1	Problem: Vi vil at lærere kan koble seg på Skolelinux fra Windows PC-en . . . . .	107
20.8.4	Skal vi koble svitsjer til UPS? . . . . .	107
20.8.4.1	Problem: Vi har ustabil strømforsyning til skolen og opplever ustabilitet på datanettet . . . . .	107
20.8.5	Ønske om å kjøre halvtykke klienter via trådløst nett . . . . .	108
20.8.5.1	Problem: Vil ha tynne og halvtykke klienter på trådløst nett . . . . .	108
20.8.6	Ønsker tilgang til lyd og cdrom på maskiner . . . . .	108

20.8.6.1	Problem: Vi har tynnklienter uten lyd og cdrom. Vi vil ha lyd og cdrom . . . . .	108
20.8.7	Aktuelt brukerprogram «Pizza Prego» fungerer ikke på Skolelinux 108	
20.8.7.1	Problem: Vi får ikke Windows-programmet til å virke. 108	
20.8.7.2	Valideringsrutine: Start programmet via Wine og se at Windows-programmet kjører fint og akseptabelt under Skolelinux. . . . .	108
20.8.8	Ønske om å koble mellomlager (swap) på flere maskiner . . .	109
20.8.8.1	Problem: Halvtykke klienter kan kjøre lokalt mellomlager (swap), men det er ikke skrudd på. . . . .	109
20.8.8.2	Valideringsrutine: Skjekk at swap er satt opp ved å kjøre kommandoen top på klientene, her vil det da stå swap størrelse. . . . .	109
20.8.9	Minnepenn fungerer ikke . . . . .	109
20.8.9.1	Problem: Vi vil bruke utstyr koblet til USB-porten, men det virker ikke . . . . .	109
20.8.10	Legg til overvåking (munin) på en skole . . . . .	109
20.8.10.1	Problem: Vi ønsker mer effektiv innsamling av overvåkingsdata . . . . .	109
20.8.11	Ønsker oppgradering til Skolelinux-sarge med Samba . . . . .	109
20.8.11.1	Problem: Vil noe brette om man oppgraderer fra Woody til Sarge? . . . . .	109
20.8.11.2	Valideringsrutine: <fixme> . . . . .	110
20.8.12	cd-spiller virker på noen brukere, ikke andre . . . . .	110
20.8.12.1	Problem: Hvorfor legges ikke alle brukere inn i grupper som gir tilgang til maskinvare? . . . . .	110
20.8.12.2	Valideringsrutine: Sett inn en cd på klienten og se at du får tilgang til å gå inn på den. . . . .	110
20.8.13	NX fungerer ikke på admin-nettet . . . . .	110
20.8.13.1	Problem: Brukere får ikke grafiske Skolelinux-terminaler på Windows-nettet i kommunen . . . . .	110
20.8.13.2	Valideringsrutine: Brukere får grafiske Skolelinux-terminaler på Windows-nettet i kommunen . . . . .	110
20.8.14	Ønsker mer diskplass (øk disken) . . . . .	110
20.8.14.1	Problem: Brukere får ikke lagret. Disken er full. Har ledig plass på volumet . . . . .	110
20.8.15	Ønsker mer diskplass (legg til disk) . . . . .	111
20.8.15.1	Problem: Brukere får ikke lagret. Disken er full. Må legge til ny disk . . . . .	111
20.8.16	Feil på Dell-firmvare . . . . .	112
20.8.16.1	Problem: Får ikke skrevet ut på grunn av fil driver til maskinvare . . . . .	112
20.8.17	famd ligger inne, ikke standard Skolelinux . . . . .	112



20.8.17.1 Problem: Jeg vil fjerne uønskede tjenesten famd fordi den gir ekstraarbeide . . . . .	112
20.8.18 Munin melder om CPU utenfor grenseverdi . . . . .	113
20.8.18.1 Problem: Jeg ikke ha flere varsler fra overvåkingen med munin på systemer som fungerer helt fint . . .	113
20.8.19 Trenger jeg passord for å logge inn på overvåkingssystemet (munin). . . . .	113
20.8.19.1 Problem: Jeg vil ikke ha passord ved innlogging på overvåkingstjeneren (munin) . . . . .	113
20.8.20 Tynnklienter er døde etter oppgradering . . . . .	113
20.8.20.1 Problem: Får ikke logget inn på tynnklient etter omstart av tjenermaskin . . . . .	113
20.8.21 Flere programikon virker ikke etter oppgradering . . . . .	114
20.8.21.1 Problem: Ved oppgradering har flere programikon forsvunnet . . . . .	114
20.8.22 Serveren henger hardt, kan ikke fjern-rebootes . . . . .	114
20.8.22.1 Problem: Vi må ringe skolen for å få IT-kontakten til å omstarte maskinen med å trykke på strømbryteren. . . . .	114
20.8.23 Lessdisks fryser med USB-penn . . . . .	114
20.8.23.1 Problem: PC-en kræsjer når jeg kobler til USB-ting. Hva gjør jeg? . . . . .	114
20.8.24 Har testa nettverk fra bærbar - får kernel panic . . . . .	115
20.8.24.1 Problem: Bærbar maskin booter ikke . . . . .	115
20.8.25 Alle brukere må få tilgang til lyd . . . . .	115
20.8.25.1 Problem: Halvtykke klienter og arbeidsstasjoner mangler lydstøtte. . . . .	115
20.8.26 Skolene vil ha informasjon om driftsstans . . . . .	115
20.8.26.1 Problem: PC-ene virker ikke. Etter å ha ringt servicekontorer får vi beskjed at systemet er nede for vedlikehold . . . . .	115
20.8.27 Type: Maskinene viser galt klokkeslett . . . . .	116
20.8.27.1 Problem: Skolen har fått uønsket høy telefonregning . . . . .	116
<b>21 Konfigurasjonsstyring</b>	<b>116</b>
21.1 Konfigurasjonstyring: . . . . .	116
21.1.1 Løsning . . . . .	117
21.1.2 Unntakshåndtering . . . . .	117
21.1.3 Verifikasjon . . . . .	117
21.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	117
21.2 Gruppering . . . . .	117
<b>22 Oppgraderinger</b>	<b>118</b>
22.1 Ny versjon av OpenOffice.org . . . . .	118
22.1.1 Unntakshåndtering . . . . .	119
22.1.2 Verifikasjon . . . . .	119
22.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	119

22.2	Oppgradere Skolelinux 1.0 -> 2.0	119
22.2.1	Løsning 1	119
22.2.2	Løsning 2	120
22.2.3	Forberedelser	120
22.2.4	Oppgrader woody-installasjonen	120
22.2.5	Gjennomfør oppgradering	121
22.2.6	Konfigurasjon etter oppdatering	122
22.2.7	LDAP-brukere	122
22.2.8	PAM-oppsett	122
22.2.9	KDM-oppsett	123
22.2.10	Tynne klienter	124
22.2.11	Unntakshåndtering	124
22.2.12	Verifikasjon	124
22.2.13	Oppdater konfigurasjonsdatabase	124
22.3	Oppgradere Skolelinux 2.0 til 3.0 (ikke ferdig)	124
22.3.1	Løsning	125
22.3.2	Unntakshåndtering	125
22.3.3	Verifikasjon	125
22.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	125
<b>23</b>	<b>Maskinvare</b>	<b>125</b>
23.1	Lyd på tynnklient	125
23.1.1	Kjennetegn: Elever og lærere vil bruke tynnklient til multime- dia	125
23.1.2	Unntakshåndtering:	125
23.1.3	Verifikasjon	126
23.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	126
23.2	Sette opp tynnklienter	126
23.2.1	Unntakshåndtering	127
23.2.2	Verifikasjon	127
23.3	Sette opp arbeidsstasjoner	127
23.3.1	Løsning	128
23.3.2	Unntakshåndtering	128
23.3.3	Verifikasjon	128
23.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	129
23.4	Bærbare med ldap-innlogging på trådløst Skolelinux-nett	129
23.4.1	Verifikasjon	129
23.5	Bærbar låst til enkelt bruker og Unison-synkronisering	130
23.5.1	Løsning	130
23.5.2	Unntakshåndtering	130
23.5.3	Verifikasjon	130
23.5.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	131
23.6	Andreas spør Klaus: USB-penn på tynnklienter	131
23.6.1	Løsning	131
23.6.2	Unntakshåndtering	131
23.6.3	Verifikasjon	131

23.6.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	131
23.7	Knut: Sett opp halvtykke klienter	131
23.7.1	Forutsetninger:	132
23.7.2	Unntakshåndtering	134
23.7.3	Verifikasjon	134
23.7.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	134
23.8	Knut følger opp Hurum: Sette opp grafiske terminaler med Free NX	134
23.8.1	Løsning	134
23.8.2	Unntakshåndtering	134
23.8.3	Verifikasjon	134
23.8.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	134
23.9	Andreas: Felle brannmur for alle skolene	134
23.9.1	Løsning	135
23.9.2	Unntakshåndtering	135
23.9.3	Verifikasjon	135
23.9.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	135
<b>24</b>	<b>Disklagre</b>	<b>135</b>
24.1	Andreas: Håndtering av diskvolumer (LVM) på fornuftig måte	135
24.1.1	Løsning	136
24.1.2	Unntakshåndtering	136
24.1.3	Verifikasjon	136
24.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	136
24.2	Legge til nytt logisk volum i LVM	136
24.2.1	Løsning	136
24.2.2	Unntakshåndtering	137
24.2.3	Verifikasjon	137
24.2.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	137
24.3	Legg til nytt volum i autofs	137
24.3.1	Løsning	137
24.3.2	Unntakshåndtering	138
24.3.3	Verifikasjon	138
24.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	138
24.4	Legg til ny disk til LVM i Skolelinux/Debian-edu	138
24.4.1	Løsning	139
24.4.2	Unntakshåndtering	140
24.4.3	Verifikasjon	140
24.4.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	140
24.5	Å aktivisere lvm-volumer fra en Knoppix-cd	140
24.5.1	Løsning	140
24.5.2	Unntakshåndtering	141
24.5.3	Verifikasjon	141
24.5.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	142
24.6	Endre størrelsen på /usr-partisjonen	142
24.6.1	Løsning	142
24.6.2	Unntakshåndtering	144

24.6.3	Verifikasjon	145
24.6.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	145
24.7	Endre størrelsen på /skole/tjener/home0	145
24.7.1	Løsning	145
24.7.2	Unntakshåndtering	147
24.7.3	Verifikasjon	147
24.7.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	148
24.8	Endre størrelse på /skole/backup	148
24.8.1	Løsning	148
24.8.2	Unntakshåndtering	148
24.8.3	Verifikasjon	148
24.8.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	148
24.9	Endre størrelsen på /var	148
24.9.1	Løsning	149
24.9.2	Unntakshåndtering	149
24.9.3	Verifikasjon	149
24.9.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	149
24.10	Endre størrelsen på /var/opt/ltsp/swapfiles	149
24.10.1	Løsning	150
24.10.2	Unntakshåndtering	150
24.10.3	Verifikasjon	150
24.10.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	150
24.11	mellomlager (Swap)	150
24.11.1	Løsning	151
24.11.2	Unntakshåndtering	152
24.11.3	Verifikasjon	152
24.11.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	152
24.12	Endre størrelsen på /var/spool/squid	152
24.12.1	Løsning	153
24.12.2	Unntakshåndtering	153
24.12.3	Verifikasjon	153
24.12.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	154
<b>25</b>	<b>Skrivere</b>	<b>154</b>
25.1	Bestemme hvilken skriver bestemte grupper skal bruke	154
25.1.1	Løsning 1 - Narvik	154
25.1.2	Unntakshåndtering	154
25.1.3	Verifikasjon	154
25.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	155
25.1.5	Løsning 2 – Kongsvinger	155
25.1.6	Unntakshåndtering	155
25.1.7	Verifikasjon	155
25.1.8	Oppdater konfigurasjonsdatabase	155

<b>26</b>	<b>Nettverket</b>	<b>155</b>
26.1	Andreas: Felle brannmur for alle skolene . . . . .	155
26.1.1	Løsning . . . . .	155
26.1.2	Unntakshåndtering . . . . .	155
26.1.3	Verifikasjon . . . . .	155
26.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	155
26.2	Knut og Andreas: Oppdeling av nettverket i forskjellige som lærernet og elevnett . . . . .	155
26.2.1	Løsning . . . . .	155
26.2.2	Unntakshåndtering . . . . .	155
26.2.3	Verifikasjon . . . . .	155
26.2.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	155
26.3	Fast IP-adresse i Skolelinux-nett . . . . .	155
26.3.1	Løsning 1: I bruk i Narvik . . . . .	156
26.3.2	Unntakshåndtering . . . . .	157
26.3.3	Verifikasjon . . . . .	157
26.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	157
26.3.5	Løsning 2: I bruk i Kongsvinger . . . . .	157
26.3.6	Endringer i oppsettet . . . . .	157
26.3.7	Forutsetninger . . . . .	157
26.3.8	Gateway . . . . .	159
26.3.9	Hoved-tjener . . . . .	159
26.3.10	Tynnklient-tjener . . . . .	168
26.3.11	Unntakshåndtering . . . . .	170
26.3.12	Verifikasjon . . . . .	170
26.3.13	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	170
26.4	Sentralisering av LDAP (replikering) . . . . .	170
26.4.1	Unntakshåndtering . . . . .	174
26.4.2	Verifikasjon . . . . .	174
26.4.3	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	174
<b>27</b>	<b>Tjenester og samvirke</b>	<b>174</b>
27.1	OBS: Knut og Andreas følger opp Kongsvinger: e-post og kalender til alle . . . . .	175
27.1.1	Løsning . . . . .	175
27.1.2	Unntakshåndtering . . . . .	175
27.1.3	Verifikasjon . . . . .	175
27.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	175
27.2	Knut: Brukeradministrativt system med persondatabase (FEIDE) . .	175
27.2.1	Løsning . . . . .	175
27.2.2	Unntakshåndtering . . . . .	175
27.2.3	Verifikasjon . . . . .	175
27.2.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	175
27.3	Andreas: Sentral overvåkning av tjenermaskiner og klientmaskiner .	175
27.3.1	Løsning . . . . .	175
27.3.2	Unntakshåndtering . . . . .	175

27.3.3	Verifikasjon	175
27.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	175
27.4	Knut følger opp Kongsvinger: Sentralisering av tjenester (Kongsvinger)	175
27.5	Andreas: Skolelinux-samvirke med Microsoft-nett	176
27.5.1	Løsning	176
27.5.2	Unntakshåndtering	176
27.5.3	Verifikasjon	176
27.5.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	176
27.6	Andreas og Knut: Skolebytte der elever kan få med hjemmeområdet til ny skole	176
27.6.1	Løsning	176
27.6.2	Unntakshåndtering	176
27.6.3	Verifikasjon	176
27.6.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	176
27.7	Knut følger opp Novell Forum: Integrasjon med eDirecotry og Novell-tjener	176
27.7.1	Løsning	176
27.7.2	Unntakshåndtering	176
27.7.3	Verifikasjon	176
27.7.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	176
<b>28</b>	<b b="" brukerprogram<=""></b>	<b>176</b>
28.1	Støtte for NRK-TV (mplayer)	177
28.1.1	Unntakshåndtering	177
28.1.2	Verifikasjon	177
28.1.3	Oppdater konfigurasjonsdatabase	177
28.2	Macromedia Flash Player Plugin for nettleseren Firefox	177
28.2.1	Unntakshåndtering	177
28.2.2	Verifikasjon	177
28.2.3	Oppdater konfigurasjonsdatabase	178
28.3	Acrobat Reader istedenfor kpdf	178
28.3.1	Unntakshåndtering	178
28.3.2	Verifikasjon	178
28.3.3	Oppdater konfigurasjonsdatabase	178
<b>29</b>	<b b="" brukerforvaltning<=""></b>	<b>178</b>
29.1	Andreas og Knut: Gode rutiner for håndtering av root-passord for driftspersonalet	178
29.1.1	Løsning	179
29.1.2	Unntakshåndtering	179
29.1.3	Verifikasjon	179
29.1.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	179
29.2	Lokal passordhåndtering uten root-tilgang	179
29.2.1	Løsning	179
29.2.2	Unntakshåndtering	179

29.2.3	Verifikasjon	179
29.2.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	179
29.3	Gode brukernavn for forskjellige årstrinn	179
29.3.1	Løsning	179
29.3.2	Unntakshåndtering	179
29.3.3	Verifikasjon	179
29.3.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	179
29.4	Andreas: Gode passord for forskjellige årstrinn	179
29.4.1	Løsning	180
29.4.2	Unntakshåndtering	180
29.4.3	Verifikasjon	180
29.4.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	180
29.5	Knut følger opp Nittedal: Brukergrupper for forskjellige årstrinn	180
29.5.1	Løsning	180
29.5.2	Unntakshåndtering	180
29.5.3	Verifikasjon	180
29.5.4	Oppdater konfigurasjonsdatabase	180
29.6	Administrasjon av brukere med katalogtjener (WLUS)	180
29.7	Endre passord til katalogtjener (root-passord ulikt ldap-passord)	180
29.7.1	Unntakshåndtering	181
29.7.2	Verifikasjon	181
29.7.3	Oppdater konfigurasjonsdatabase	181
29.8	Tilgang til brukeradministrasjon med WLUS	181
29.8.1	Unntak	182
29.9	Legg til bruker(e) manuelt i WLUS	182
29.10	Legg til mange brukere fra fil	183
29.10.1	Import av fila i wlus	184
29.10.2	Resultatet av en filimport	184
29.11	Skru av/på innlogging for bruker	185
29.11.1	Figur 11-11. FIXME: Tittel	185
29.12	Endre passord til bruker av driftsoperatør	186
29.13	Bruker endrer eget passord	186
29.14	Endre passord til bruker fra kommandolinja	187
29.15	Endre passordet til ldap-administrator	187
29.16	Avanserte endringer i brukerdata (direkte i LDAP-databasen)	188
29.17	Gjenbruk av brukerdata (ldap-databasen) i en ny installasjon	188
29.18	Hvordan begynne med en ny "fersk" LDAP-database?	189
29.19	Slett en bruker, eller en gruppe av brukere	190
29.20	Opprette brukere fra fil	191
29.20.1	Tips:	192
29.20.2	Passord	192
29.20.3	Grupper	193
29.20.4	Gruppenavn	193
29.20.5	Avgangsgruppe	193
29.20.6	Unntakshåndtering	193
29.20.7	Verifikasjon	193

29.20.8 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	194
<b>30 Backup / Sikkerhetskopiering</b>	<b>194</b>
30.1 Sikkerhetskopiering til en annen maskin . . . . .	194
30.1.1 Unntakshåndtering . . . . .	199
30.1.2 Verifikasjon . . . . .	199
30.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	199
<b>31 Ekstra konfigureringer</b>	<b>199</b>
31.1 Enkel brannmur . . . . .	199
31.2 Enkel brannmur med floppy (Coyote) . . . . .	199
31.2.1 Løsning 2 Lag en Coyote Linux-diskett på en Windows-maskin	203
31.2.2 Unntakshåndtering . . . . .	205
31.2.3 Verifikasjon . . . . .	205
31.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	205
<b>32 Enkel brannmur med CD</b>	<b>205</b>
32.1 Løsning . . . . .	205
32.2 Unntakshåndtering . . . . .	206
32.3 Verifikasjon . . . . .	206
32.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	206
<b>33 Oppstart av Coyote brannmur</b>	<b>206</b>
33.1 Løsning . . . . .	206
33.2 Er normalt det som vises . . . . .	207
33.3 Unntakshåndtering . . . . .	208
33.4 Verifikasjon . . . . .	209
33.5 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	209
<b>34 Administrasjon av brannmur i nettleser (Coyote)</b>	<b>209</b>
34.1 Unntakshåndtering . . . . .	211
34.2 Verifikasjon . . . . .	211
34.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	211
<b>35 Brannmur som DHCP-tjener (Coyote)</b>	<b>211</b>
35.1 Verifikasjon . . . . .	212
35.2 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	212
<b>36 Coyote brannmur og Internett-operatører</b>	<b>212</b>
36.1 Unntakshåndtering . . . . .	213
36.2 Verifikasjon . . . . .	213
36.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	213



<b>37 Støtte for nettverkskort i brannmuren</b>	<b>213</b>
37.1 . . . . .	214
37.2 Unntakshåndtering . . . . .	214
37.3 Verifikasjon . . . . .	214
37.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	214
<b>38 Spesielt gamle nettverkskort i brannmuren (ISA)</b>	<b>214</b>
38.1 Unntakshåndtering . . . . .	215
38.2 Verifikasjon . . . . .	215
38.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	215
<b>39 Nyttige linker om brannmuren Coyote</b>	<b>215</b>
39.1 Unntakshåndtering . . . . .	215
39.2 Verifikasjon . . . . .	215
39.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	215
<b>40 Konfig:</b>	<b>215</b>
40.1 Løsning . . . . .	216
40.2 Unntakshåndtering . . . . .	216
40.3 Verifikasjon . . . . .	216
40.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	216
<b>41 Konfig:</b>	<b>216</b>
41.1 Løsning . . . . .	216
41.2 Unntakshåndtering . . . . .	216
41.3 Verifikasjon . . . . .	216
41.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	216
<b>42 Oppsett av av infrastruktur</b>	<b>216</b>
42.1 Nettverksarkitektur . . . . .	216
42.1.1 Løsning . . . . .	216
42.1.2 Unntakshåndtering . . . . .	216
42.1.3 Verifikasjon . . . . .	216
42.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	216
<b>43 Profiler for tjenermaskiner</b>	<b>216</b>
43.1 Kombi-tjener som en samleløsning . . . . .	216
43.2 beskrivelse av profilene i Skolelinux/Debian-edu . . . . .	217
43.3 Løsning . . . . .	218
43.4 Unntakshåndtering . . . . .	218
43.5 Verifikasjon . . . . .	218
43.6 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	218

<b>44 Maskinvare tjenermaskiner</b>	<b>218</b>
44.1 Løsning . . . . .	219
44.2 Unntakshåndtering . . . . .	219
44.3 Verifikasjon . . . . .	219
44.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	219
<b>45</b>	<b>219</b>
<b>46 Klientmaskiner</b>	<b>219</b>
46.1 Tabell over klienttypene . . . . .	221
46.2 Løsning . . . . .	221
46.3 Unntakshåndtering . . . . .	221
46.4 Verifikasjon . . . . .	221
46.5 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	221
<b>47 Svitsjer</b>	<b>221</b>
47.1 Løsning . . . . .	223
47.2 Unntakshåndtering . . . . .	223
47.3 Verifikasjon . . . . .	223
47.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	223
<b>48 Trådløspunkter</b>	<b>223</b>
48.1 Løsning . . . . .	223
48.2 Unntakshåndtering . . . . .	223
48.3 Verifikasjon . . . . .	223
48.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	223
<b>49 Brannmur(er)</b>	<b>223</b>
49.1 Løsning . . . . .	223
49.2 Unntakshåndtering . . . . .	223
49.3 Verifikasjon . . . . .	223
49.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	223
<b>50 Rutere</b>	<b>223</b>
50.1 Løsning . . . . .	223
50.2 Unntakshåndtering . . . . .	223
50.3 Verifikasjon . . . . .	223
50.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	223
<b>51 Oppsett av enkel brannmur</b>	<b>223</b>
51.1 Løsning . . . . .	224
51.2 Unntakshåndtering . . . . .	224
51.3 Verifikasjon . . . . .	224
51.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	224

<b>52 Oppsett:</b>	<b>224</b>
52.1 Løsning . . . . .	224
52.2 Unntakshåndtering . . . . .	224
52.3 Verifikasjon . . . . .	224
52.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	224
<b>53 Nyttige kommandoer</b>	<b>224</b>
53.1 Støtte for 4 GB minne <-- inn under konfigurasjonstyring . . . . .	224
53.1.1 Unntakshåndtering . . . . .	227
53.1.2 Verifikasjon . . . . .	227
53.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	228
<b>54 Administrasjon av pakker (apt-get)</b>	<b>228</b>
54.1 Unntakshåndtering . . . . .	230
<b>55 Oppdater pakkearkivet</b>	<b>230</b>
55.1 Unntakshåndtering . . . . .	231
55.2 Verifikasjon . . . . .	231
<b>56 Oppdater til nye pakker</b>	<b>231</b>
56.1 Varsel . . . . .	232
56.2 Unntakshåndtering . . . . .	232
56.3 Verifikasjon . . . . .	233
<b>57 Oversikt over installerte pakker</b>	<b>233</b>
<b>58 Finn navn til bestemt pakke</b>	<b>234</b>
<b>59 Vis tilgjengelig informasjon om pakker</b>	<b>234</b>
<b>60 Installasjon av pakker</b>	<b>235</b>
<b>61 Fjerning av installerte pakker</b>	<b>236</b>
<b>62 Installer bestemt versjon av en pakke</b>	<b>237</b>
<b>63 Installer pakke med dpkg</b>	<b>238</b>
63.1 . . . . .	241
<b>64 Søk gjennom filer i en pakke</b>	<b>241</b>
<b>65 Finn hvilken pakke en fil kom fra</b>	<b>241</b>
<b>66 Utpakking av filer fra en pakke uten å installere disse.</b>	<b>242</b>
<b>67 Lag ditt eget pakkespeil</b>	<b>242</b>

<b>68 Sikker innlogging på brannmur (ssh)</b>	<b>242</b>
68.1 Unntakshåndtering . . . . .	244
68.2 Verifikasjon . . . . .	244
68.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	244
<b>69 Statusoversikt for brannmur (Coyote)</b>	<b>244</b>
<b>70 Neste</b>	<b>248</b>
70.1 Unntakshåndtering . . . . .	248
70.2 Verifikasjon . . . . .	248
70.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	248
<b>71 Siste</b>	<b>248</b>
71.1 Unntakshåndtering . . . . .	248
71.2 Verifikasjon . . . . .	248
71.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase . . . . .	248
<b>72 Vedlegg A - Avtale om drift av Skolelinux</b>	<b>248</b>
72.1 AVTALE OM DRIFT AV SKOLELINUX . . . . .	249
72.1.1 Bilag 1 - Definisjoner . . . . .	249
72.1.2 Bilag 2 - Kundens forpliktelser . . . . .	249
72.1.2.1 1.Krav til IKT-kompetanse . . . . .	249
72.1.2.2 2.Krav til maskinutstyr . . . . .	249
72.1.2.3 3.Krav til programvare . . . . .	249
72.1.2.4 4.Krav til kommunikasjon . . . . .	250
72.1.2.5 5.Informasjon til Leverandøren . . . . .	250
72.1.3 Bilag 3 - Leverandørens forpliktelser . . . . .	250
72.1.3.1 1.Krav til Leveringsdag . . . . .	250
72.1.3.2 2.Informasjon til Kunden . . . . .	250
72.1.3.3 3.Krav til tjenester . . . . .	251
72.1.3.4 4.Krav til responstid . . . . .	251
72.1.3.5 5.Krav til kompetanse . . . . .	251
72.1.4 Bilag 4 - Priser og betalingsbetingelser . . . . .	251
72.1.4.1 1.Vederlag for Driftsyttelsene . . . . .	251
72.1.4.2 2.Konsulentbistand . . . . .	251
72.1.4.3 3.Betalingsbetingelser . . . . .	251
72.1.4.4 4.Prisregulering . . . . .	251
72.1.5 Bilag 5 - Generelle bestemmelser . . . . .	251
72.1.5.1 1.Partenes samarbeid og plikter . . . . .	251
72.1.5.2 2.Konfidensialitet . . . . .	253
72.1.5.3 3.Force majeure . . . . .	253
72.1.5.4 4.Overdragelse av Avtalen . . . . .	253
72.1.5.5 5.Mislighold . . . . .	253
72.1.5.5.1 5.1 Forsinkelse av Leveringsdag . . . . .	253
72.1.5.5.2 a. Dagbot . . . . .	253
72.1.5.5.3 b. Heving . . . . .	254

72.1.5.5.4	c. Forsinkelse som skyldes Kunden . . . .	254
72.1.5.5.5	5.2 Mislighold i Driftsperioden . . . . .	254
72.1.5.5.6	5.2.1 Leverandørens mislighold . . . . .	254
72.1.5.5.7	a. Mangler . . . . .	254
72.1.5.5.8	b. Prisavslag for mangler . . . . .	254
72.1.5.5.9	c. Heving . . . . .	254
72.1.5.5.10	5.2.2 Kundens mislighold . . . . .	254
72.1.5.6	6.Erstatning . . . . .	255
72.1.5.7	7.Rettsmangler . . . . .	255
72.1.5.8	8.Ansvar for underleverandører . . . . .	255
72.1.5.9	9.Regulering ved Avtalens opphør . . . . .	255
72.1.5.10	10. Rettsvalg og tvisteløsning . . . . .	256
72.1.6	Bilag 6 - Kontaktpersoner og adresser . . . . .	256

## List of Tables

## 1 Lisens

Dette dokumentet er skrevet under GNU General Public License Det betyr at du har:

- \* Friheten til å bruke dokumentasjonen, uansett hensikt (frihet 0).
- \* Friheten til å studere dokumentasjonen, og tilpasse det til dine behov (frihet 1).
- \* Friheten til å videresende kopier så du kan hjelpe din neste (frihet 2).
- \* Friheten til å forbedre dokumentet, og gi det ut med dine forbedringer til offentlig eie, slik at hele samfunnet kan få utbytte (frihet 3).

Mer forklaring av disse frihetene er forklart på nettstedet [www.nordicos.org](http://www.nordicos.org) som er laget på oppdrag for Nordisk råd. Torgeri Kielland på Institutt for rettsinformatikk har gjennomført en analyse av GNU-lisensen eller vilkårene for Copyleft. Han slår fast at GNU-lisensen er opphavsrettslig relevant. Kort sagt kan du bruke alt i denne dokumentasjonen slik det passer. Du må sørge for at dine bidrag også får en General Public License.

### 1.1 Takk

Mange har bidratt til dokumentasjonen. I hovedsak er den skrevet av Knut Yrvin og Andreas Johansen med mange bidrag fra Klaus Ade Johnstad. Halvor Dahl i Skolelinux Drift AS har vært i styringsgruppa. Han har kommet med flere bidrag når det gjelder struktur og form, og en del innhold. I tillegg er det gitt flere bidrag Snorre Løvås fra UNINETT ABC, Finn-Arne Johansen i [BzzWare](#) AS, Ragnar Wissløff i [LinuxLabs](#) AS og referansegruppa som deltok under skriving av dokumentasjonen. Følgende har deltatt i referansegruppa:

- \* Monica Larssen - Harstad kommune
- \* Aksel Celasun - Hurum kommune
- \* Trond Mæhlum - Kongsvinger kommune
- \* Bjarne Nielsen - Nittedal kommune

\* Stein Lier - Akershus fylkeskommune

Denne dokumentasjonen skal vedlikeholdes i en wiki. Dette for å sikre at driftspersonalet enkelt kan søke etter løsninger på problemer, eller enkelt oppdatere konfigurasjoner ol.

[http://www.nordicos.org/open\\_source/free\\_software/](http://www.nordicos.org/open_source/free_software/)

<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

## 1.2 Bakgrunn

Program for Digital kompetanse er IT-planen til Kunnskapsdepartementet fra 2004-2008. Et av delmålene<sup>1</sup> er å utvikle et sett med anbefalte driftsløsninger og tilhørende veiledninger. Det skal gi skoler og utdanningsinstitusjoner god stabilitet og forutsigbarhet for at datamaskiner, nettverk og grunntjenester fungerer slik de skal. Driftsløsningene må tilpasses institusjonenes størrelse og behov.

Denne dokumentasjonen inneholde veivisere laget ut fra praksis tilpasset IT-tjenester i kommuner og fylkeskommuner. Den passer også for kommersielle operatører. Mange kommunene har kun en deltidsstilling til drift av datanettet på skolene. Totalt er det 352 små og mellomstore kommuner i Norge. De har mindre enn 15.000 innbyggere. Som regel er det 1-4 personer som jobber full tid med IKT i kommuneadministrasjonen. Når det kommer til skolen har man kanskje en  $\frac{1}{2}$  stilling til drift. Med denne arbeidsmengden skal man drifte 500-800 klientmaskiner på 5-10 skoler. Det kan fort vært fra 1700-3200 elever og lærere som bruker systemene.

Dokumentasjonen er også egnet for større driftsenheter. Den er skrevet ut fra ISO 20000 standarden for IT-drift også kjent som IT Infrastructure Library. Se Wikipedia for mer bakgrunn om selve standarden:

<http://en.wikipedia.org/wiki/ITIL>

Første utgave av dette dokumentet var ferdig 19. Juli 2006.

Dokumentet vedlikeholdes i en wiki og kan oppdateres på <http://wiki.skolelinux.no/-Dokumentasjon/ITIL>. Utgaven før wikisiden er tilgjengelig fra <http://developer.skolelinux.no/-itil/oldindex.html>

## 2 Service støtte

Som nevnt i innledningen er det anbefalt å starte med etablering av et skikkelig servicekontor ved sentralisert drift. Dette gjør man for å få styring på driftsmeldingene. Gevinstene kommer både raskt og blir fort synlige, noe som er viktig for kunde- og brukertilfredshet.

Etter at kontoret er oppe å går med en fornuftig håndtering av hendelser (henvendelser og feilsituasjoner) går man til det som er den største utfordringen for organisasjonen. Som regel er dette enten endringshåndtering eller problemhåndtering. Organisasjonene som har det vi kaller «cowboy-drifting», der driftsoperatører finner på lure ting, og implementerer dem uten særlig testing, går ofte for endringshåndtering først. Andre som opplever av driften plages med stadig driftsstans går først for problemhåndtering.

Uansett hva man velger å starte med, så tvinger det seg fram en viss bruk av konfigurasjonshåndtering. Håndtering av konfigurasjoner er avgjørende for å levere riktige

programmer og tjenester for brukerne. Programmene må virke som forventet. Skal man gjøre endringer på en god måte, må man vite oppsettet til de forskjellige programmene.

For å håndtere endringer i konfigurasjoner kan man bruke en database (Configuration Management Data Base (CMDB)). De færreste tar i bruk en database for konfigurasjoner fullt ut. Man trenger heller ikke å legge alle konfigurasjoner i en eneste database. Det går like greit å plassere konfigurasjonene i flere mindre, og tildels uavhengige lagre. Flere tar f.eks. vare på konfigurasjoner og oppsett i et system for versjonskontroll. Men selv om man har forskjellige lagre, så kan nytten bli større om man kobler sammen informasjon fra de forskjellige prosessene.

For brukere av Skolelinux ligger de aller fleste konfigurasjoner av tjenester i katalogen i en bestemt katalog (/etc). Disse kan med fordel samles og lagres i en sentral versjonshåndtert katalog. Dette gjør det enklere å få på plass tjenester som har falt ut, eller oppsett av maskiner om de er installert på nytt. Dette gjelder både tjenermaskiner og bestemte klientmaskiner som bærbar eller arbeidsstasjoner. Det hører med at backup-systemet i Skolelinux tar sikkerhetskopi av oppsett-katalogen /etc. Men backup-systemet er noe annet enn en database eller en versjonshåndtert katalog med for konfigurasjoner.

## 2.1 Servicekontor (Service Desk)

Servicekontoret er der brukere henvender seg med spørsmål eller feil. På skolen er det gjerne IKT-kontakten som videreformidler driftshendelser til servicekontoret. Det kan også være forespørsler som å sette opp en ny PC, eller installere et program.

På skolen er det IKT-kontakten som er bindeleddet med servicekontoret. IKT-kontakten svarer selv på de mest vanlige spørsmålene. Noe spørsmål blir for vanskelige å håndtere på skolen. De må videreformidles servicekontoret. Da er det viktig med et godt samarbeidet mellom skolens IKT-kontakt og servicekontorets driftsoperatører. Oppgaver som er for omfattende eller for vanskelige å ordne lokalt videreformidles servicekontoret.

Det kan også hende at brukerne får direkte svar fra en driftsoperatør på servicekontoret. Alle driftshenvendelser går til servicekontoret. Henvendelsene får et saksnummer. Den som har meldt saken får en e-post som bekrefter at henvendelsen er mottatt. Under behandling av saken kan de som jobber med den på servicekontoret sende oppdatert status til brukeren.

På den måten får brukerne en plass å forholde seg til, og driftsoperatører på servicekontoret får oversikt over alle sakene. Driftstjenesten kan løse problemene effektivt i alle deler av organisasjonen. Med jevne mellomrom går ledelsen gjennom alle henvendelser og løsninger på problemer for å prioritere feilretting. Ut fra det kan man sette inn tiltak for å unngå at feil ikke dukker opp på ny. På den måten får skolene et mer stabilt driftsmiljø.

Hendelser kan komme over telefon, fax, epost eller nettskjema. Hendelser som haster blir prioritert. Hendelser som må løses raskt kommer gjerne på telefon. Mindre viktige hendelser kommer via f.eks epost. Personene i brukerstøtten må kunne sette seg inn i brukeren sitt problem, og stille spørsmål for å finne mest mulig ut om problemet.

- Husk å vær en aktiv lytter, ikke passiv.

Alle henvendelser skal logges. Man skal også gi e-posttilbakemelding på at man har mottatt en sak. Det er viktig for at kunden skal føle seg trygg, og for å få gode opplysninger om hva som kan være problemet. Når henvendelsen kommer vil servicekontoret loggføre en kort beskrivelse av hendelsen eller en forespørsel. Henvendelsen kan være fra IKT-kontakten på skolen, eller noen av de andre som har avtale om å bruke servicekontoret. Loggføringen skal skje så fort som mulig, og det vil følge med et saksnummer. Den som har kommet med henvendelsen vil få e-post-kopi om at saken er mottatt med passende saksnummer.

I tidligere tider ble henvendelser ført i papirbaserte logger. I dag brukes datasystem til å loggføre henvendelser. På engelsk heter dette «Request Tracker». Det er avgjørende for driften å logge henvendelsene. Dette er utgangspunktet for feilhåndtering, ønsker fra brukerne, og prioritering av de forskjellige driftshendelsene. Loggføringene er viktig for å hindre gjentakende feil. Fordi man med jevne mellomrom går igjennom driftshendelsene får man også gjort en vurdering om feilrettingen er god, og om man har prioritert oppgavene riktig. Det gir også grunnlag for å forbedre servicen ved å feilrette problemtjenester og programmer ut fra hva brukere opplever som problematisk. .

Altså er henvendelsesloggen et grunnleggende nødvendig verktøyet for brukerne og servicekontoret. Det er flere fritt tilgjengelige systemer for henvendelseslogging med god dokumentasjon<sup>1</sup>. Driftsorganisasjonen Skolelinux Drift bruker RT<sup>2</sup> for håndtering av henvendelser.

En viktig ting når man starter opp brukerstøtte er å ikke få for tøff start. Ikke prøv å få til alt på en gang. Sats heller på «raske gevinster» som å holde brukeren informert og korte responstider. Det er også viktig å avklare hvem servicekontoret skal videreføre hendelser til om de ikke finner ut av henvendelsen selv. Brukerstøtten må også enkelt kunne se om det er driftsforstyrrelser ute hos brukeren. Dette gjør det raskt og enkelt å gi tilbakemelding.

For brukerne er det viktig at hendelsen blir håndtert. For servicekontoret er det viktig at hendelsene blir håndtert riktig i forhold til tjenestenivåavtalen, og at arbeid som ønskes utført ut over avtalen avklares på ledernivå mellom skole og driftsorganisasjon.

### **2.1.1 Arbeidsoppgaver og roller**

Vi anbefaler å avtale hva IKT-kontakten på skolen har i oppgaver og hva som er ansvaret for de som jobber på servicekontoret. Skolene har ofte små ressurser sammenlignet med hva som er vanlig i kommuneadministrasjonene eller private bedrifter. Samtidig har man vanligvis mange flere brukere og ofte flere klientmaskiner enn hva som er i bruk i resten av kommunen.

For å fordele arbeidsoppgaver må man ha på plass roller. Ved å ha klarlagte roller er det enklere å fordele oppgaver, og arbeidskapasiteten som er nødvendig for å løse driftsoppgavene på en god måte. Ut fra erfaringer i kommuner og profesjonelle driftsorganisasjoner viser det seg at følgende roller er vanlig.

- IKT-kontakt på hver skole. Dette er gjerne en lærer som også har IKT-pedagogisk og/eller teknisk grunn.



- Driftsoperatør(er) som jobber i den sentrale IT-tjenesten. Dette er en fagperson på drift.
- IKT-koordinator som organiserer den pedagogiske IT-bruken, og bidrar til å lage planer for utbygging, drift og pedagogisk bruk. Ofte er dette en lærer.
- IKT-ansvarlig. Dette er vanligvis rektor som er ansvarlig for IT-virksomheten.

Her følger en oversikt over de forskjellige arbeidsoppgavene som er vanlige, og som enkelte kommuner har kontraktfestet med de som gjør jobben.

IKT-kontakten(e)s arbeidsoppgaver på hver skole:

- Ha oppsyn med skolens maskinpark.
- Være skolens kontaktperson mot kommunen - rapportere om feil og mangler.
- Utføre enkelt vedlikehold eks. bytte mus, tastatur, tynnklient og enkel patching.
- Være skolens superbruker - kunne veilede kollega med tanke på: brukergrensesnitt, e-post, videokanon og enkelte programmer.
- Delta på IKT-samlinger.
- Opprette og administrere lokale brukere.
- Utføre enkelt vedlikehold av skrivere.
- Opprette og administrere e-postkontoer.
- Kunne utføre enkle kommandoer og operasjoner under veiledning av IKT-veileder.
- Legge til rette for bruk av IKT i undervisningen.

Driftsoperatørens arbeidsoppgaver:

- Ta imot hendelser (incidents) og forespørsler (service requests)
- Veilede IKT-kontaktene på telefon og e-post.
- Om det er avtalt, oppsøke skolen for utbedring av mangler og feil på datamaskiner, skrivere og server.
- Sikkerhetskopiering (eng.: backup).
- Sikkerhetsoppdatering av programvare på skolens maskiner (tjenermaskiner og klientmaskiner).

IKT-koordinators oppgaver:

- Bistå skoleledelsen og IKT-kontakter i utarbeidelse av tekniske og pedagogiske IKT-planer

- Sørge for at servicekontoret og ledelsen får forespørsler om valg av programvare ol.
- Bidra til at skolene har riktige IT-verktøy til undervisningen, og at datamaskiner og nettverk er riktig dimensjonert for bruk i skolefagene.
- Gir råd og veiledning til driftstjenesten om hva som er det tekniske og pedagogiske IT-kravene i skolen.

IT-ansvarliges arbeidsoppgaver (rektor, skoleleder, leder av driftstjenesten):

- Gjøre felles innkjøp av datautstyr og inngå fellesavtaler osv.
- Utarbeide kompetanseplaner.
- Tilby skolene kurs i pedagogisk bruk av data.
- Driftskurs.
- Forhandle fram driftsavtaler.
- Sørge for at IT-kontakten og IT-tjenesten har nødvendige ressurser.

Fordelen med å avtalefeste disse arbeidsoppgavene er at man både vet hva som forventes av den enkelte, og at man har et godt grunnlag for å planlegge og styre IT-tjenestene. Vanligvis gjøres disse IT-oppgavene som kun en del av jobben til en lærer som også har undervisningsoppgaver.

I en bedrift ville man fort hatt to ansatte på full tid for å drifte 100 standard klientmaskiner med 100 brukere. I skolen har man kanskje en 30% stilling totalt fordelt på flere personer som drifter 100 klientmaskiner som brukes av 320 elever og lærere.

Når man i skolen har så få ressurser til driften så er det avgjørende å ha god styring på ressursene. Ved å avtalefeste oppgavene kan man enklere gjøre vurderinger knyttet til om man trenger ekstra ressurser, eller må redusere forventningene til IT-satsingen i skolen ut fra budsjettmessige hensyn. Ved å ha god oversikt over hva IT-oppgavene er vil skolens IT-ansvarlige enklere kunne be om økning i ressursene om dette er nødvendig. Det kan være behov for økte ressurser til gjennomføring av IKT-basert ek-samen eller behov for nytt utstyr som digital tavle som hjelpemiddel i undervisningen.

### **2.1.2 Forventet tidsbruk**

Vi har laget en tabell som viser tiden som brukes på drift og vedlikehold. Tabellen bygger på erfaringer fra kommuner som sentraldrifter Skolelinux på 9-10 skoler med 250-500 klientmaskiner. Det er flere ting som ikke er med i tabellen. Derfor må man sette opp ekstra tid til prosjekter hvor skolene utbygger ut IT-løsningene med nettverk og mer utstyr.

Erfaringer viser at arbeidsomfanget til IKT-kontakten blir påvirket av antall sam-tidige brukere. Uttrykket «samtidige brukere» er nytt for mange. For å illustrere med et eksempel. En skole kan ha 250 elever men ikke mer enn 50 datamaskiner. Da er det maksimalt 50 elever som kan bruke datamaskiner på samme tid. Dette er mye mindre

<i><b>Rolle</b></i>	<i><b>Driftsansvar</b></i>	<i><b>Tidsbruk pr skole pr uke</b></i>	<i><b>Total tidsbruk alle skoler</b></i>
Driftsoperatør sentralt	Overvåking, feilretting og drift av 500 maskiner på f.eks. 10 skoler med 3200 elever og lærere.	2-3 t (50 klienter)	$\frac{1}{2}$ stilling (500 klienter)
IKT-kontakt på hver skole	Oppsyn over utstyr, enkelt vedlikehold, og rapportering av hendelser og forespørsler	3-4 t (50 klienter)	1 stilling (10 skoler / 500 klienter)
IKT-koordinator sentralt	Bistå planlegging og gjennomføring av pedagogiske og tekniske IT-arbeidet i skolen.	1-2 t	$\frac{1}{2}$ stilling
IT-ansvarlig (rektor)	Gjøre felles innkjøp, og passe på at tjenestenivåavtalen overholdes. Planlegge oppdateringer, eller utbygning av løsningene	1 t	$\frac{1}{4}$ stilling
<b>Totalt for skole</b>	<b>50 klient-maskiner (samtidige brukere)</b>	<b>6 - 10 t</b>	
<b>Totalt for alle skoler</b>	<b>10 skoler, 500 klient-maskiner (samtidige brukere)</b>		<b><math>2 \frac{1}{4}</math> stilling</b>

enn de tilsammen 250 brukerne som har konto på systemet. Det er disse 50 innloggede brukerne som gir arbeide for IT-tjenesten. De andre 200 personene som ikke er logget inn gir lite ekstra arbeide.

Derfor er det vanlige å beregne IT-kostnader ut fra maksimalt antall samtidige brukere. Andre beregningsmåter er også mulig, f.eks. når man betaler for produsenteid programvare. Men siden Skolelinux ikke har lisenskostnader, så er det antall samtidige brukere som er det mest avgjørende for driftskostnadene. Å regne driftskostnader ut fra brukerkonti gir liten eller ingen mening i skolen.

For brukere av Skolelinux er det nesten ingen kostnadsforskjell å forvalte 100 eller 250 brukerkonti. Det er et par unntak. Sannsynligvis er det flere elever som stadig glemmer passordet sitt med 250 elever sammenlignet med 100. Derfor er det lurt å la læreren med ansvar for klassen være den som gir elever som glemmer nytt passord.

Har skolen 50 klientmaskiner trenger IKT-kontakten mindre tid på sine driftsoppgaver enn om skolen har 150 klientmaskiner. Med flere klientmaskiner øker den samlede tiden som brukes på drift. Men driftstiden fordelt pr klientmaskin går noe ned.

Flere kommuner har satt av 3-4 timer i uka til IKT-kontaktens oppgaver på hver skole om det er installert 30-70 klientmaskiner. Utdanningsetaten i Oslo har satt av halvannen ukedag, eller 30% stilling til å følge opp 150 klientmaskiner. Erfaringer fra andre kommuner tyder på at en 20% stilling er nok for å løse arbeidsoppgavene til en lokal IKT-kontakt om skolen har 160 tynne eller halvtynne klienter med Skolelinux.

I tillegg kommer kostnadene med sentralisert drift, IT-ledelse, og oppfølgingen av den pedagogisk bruken av IT-verktøy i skolefagene. Sannsynligvis er det nok med en stilling til drift av 1000 klientmaskiner. Når det gjelder pedagogisk støtte er det flere rektorer som har en 50-100% stilling på skolen til dette arbeidet. Det kan være en 10-20% stilling som IKT-kontakt og en 40-80% stilling som pedagogisk støtte for læreren. Mange lærere oppfatter IT-verktøy i skolen som noe nytt. En del rektorer ønsker å satse ekstra på den pedagogiske siden ved å gjøre lærerne trygge på bruk av IT-verktøy i skolefagene.

### **2.1.3 Sjekkliste**

Vi har satt opp en huskeliste over oppgaver som må løses om man skal få på plass et ordentlig servicekontor.

- Få på plass personer i det forskjellige rollene som IT-ansvarlig, IKT-kontakt på skolene, driftsoperatør(er) sentralt, og IT-koordinator for alle skolene. Det er viktig å gjøre et skille mellom hva som er teknisk drift og vedlikehold, og det faglig-pedagogiske arbeidet.
- Etabler servicekontoret der hver skole har en serviceavtale som regulerer hva som er standard driftsaktiviteter, og hva som er ekstra. Det er avgjørende at IT-ansvarlig rektorer et med i denne prosessen hele veien.
- Få på plass system for meldingslogging (request tracker). Alle henvendelser på e-post får et saksnummer. Nesten alle henvendelser som brukere eller IT-kontakter på skolene ringer inn får også et saksnummer.

- Sørg for at IT-budsjettet gjenspeiler den arbeidsinnsatsen som er nødvendig for å sikre forsvarlig drift av skolens datautstyr og nettverk. Kravet i dag er at IT-systemene skal brukes til nasjonale og lokale prøver med bruk av IT-verktøy med eller uten Internett.
- Bruk i utgangspunktet standard utgave av Skolelinux med samme versjon på alle skolene. Ut fra dette gjøres endringene man ønsker. Disse endringene må man ta vare på i en konfigurasjonsdatabase med dokumentasjon av de endringene som er gjort. Man kan bruke et system for versjonshåndtering for å lagre endringene og dokumentasjonen.

## 2.2 Hendelseshåndtering (Incident Management)

Hensikten med IT-tjenesten er å hindre forstyrrelser som driftsstans eller redusert kvalitet ved bruk av dataprogrammene. Brukerne vil oppleve få problemer med IT-systemet om IT-tjenesten har nok ressurser til drift, utstyr og henvendelser til servicekontoret. Allikevel skjer små eller store feil som gir forstyrrelser for brukerne. Da trenger man god håndtering av hendelser.

I fallskjermmiljøet kaller man nestenulykker for «hendelser». Det er kanskje ikke helt det samme i datadrift når noe ikke virker. Hensikten med å håndtere hendelser er og gjenopprette tjenesten så raskt som mulig slik at alt virker på vanlig måte. Går noe galt skal dette ha minst mulig å si for brukerne. Hva som er en normal tjeneste er avtalt gjennom en driftsavtale som beskriver tjenestenivå.

Statistikk over hendelser er viktig. Spesielt om flere jobber med driften. Når flere jobber sammen mister man fort oversikten over alle sakene. Statistikk vil kunne påvise problemområder som må håndteres mer grundig enn en rask løsning fra servicekontoret. F.eks. kan det være mange henvendelser om å bytte passord til elever som har glemt dette. Da kan det være lurt å la læreren til klassen bytte elevens passord.

En driftsforstyrrelse er definert som:

- en hendelse som ikke er en del av den normale driften som forårsaker, eller kan forårsake et avbrudd, eller reduksjon i kvaliteten på tjenesten.

Eksempler på driftsforstyrrelser kan være:

### 2.2.1 Programmer

- kontorprogrammet ([OpenOffice .org](https://www.openoffice.org)) starter ikke
- nettleseren ([FireFox](https://www.firefox.com)) kræsjer
- disklageret er fullt

### 2.2.2 Maskinvare

- tjenermaskinen er nede
- får ikke skrevet ut
- får ikke logget inn

### 2.2.3 Henvendelser

- spørsmål om informasjon, råd eller dokumentasjon
- glemt passord

Eksemplene viser noen av de vanligste driftsforstyrrelsene. Dette er problemer som gjør at brukere henvender seg til IKT-kontakten på skolen eller servicekontoret. IT-tjenesten må prioritere hva som skal behandles med en gang, og hvilke problemer som trenger mer tid for å løses. For å prioritere hvilke problemer som trenger mer omfattende feilretting er det viktig å logge alle henvendelser om driftsforstyrrelser. Når man har oversikt over hvilke driftsforstyrrelser det er mest av, kan man sette inn tiltak på de områdene der det er mest problemer.

## 2.3 Sjekkliste

Vi har laget en kort huskeliste for å sikre at man har på plass rutiner og systemer for god hendelseshåndtering

- Driftsoperatør som gjør feilretting er den som melder status tilbake til IT-kontakt på skolen og/eller bruker
- Systemet for logging av hendelser må være på plass slik at det virker både teknisk og funksjonelt for de som jobber med hendelseshåndtering på skolene og på servicekontoret
- Systemet for hendelseslogging må brukes for så og si alle driftshendelser
- Ved jevne mellomrom lages statistikk av loggen over hendelser. Statistikken brukes for å sette inn tiltak som fjerner problemer som går igjen, og irriterer brukerne.

## 2.4 Planlegging og implementasjon

Å sette opp et brukbart system for logging av hendelser krever er noe mer enn å installere systemet. Alle i driftsavdelingen må bruke systemet. De som melder feil må også få tilbakemelding på e-post med saksnummer. Slike ting krever betydelig med konfigurering av systemet for hendelseslogging. I tillegg må man sørge for enkel brukeropplæring av de som tar imot henvendelsene.

Man trenger ikke store og omfattende planer for å få på plass skikkelig hendelseshåndtering. Å håndtere hendelser er en helt standard oppgave for de som jobber på servicekontoret og IT-kontaktene på hver skole. Å sette opp et dataverktøy for logging av hendelser krever fort en par uker slik at det er konfigurert riktig, og brukere også kan rapportere hendelser via e-post i tillegg til telefon.

Selve brukergrensesnittet til loggsystemet er relativt selvforklarende. Så det tar ikke mange timene å ta i bruk. I løpet av den daglige bruken av systemet vil man bli mer og mer komfortabel med hva som bør stå i meldingene som logges. Det er avgjørende at alle i driftsavdelingen bruker systemet for logging av driftsmeldinger.

## 2.5 Aktiviteter ved driftsforstyrrelser

For å få en idé om hvilke aktiviteter som gjøres ved en melding av en hendelse, bruker vi et eksempel.

En bruker kontakter servicekontoret med et problem. Utskriften virker ikke, er meldingen fra brukeren på telefon. Driftsoperatør logger hendelsen rett etter samtalen er avsluttet. Problemet med utskriften blir en sak med et saksnummer (som gis automatisk).

Driftsoperatør på servicekontoret gjør en rask analyse. Er det utskriftskøen som har stoppet igjen, eller er det noe annet? Det kan hende det mangler papir eller toner? Ved å undersøke utskriftskøen ser driftsoperatøren at den er fylt opp. Hun sletter køen, og ser om neste utskrift blir skrevet ut.

Denne gangen fylte skriverkøen seg opp igjen. Driftsoperatør kontakter skolens IT-kontakt, og ber om å sjekk om papir er på plass. Dette noteres i hendelsesloggen. IT-kontakten melder tilbake at papir er fylt på, og at utskriften går som normalt. Saken er avsluttet noe som også noteres i systemet for hendelseslogging.

Om skriveren ikke hadde startet igjen kunne det vært toner som manglet, eller at skriveren hadde en feil. Var det en feil måtte driftsoperatør skalert problemet. Med skalering menes at andre enn driftsoperatør og IKT-kontakten løser problemet. I dette eksemplet måtte man fått hjelp av en servicetekniker som kan fikse skrivere.

Dette eksemplet viser at det settes igang et helt apparat for å få igang en skriver som har stanset opp. Virker ikke skriveren selv om man har lagt inn mer papir i en i en tom skriver, så må man først undersøke om det er toner som mangler. Om alt ser ut til å være på plass, men ting fortsatt ikke virker, må man skalere problemet. Driftsavdelingen kaller inn en ekspert på et bestemt område for å fikse feilen. Denne gangen var det en servicetekniker for skrivere.

Hva som var feilårsak og den reparasjonen som ble gjort noteres i systemet for hendelseslogging.

## 2.6 Roller

Det er en rekke roller involvert når IT-tjenesten behandler meldinger om at noe ikke virker. I eksemplet over samarbeider skolens IT-kontakt og driftsoperatøren om å løse problemet med utskrift. Hadde problemet vært større måtte man ha innkalt en servicetekniker. Får man ikke fikset skriveren å må kjøpe ny. Må skolen skaffe ny skriver kan det hende man må involvere IT-ansvarlige for å få penger. Mange steder er det rektor som har siste ordet.

Kort sagt blir det fort mange som blir involvert når noe ikke virker. Man skal i utgangspunktet løse problemer der og da. Da unngår man å involvere mange som ikke kan bidra til å løse problemet. Skalerer man problemer som kan løses lokalt så blir det fort mer kostbart. Også fordi mange henvendelser bør være enkelt å håndtere der og da. Andre henvendelser dreier seg om mer sammensatte problemer. Da må man involvere flere personer. Er man avhengig av ekstra eller ekstern hjelp for å løse problemet så må dette som hovedregel avklares med driftsleder. Det viktige er å være bevisst ved håndtering av driftshendelser, og bruke ressursene på en god måte.

## 2.7 Nøkkelpunkter

Vi har satt opp en del nøkkelpunkter ved håndtering av hendelser. Punktene skal være til hjelp for å vurdere om man gjør en god jobb ut fra målbare og vel definerte krav. Slike målepunkter er:

- Totalt antall driftsforstyrrelser
- Gjennomsnittlig tid fra man har fått en henvendelse til at problemet er løst, brutt ned på koder (en godt organisert driftsavdeling har koder for hendelser og feiltyper).
- Prosentvis av hendelser håndtert innen avtalt svartid (avtalt i avtalen om tjenestenivå)
- Gjennomsnittlig kostnad for hver hendelse
- Prosentvis av hendelsene løst av hjelpetjenesten uten å gå videre til neste nivå med driftsstøtte
- Hendelser pr klientmaskin (arbeidsplass)
- Antall og prosenter av hendelser som løses fra driftsenteret uten behov for besøk på skolen

## 2.8 Verktøy

Det er en rekke verktøy som kan gjøre det enklere å håndtere driftsforstyrrelser.

- Automatisk logging
- Automatisk dirigering av hendelser til riktige personer
- Automatisk uthenting av data fra databasen for konfigurasjonsstyring
- Telefonen og e-post virker enkelt sammen med verktøy for registrering av henvendelser og hendelser.

## 3 Problemhåndtering (Problem Management)

Problemhåndtering er en «undersøkende» prosess. Kjente feil blir oftest håndtert direkte av servicekontoret. Dette er den mest vanlige formen for hendelseshåndtering. Ved ukjente feil må man undersøke nærmere hva som er galt. Denne form for feilsøking krever både sunn fornuft og teft. Gode driftsfolk bruker teften til å gå rett til problemet, finner løsningen, og gjenopprette tjenesten så raskt som mulig slik at alt virker på vanlig måte.

**Problemhåndtering er;**

- Problemkontroll



- Feilkontroll
- Proaktiv kontroll for å hindre problemer
- Identifisere feilmønstre ved å bruke informasjon fra f.eks. hendelseshåndteringen

#### **Problem kontroll**

- Identifisere problemer
- Klassifisere problemer
- Etterforske/Undersøke problemer

#### **Feil kontroll**

- Identifisere og registrere kjente feil
- Finne midlertidige løsninger om mulig
- Kontakte de med ansvar for endringsledelse for å få fjernet feilen permanent

#### **Proaktiv kontroll**

- Identifisere og løse problemer og feil før hendelsen blir rapportert av brukere.
- Bruke logger, informasjon fra hendelseshåndteringen for å se hvor problemer kan oppstå

### **3.1 Prosedyrer for problemhåndtering**

Vi har lagt ved en omfattende samling av problemløsninger og oppskrifter for konfigurering. I løpet av sommeren 2006 vil dette også være lagt ut på Internett. Vedlikeholdet av oppskriftene vil skje av profesjonelle driftsoperatører på skoler, kommunale IT-tjenester og private driftsoperatører. For å gjøre det enkelt å gjøre forbedringer i dokumentasjonen er det hele lagt ut i en wiki som ligger på en Skolelinux-tjener.

Wiki-teknologien har vist seg å være en stor suksess for å vedlikeholde katalogisert informasjon på Internett. Det er enkelt å bidra og alle endringer loggføres. Det er også mulig å importere [OpenOffice](http://OpenOffice.org) .org dokumenter, og eksportere oppskrifter som pdf.

## **4 Konfigurasjonsstyring (Configuration Management)**

Ressursene som brukes på IT-systemene i skolen må håndteres på en økonomisk forsvarlig måte. Da må man ha styring på tjenestene som brukes og utstyret eller infrastrukturen som det ofte kalles. Utstyret, programvaren og tjenestene har en hel rekke med innstillinger. Dette er konfigurasjoner, eller en logisk modell av hvordan infrastruktur og tjenester er satt opp.

For å kunne styre konfigurasjonene må de kunne identifiseres, lagres og vedlikeholdes. Man må også kunne holde orden på forskjellige utgaver av konfigurasjonene.

Vi kaller hver del av et oppsett for en «konfigurasjonsdel» (eng.: Configuration Item CI). En konfigurasjonsfil kan f.eks. sørge for at bestemte brukere får adgang til noen få skrivere i datanettet. En annen kan sørge for at man får mellomlager på halvtykke klienter.

En oppdatert database for konfigurasjonsstyring er avgjørende for å sikre rask og kontrollert behandling av driftsforstyrrelser, eller ønske om endringer i oppsettet av maskiner, programmer eller tjenester.

## 4.1 Planlegging

Det krever planlegging for å få på plass en database for konfigurasjons styring. Man må bestemme seg for områdene systemet skal brukes, målsetningen, politikken og prosessene for lagring og vedlikehold av konfigurasjonene.

- Identifiser og velg en struktur på konfigurasjonene på de viktige delene av IT-infrastrukturen. Det gjelder også eiere av konfigurasjonen, navnelapper (attributter), avhengigheter, og relasjoner mellom konfigurasjoner.
- Styringen med konfigurasjonene slik at bare de som er godkjente blir tatt vare på i databasen gjennom levetiden til systemet. Styring over tilgang til konfigurasjonene kan gjøres med gruppertilatelser. Dette kan gjøres gjennom prosessen for endringshåndtering (Change Management).
- Statuslogging - holder orden på tilstanden og status til de forskjellige delsystemer. Dette gjelder hele levetid til tjenesten, programvaren eller maskinvaren. Det kan være en konfigurasjon er i produksjon, er frakoblet eller avvirket.
- Sjekking og revisjon. Hver konfigurasjon må sjekkes for å bekrefte at riktig informasjon er lagret i databasen for konfigurasjoner (CMDB). Dette følges opp med periodiske gjennomganger for å sikre at databasen hele tiden er oppdatert.

Som vi ser må man planlegge en hel del om man vil ha en god forvaltning av konfigurasjonene til IT-systemet. Hensikten ved å planlegge dette som en del av IT-driften er å sikre at systemer som går ned raskt kan komme på lufta. Har man god orden på konfigurasjonene er det lett å bytte ut en defekt maskin, og erstatte denne med en ny. Konfigurasjonene kan raskt overføres til den nye maskinen, og IT-systemet oppleves som like godt som før det gikk galt med den gamle maskinen.

## 4.2 Styring av delekonfigurasjonene

En konfigurasjonsdel (CI Configuration Item) er en del av infrastrukturen. Det er som regel et oppsett av en tjeneste eller et program. Av og til ønsker brukerne og endre litt på hvordan en tjeneste virker. Man må ha styring på konfigurasjonene om det skal gjøres justeringer.

For å få dette ned på jorda så kan vi tenke oss konfigurasjonen til utskriftstjeneren. Man ønsker å legge til en ny skriver i datanettet, og vil legge til denne i utskriftssystemet CUPS. Da endrer man i konfigurasjonen gjennom en nett-applikasjon eller via

oppsettet i KDE. Konfig-fila til CUPS vil endres, og man må omstarte utskriftstjeneren. Dette kan gjøres i KDE-verktøyet eller via nett-applikasjonen. Den endrede oppsetts-fila kopieres til en filkatalog der fila kan håndteres av et versjonssystem.

Av mange forskjellige valg er det noe som går igjen. Dette er om en tjeneste skal: kjøre, stenges, avsluttes, startes, avbrytes eller tas ut.

Man bør være varsom med å endre konfigurasjonene uten en skikkelig plan. Det er lett å glemme hva man har gjort på en tjenermaskin eller en PC. Derfor er det viktig med dokumentasjon av endringene som er gjort i en endringslogg.

### 4.3 Planlegging og installasjon

Konfigurasjonen av datanettet henger sammen med arkitekturen. Mye av planleggingen er gjort med Skolelinux. Dette skyldes at det fort tar både 3 og 4 uker å sette opp tjenermaskiner med tilsvarende tjenestenivå med Windows server eller [RedHat](#) og andre GNU/Linux-distribusjoner. Med Skolelinux tar dette 1-2 timer. Skal man ha fast IP-adresse på nettverket bruker en fagperson  $\frac{1}{2}$  time ekstra på dette. Det skyldes at nett-tjenestene er satt opp med gjenbrukbare navn.

Det som da må planlegges er hvilke ekstra brukerprogram som skal opp, og hvilke delsystemer som skal samvirke med Skolelinux. Det kan f.eks. være at skolen har elektronisk tusjtafle (eng. Whiteboard).

### 4.4 Huskeliste

Vi har laget en liste med aktiviteter og løsninger som må på plass skal man ha god styring på konfigurasjoner.

- Etabler en versjonshåndtert område for lagring av konfigurasjoner til alle tjenermaskiner og utvalgte arbeidsstasjoner og bærbare. Man kan bruke versjonssystemet subversion til dette. Husk å ta daglig backup av område, og sørg for å lagre alle endringer i konfigurasjonene.
- Bruk et elektronisk system for å ta vare på oppskrifter som forklarer konfigurasjonene til forskjellig type maskiner, nettverket og tjenester. Slike oppskrifter bidrar til at andre som hjelper eller overtar driften kan lese seg opp på hva som er gjort. En wiki kan være passende til dette.
- Bruk en bestemt utgave av operativsystem og programvare på alle maskiner. Dette for å unngå å vedlikeholde mange forskjellige utgaver av programvaren. Sørg for at programvaren er veltestet. Derfor kan det være lurt å vente i 6-12 måneder før man tar i bruk nyeste utgave av et program.

### 4.5 Relasjoner til andre prosesser

Styring av konfigurasjoner henger nøye sammen med håndtering av problemer og om systemene er tilgjengelige. Opplever man stadig vekk at utskriften stopper, så kan det hende det hende en endring av konfigurasjonen løser problemet. Det kan f.eks. være å få på plass en rutine for sletting av utskriftskøen og starte utskriftstjenesten på ny.

Målsetningen med endringene man gjør i konfigurasjonene er som regel å øke tilgjengeligheten til tjenester eller programmer. Det kan også være for å begrense tilgangen til enkelte programmer eller tjenester til bestemte tidspunkt. For å få dette til må man endre oppsettet til tjenesten. I tillegg kan det koste penger ut over det som er avtalt om tjenestenivå, eller kapasiteten til systemet.

Eksempelene viser at håndtering av konfigurasjoner griper inn i en rekke andre områder. Derfor er det mye å tjene på å få på plass gode arbeidsrutiner for håndtering av endringene som gjøres i konfigurasjonene. Også automatisering er lurt om man ønsker økt stabilitet, eller tilgang til bestemte tjenester i bestemte perioder.

## 4.6 Verktøy til konfigurasjonsstyring

Som nevnt under huskelisten kan man bruke:

- Lagring av konfigurasjonsfiler i et system for versjonskontroll, f.eks. subversion
- Wiki for lagring av dokumentasjon av oppsett og veivisere
- Bruk av felles katalog for driftsdokumentasjon på Internett vedlikeholdt av de som sentraldrifter Skolelinux på mange skoler

## 5 Endringsledelse (Change Management)

Mange IT-tjenester er lite flinke til å håndtere endringer i IT-systemene. Det fører til mange misfornøyde brukere. Undersøkelser i offentlig sektor i Danmark viser at driftskostnadene går ned når man har god styring på endringene. Derfor lønner det seg å involvere brukerne med opplæring og medvirkning knyttet til endringene som gjøres.

Det er helt avhengig av skikkelige prosesser ved endringsmeldinger. Dette gjelder uavhengig om endringene er små eller store. Derfor er det viktig å ha på plass riktige personer når man gjør endringer slik at det både er gitt opplæring og det er folk til å svare på spørsmål. Dette blir spesielt viktig når man tar i bruk nye utgivelser av programvare og tjenester. Det har ingen ting med om man bruker fri eller produsenteid programvare.

Endringsledelsen skal sørge for at alle endringer gjøres på en standardisert og riktig måte. Det er viktig å få til beslutning om endring på riktig nivå i organisasjonen. Standard endringer kan ofte være forhåndsgodkjente når de er gjort et par ganger. Men større endringer vil ofte involvere et høyere beslutningsnivå mellom skoleledelsen og driftsoperatør.

Grunnen til at ledelsen skal være med er at endringer i systemet er at en oppgradering ofte vil kreve opplæring av brukerne. Det kan være oppgradering til ny nettleser eller ny utgave av kontorprogrammet. Dette kan fort føre med seg en halv dags opplæring i hva som er nytt i et program. Slike endringer må derfor avklares med ledelsen. Endringene må også gjøres uten at det andre deler av systemet slutter å fungere.

De med ansvar for å godkjenne endringer mottar en såkalt endringsmelding eller RFC (Request For Change) som er den engelske forkortelsen. Når man har en endringsmelding kan man vurdere om endringen skal utføres. Mange ganger må man

avklare med ledelsen om eventuelle endringer skal gjøres, og eventuelt når det skal skje.

Ved endringer må man også samarbeide med skolens IKT-ansvarlig. Man må sørge for at endringene skjer når det passer med skolens planer. Å gjennomføre betydelige endringer uten endringsledelse kan føre til mye misnøye og ekstra henvendelser til servicekontoret. Da får man betydelig ekstraarbeid uten at dette er planlagt. I tillegg kan det føre til en endring som ville fort må ruller tilbake. Man får fort dobbelt så mye arbeid uten å havne noe annet sted enn tilbake til start. Hadde man sørget for de nødvendige godkjenninger ville endringen kunne gjøres på en planlagt og grei måte.

Endringsledelse gjøres for å unngå mer ekstra arbeid enn hva som er nødvendig. Å gjøre endringer krever selvsagt mer arbeid, men man vil få mindre ekstra arbeid om endringene planlegges. Man unngår også at man må rulle tilbake endringer fordi det oppstår problemer der brukerne ikke er forberedt på betydelig omlegging.

Når man f.eks. oppdaterer hele systemet til ny versjon må man passe på at alle er orientert. Man må undersøke om de som berøres av endringen trenger opplæring. De rette fagpersonene må forberede det hele slik at det ikke oppstår overraskelser.

Men må unngå at alt ansvar havner hos den som står for styring av versjonene av programvaren. Det er den som har ansvaret for håndtering av utgivelser (release manager). Utgivelseshåndteringen er en prosess som fortrinnsvis skal arbeide med endringer som inneholder mange mindre endringer. Dette skjer som regel ved utrulling av nye systemer og tjenester, eller ved oppgradering av hele systemet til ny versjon.

## 5.1 Aktiviteter

- Se over endringsmeldingen (RFC) og sjekk at den også har fått et unikt nummer.
- Prioriter og kategoriser endringer
- Fjern endringer som ikke er mulige. Dette kan gjøres ved å merke disse som ikke mulig.
- Gi tilbakemelding til den som gav endringsmeldingen
- Sørg for at man har en rådgivingsgruppe (eng. Change Advisory Board) der endringen blir tatt opp, diskutert og vurdert. Rådgivningsgruppa kan være utvalgte IT-kontakter og driftspersonell med lang erfaring.
- Koordiner endringene med den som håndterer forskjellige versjoner av programmer og tjenester (eng. Release Management)
- Se over og avslutt endringsmeldingen (RFC)
- Husk å lagre endrede konfigurasjoner i lageret for oppsettfiler
- Rapporter

Selv hva som kan se ut som en liten ubetydelig endringsmelding kan få omfattende konsekvenser om endringen gjøres. Vi har eksempler på skoler som har et stabilt

Skolelinux-nett der alle programmene virker. Så installeres en testutgave av et populært program som kræsjer hele tiden. Skolelinux får skylda.

Et eksempel er skoler som har installert testversjonen av nyeste [OpenOffice](http://OpenOffice.org) .org før programmet var endelig ferdig. Flere syntes at det kunne være gøy og prøve ut. Problemet er at testutgaver som regel er utgitt for å finne feil og ustabilitet i programmer. De er ikke ment for bruk i produksjon.

Hovedregel er at man ikke installerer testutgaver av programvare i produksjon. De fleste driftsoperatører anbefaler å bruke nest siste versjon av et program beregnet på produksjon. Etter 6-12 måneder er som regel de verste feilene plukket av en ny hovedutgave av et program.

Det betyr at man gjerne venter til sommeren før man oppdaterer til et program som kom i ny utgave rett før nyttår. Dette passer bra med skoleåret. Alternativet kan være ustabilitet og irriterte brukere. Derfor har rådgivningsgruppa en sentral rolle når det gjøres små eller store endringer.

## 6 Utgivelsesledelse (Release Management)

Utgivelseshåndteringen er administrasjon og planleggingsaktiviteter for å klargjøre for ønskede endringer. Endringene kan være små eller store der store endringer kan bestå av mange mindre delendringer. Utgivelseshåndteringen skjer før man setter igang selve jobben med å installere program- og maskinvare i produksjon.

Først gjennomføres planlegging og testing av nye utgivelser. Deretter så rulles det hele ut i produksjon. Utrulling er en del av infrastrukturledelse. Prosedyren er å gjennomføre det som er planlagt, testet, og ligger klar i systemene for konfigurasjonssstyring. Når alt er planlagt, testet og konfigurasjonene er lagret, så ruller man ut løsningen i drift.

Som regel er mange tjenestetilbydere og leverandører involvert. Det gjelder både i forbindelse med anskaffelse av maskiner, den programvaren som brukes, og de konfigurasjonene som er anbefalt. God ressursplanlegging er grunnleggende for å kunne pakke og distribuere en ny utgivelse på en bra måte for brukerne. Slurver man på dette området kan man ende opp med at utstyret ikke virker, eller blir stående ubrukt fordi det er mangler ved installasjonen.

Utgivelsesledelsen tar et helhetlig grep ved endring i en tjeneste, og skal sikre at alle deler av en utgivelse ses i sammenheng. Det gjelder både for tekniske og ikke-tekniske forhold.

### 6.1 Grunnleggende

Som man ser er utgivelseshåndtering helt grunnleggende for at datamaskiner, programvare og nettverket virker som planlagt. Skikkelig håndtering av utgivelser gjøres for å hindre driftsforstyrrelser. Ved nye utgivelser eller endringer er det forventet at driften skal gå som normalt uten avbrudd eller reduksjon i kvaliteten.

Håndtering av endringer eller nye utgivelser kan sammenlignes med å bygge ny vei. Bilene må fortsatt komme fram selv om man bygger ny vei oppå den gamle. God

skilting må være på plass. Man må også ha de nødvendige ressurser til å legge om veien. Mangler man ressurser til å gjøre endringene så er det like greit å la vær.

For noen kan det være kjedelig med skikkelig utgivelseshåndtering. Man får ikke brukt det nyeste nye hver gang det kommer noe nytt. Men som oftest er det ikke satt av ekstra tid i driftsavdelingen for å håndtere en flom av klager når helt ny programvare svikter. Linux-eksperten David Elboth slår fast at høye oppetider krever etablert teknologi. I LINUXmagasinet (1/2004) skriver han:

- Desto høyere krav desto strengere blir kravene til de enkelte komponentene. Høye krav til oppetid resulterer også at valgene du står igjen med er gammel teknologi. Det er nemlig erfaringsmateriale over tid som kan si noe om nedetid. Vi har alle lagt merke til hvor lenge etter Red Hat og SuSE ligger på sine serverprodukter.

Vil man ha lite klager med stabilt og driftssikkert miljø krever dette solid utgivelseshåndtering. Alternativt er en haug med klager og misfornøyde brukere man har installert siste skrik av programvaren som ikke er godt nok testet. Personer med «gutteromskompetanse» har en lei tendens til å undervurdere konsekvenser ved oppgradering av programvare. At noe går fint på hjemmedatamaskinen betyr ikke at dette vil fungere i et stort datanett med 500 klientmaskiner og 3200 brukere.

## 6.2 Sentralt programarkiv (DSL)

Programarkivet i driftssammenheng er en samling av originalutgaven av den programversjonen av programvaren som er i produksjon. Bruker man Skolelinux 2.0 er det dette som er programarkivet. I dataverdenen brukes ordet programarkiv i flere sammenheng, spesielt når man programmerer. Når det gjelder drift snakker vi den originale sammensatte programvare av en bestemt versjon som er utgangspunktet for installasjonen.

Bruker man fri programvare kan programarkivet være Skolelinux 2.0 pluss de ekstra programmene man har lagt inn i tillegg fra forskjellige kilder. Det kan være bestemte versjoner av Macromedia Flash, Java og decodeere som gjør det mulig å kjøre nasjonale prøver i nettleseren, eller se sendinger fra NRK.

Har man planlagt og oppgradere til neste versjon av Skolelinux når den har kommet, vil det være den nye versjonen som blir hoved programarkiv. Også her vil alle ekstra programmer ut over ny Skolelinux være en del av arkivet.

Oppsettfiler som er justert eller laget lokalt av driftsavdelingen er følger ikke med som en del av hovedarkivet for programmer. Konfigurasjoner lagres i en egen versjonshåndtert katalog eller database.

## 6.3 Database for konfigurasjoner og maskinvare

Som nevnt under kapitlet med konfigurasjonsstyring må man opprette en database eller en versjonshåndtert katalog for å ta vare på oppsettfiler. Man må også ha oversikt over alle datamaskiner, hva slags maskiner det er snakk om, ytelse, og unike standardadresser på nettverkskortene (MAC adresser).

Det er mange grunner til å ha oversikt over utstyret. En av hovedgrunnene er å ha oversikt over hvor mange maskiner som er i drift, antall maskiner som ikke er i bruk, og

antall maskiner på reparasjon. En annen grunn går på planlegging ved oppgraderinger. Det går både på hvor mye

## 6.4 Bygg-håndtering

I skolen installeres en rekke program i tillegg til nettleser og kontorprogram. Det trengs pedagogiske program for læring, tilleggsprogram i nettleseren, og det trengs program for multimedia. Systemene har også nettverksoppsett og endrede innstillinger i bestemte programmer. Har man mange tjenermaskiner og kanskje tusenvis av klienter ser man raskt at det er behov for effektive verktøy for utrulling. Slike verktøy er standard i Skolelinux.

Bygg-håndtering handler om å få installert de ønskede programpakkene, tjenestene og riktig innstillinger både av enkelte program og datanettverket. Mange har hørt om å bygge såkalte «images». Man installerer operativsystem og alle de programmene man trenger. Stiller inn nettverket. Deretter bruker man et image-program for å lage en kopi av det som er installert på harddisken. Dette kopieres så ut til de andre datamaskinene.

Det er slett ikke nødvendig å bygge såkalte «images» eller diskbilder man kan kalle det på norsk. Skolelinux bygger på Debian som har et utmerket pakkesystem. Man trenger på ingen måte å kompilere programmer da dette er ferdig satt sammen, og kan installeres rett fra Internett. Det man må ha orden på er ønskede endringer i standardoppsettet til Skolelinux eller hoved programarkivet som er i bruk. Deretter lager man et eller flere skript som kan kjøre på de forskjellige maskinene for å få alt installert og satt opp.

For de fleste situasjoner er skripting en enkel måte å «bygge» og rulle ut programmer og oppsett. Men det er situasjoner der bygging av diskbilder kan være løsningen. F.eks. ved installasjon på mange bærbar datamaskiner.

Som vi ser handler håndtering av bygg-prosessen om å tilrettelegge for utrulling på mange datamaskiner. Helt unntaksvis handler det om å bygge en skreddersydd Debian-pakke. Men i de aller fleste situasjoner er alt pakket ferdig. Da må man få på plass et skript for som installerer ekstra programmer og bestemte innstillinger. Man kan også lage diskbilder om man har mange like maskiner, som f.eks. bærbar PC til alle elevene.

## 6.5 Testing

Det er helt avgjørende å teste nye programmer, konfigurasjoner, og nye tjenester før de settes i produksjon. Flere skoler har erfart ustabilitet fordi de har installerer programvare uten å gjøre de nødvendige justeringene. Derfor er det helt avgjørende å teste endringer i konfigurasjoner eller ny versjon av programvaren før endringen gjøres på alle maskinene.

Testing skjer gjerne i tre steg.

- Først gjør man en installasjon av endringene på et testnettverk. Dette er teknisk testing der man forsikrer seg at alt henger sammen på et system uten brukere. Ta vare på alle endringene i oppsettfilene.
- Når man er sikker på at alt virker på den tekniske siden prøveinstalleres løsningen på en skole. Det er svært viktig å avtale testingen med skolens IT-kontakt.



Brukerne må også få full orientering om at det vil bli endringer fordi man utfører testing. Ta vare på aktuelle justeringer i oppsettfiler som er gjort underveis ut fra de driftsmeldingene som har kommet.

- Når man er sikker på at alt virker kan man rulle ut løsningen til alle skolene. Det gjøres enklest med å lage et skript som forenkler oppgradering av program-pakker, tjenester og konfigurasjoner.

## 6.6 Reserveløsning

Mye kan gå galt under en ny installasjon eller oppgradering. Derfor må man ha klar en reserveløsning. Det betyr at man på kort tid kan ta i bruk systemet slik det var før oppgraderingen. På fagspråket heter dette tilbakerulling.

Når man skal rulle tilbake er det helt avgjørende å ha klar forrige versjon av arkivet for programvare og oppsettfiler. Det betyr at man kan installere f.eks. Skolelinux 1.0 på under en time, og legge på plass aktuelle konfigurasjonsfiler.

Men tilbakerulling tar tid. Derfor kan det være greit å ha en tjenermaskin klar med forrige utgave av programvaren, de riktige konfigurasjonene, og hjemmekatalogene til brukerne. Denne tjeneren kan raskt erstatte maskinene som ble oppgradert, men ikke virket etter planen. Ved å ha tjenermaskin(er) i reserve kan man sørge for høy tilgjengelighet selv om noe skulle gå galt.

## 6.7 Fordeler og mulige problemer

Fordelen med å ha arkiv over programvaren som er i produksjon kan ikke undervurderes. Mange satser på å ha programvaren på sine respektive CD-er og enkelte DVD-er. Dette gir lite effektiv distribusjon. For å spare tid og bryderi er all programvaren i Skolelinux tilgjengelig på Internett.

Driftsavdelingen kan lage kopi av Skolelinux-arkivet på en sentral tjenermaskin. Herfra kan all programvaren raskt og greit installeres på de andre maskinene. Fordelen med dette er at IT-tjenesten hele tiden har oversikt over hvilke versjoner av programvaren som de har gjort tilgjengelig for skolene. Man hindrer også installasjon av programvare som ikke har vært vurdert av styringsgruppa for endringer.

Det kan oppstå betydelig problemer om man ikke vedlikeholder programarkivet og konfigurasjoner. Det kan også være at man gjør feil med en konfigurasjonsfil eller programpakke. Da rulles dette ut til alle maskinene. I tillegg kan enkelte skoler installere lite testet programvare eller beta-program som de setter i produksjon. Så man må ha gode prosesser og ha noen å holde ansvarlige for vedlikehold av programarkivet og konfigurasjonene.

Det kan virke som man må ha på plass mye ekstra for å installere og vedlikeholde tjenesten og programvaren som er i bruk. Velger man vekk de verktøyene som gir styring med oppgraderingene gir man seg selv mye ekstraarbeide. IT-tjenesten må bruke masse tid på manuelt arbeide med installasjon på hver enkelt maskin. Faren for å gjøre feil øker. Når ting ikke virker får man misfornøyde brukere, og mye tid går med til feilretting.

Mange som drifter store IT-systemer har mangelfulle planer for endringer. Noen har ikke planer i det hele tatt, men bare installerer nye utgaver av programvaren. Endringene som gjøres kan oppleves som problematiske for en del brukere fordi funksjoner de er komfortable med endrer plass i brukergrensesnittet. På driftssiden kan det gå fullstendig galt. F.eks. skulle de oppgradere til fra eldre utgave av Windows til nyere i Arendal Kommune. Det meste sluttet å virke. IT-tjenesten sa de hadde flere dataprogram som var holdt sammen med «ståltråd og tape». Det tok de et halvt år å rydde opp.

## 6.8 Planlegging og implementasjon

Årsaken til at man planlegger før man gjennomfører endringer er for å hindre uker eller ekstra måneder med problemer. Selv om man skulle bruke noe ekstra tid på planlegging, så tjenes dette raskt inn fordi man unngår ekstra problemer. Det vil alltid være personer som forteller at de ikke har hatt problemer med ad-hoc-endringer i systemene. Men når man undersøker nærmere viser det seg at det er problemer etter endringer, og at henvendelser om dette ikke formidlet videre.

I våre øyne er ad-hoc-løsninger kun en omvei ved endringer, og kun en nødløsning. En ad-hoc løsning kan sammenlignes med en midlertidig reparasjon med «ståltråd og tape». Man må på sikt rydde opp i slike løsninger når man vil ha stabil drift uten stadige overraskelser. Ved å hoppe over en planleggingsfase vil man få mange flere ad-hoc-løsninger, og flere driftsproblemer ved endringer eller oppgraderinger. Derfor er det helt avgjørende at fagfolk og ledelsen forstår verdien av en god planprosess. endringer.

Derfor anbefaler vi at man innkaller til planmøte, og lager en stegvis plan ved endringer av systemet. En stegvis plan vil selvsagt variere i forhold til hva som skal endres. Det å oppgradere kontorprogrammet [OpenOffice.org](https://www.openoffice.org) er noe annet enn å oppgradere hele systemet. Ved oppgradering til nytt kontorprogram holder det kanskje med en 2-3 timers gjennomgang av kontorpakken for læreren på hver skole. Når man skal oppgradere hele systemet må man både sørge for brukeropplæring og at det tekniske fungerer etter forutsetningene.

Hovedpoenget er at det er få snarveier når det kommer til planlegging og implementasjon. Undersøkelser viser at de som planlegger skikkelig og sørger for at folk har riktig kompetanse har lavere driftskostnader knyttet til driften.

## 6.9 Aktiviteter

Det er helt avgjørende å planlegge nye utgivelser. De fleste endringer av systemet skal avklares med ledelsen. Følgende liste over aktiviteter er laget som støtte ved oppgraderinger i en plan- og gjennomføringsfase.

## 6.10 Verktøy

Som man ser av aktivitetslisten trenger man flere verktøy for å holde orden på forskjellige utgivelser av programvaren, tjenester og maskinvare i systemet. Noen av disse verktøyene er nevnt tidligere. Men vi gjentar dette allikevel:

<b>Oppgaver</b>	<b>Detaljer</b>
Prioritering av utgivelsen:	Sjekk om nødvendige beslutninger er gjort før en endring eller oppgradering skal rulles ut.
Sentralt programarkiv	Sørg for at de aktuelle programpakker som ønskes installert er på plass i det sentrale programarkivet.
Konfigurasjonsdatabase	Sørg for å ha på plass alle oppsettfiler. Det gjelder både de som er i bruk, og de nye som følger med systemene som endres eller oppdateres.
Bygg-håndtering	Alle skript og systemer som brukes til utrulling eller å lage diskbiler (images) må på plass.
Testing	Kjør først utprøving på testutstyr. Når dette fungerer uten problemer så kan det prøves ut med en skole. Skolen må være fullt orientert om, og med på at de skal prøve ut ny programvare. Når man er sikker på at alt virker kan man oppgradere hos alle.
Reserveløsning	Selv med omfattende testing kan nye utgivelser gå galt. Derfor er det avgjørende å ha en reserveløsning. Den enkleste reserveløsningen er å ha den gamle installasjonen med data på en egen tjenermaskin. En slik maskin kan plugges inn om endringen eller oppgraderingen ikke virker.

- Debian-verktøy for sentralt programarkiv
- Database for konfigurasjoner og maskinvare (subversion for oppsettfiler, regneark med oversikt over all maskinvare med fysisk plassering)
- System for bygghåndtering
- Maskinvare for testing og reserveløsning

## 6.11 Relasjoner til andre prosesser

Utgivelsesledelse griper rett inn i kjernen til IT-tjenesten. Det går på å gjennomføre ønskede sikkerhetsoppdateringer, endringer i tjenester, eller og oppgradering av dataprogram. Forespørsler om nye utgivelser kan skyldes driftsproblemer eller ønske om ny programvare. Før en ny utgivelse så er det gjort en vurdering om endringen er ønskelig.

Om endringen er grei så vil man gjøre nødvendige endringer i konfigurasjoner og klargjøre programpakker for utrulling. Dette vil være testet, og man vil ha på plass reserveløsninger. Når endringene er utført vil man kanskje måtte legge om deler av driftsaktiviteten. Så det er enkelt å se at endringshåndtering påvirker alle deler av driftsstøtten.

## 7 Verktøy for driftsstøtte

Det første man skal spørre seg selv om: «trenger vil virkelig programvareverktøy?» Trenger man verktøy så er det avgjørende å undersøke alternativene grundig.

Tar man en glanset brosjyre, og lytter til salgssprat, så er man helt avhengig av slike verktøy. Men gode folk, gode prosessbeskrivelser, og gode prosedyrer og arbeidsbeskrivelser er et grunnlag for god tjenestestyring. Behovet for, og hvor kompliserte verktøyene er, er avhengig av virksomhetens behov for datasystemer, og størrelsen på organisasjonen.

I en liten organisasjon vil en enkel fritt tilgjengelig database være nok for logging og styring på hendelser (request tracker). Men i større organisasjoner vil man ganske sikkert ha behov for et sofistikert distribuert og integrerte verktøy for tjenestestyring. Det betyr at man linker alle prosesser til et system for hendelseshåndtering.

Selv om verktøy kan være viktig, så er ikke disse viktige i seg selv. Det er de oppgaver og prosesser som må gjøres, og informasjonen som det er behov for som er utgangspunktet. Dette vil gi nødvendig informasjon til en spesifisering for hvilke verktøy som passer best til å støtte driften. Her er noen grunner til hvorfor man kan bruke programvare til driftsstøtte og tjenestehåndtering:

- økte krav fra brukerne
- mangel på IT-kunnskap
- budsjettbegrensninger
- virksomheten er helt avhengig av kvaliteten på tjenesten

- integrasjon av systemer fra flere leverandører
- økt kompleksitet i IT-infrastrukturen
- fremvekst av internasjonale standarder
- økt omfang og endringer innen IT

Automatiske verktøy tillater:

- sentralisering av nøkkelfunksjoner
- automatisering av funksjoner i tjenesteleveransen
- analyse av data
- identifisering av trender
- preventive tiltak kan implementeres

## 7.1 Type verktøy

I dette kapitlet har vi forestått en rekke verktøy for å forbedre driftsstøtten. Her følger en oppsummering av verktøyene:

- Debian-verktøy for sentralt programarkiv
- Database for konfigurasjoner og maskinvare (subversion for oppsettfiler, regneark med oversikt over all maskinvare med fysisk plassering)
- System for bygghåndtering
- Maskinvare for testing og reserveløsning
- Hendelseslogger (Request Tracker)
- System for overvåking (Munin)

Etter som driftsavdelingen får mer erfaring med systematisk drift vil det lages, eller skaffes flere typer verktøy.

## 7.2 Evalueringskriterier ved valg av verktøy

Selv om det er brukt store beløp på å lage evalueringskriterier for programvare, så finnes ikke annet enn erfaringsbaserte retningslinjer. Det er ingen endelige svar på hva som er god eller mindre god programvare. Som med mye annet dreier en del seg om smak og behag. Flere løsninger gjøre samme jobben like godt, men kan ha ganske forskjellig utforming. Men det er noen tommefingerregler som kan være nyttige å ta med seg.

Det viktigste evalueringskriteriet er om man har behov for å gjøre en jobb i det hele tatt. Mange IT-verktøy er helt perfekt og løser sine oppgaver uten feil, men det løser oppgaver ingen trenger å ha løst. Så det viktigste kriteriet er om man løser riktig problem, og om det i det hele tatt er nødvendig å gjøre noe som helst.

- Så det første man spør om er om verktøyet er ønsket.

Om det viser seg at man vil ha løst en oppgave, kan det vise seg at løsningen er så enkel at det er like greit å kjøre noen kommandoer for hånd. Det enkleste er gjerne det beste. Men når man får mange maskiner å drifte blir automatisering helt avgjørende. Det blir for mye jobb å logge seg inn på 20 likeartede tjenermaskiner for å gjøre en sikkerhetsoppgradering. Da er automatisering tingen.

- Så her må man spørre om verktøyet er nyttig til å løse oppgaven.
- Deretter må man spørre om verktøyet er brukbart.

Det er ofte et stort utvalg av programmer og fremgangsmåter for å løse et bestemt oppgave. Men en del problemer løses helt annerledes når man vedlikeholder 500 data-maskiner og 11 tjenermaskiner enn når man fikser hjemme-PC-en. Et eksempel kan være verktøy for at læreren kan se skrivebordet til hver enkelt elev på sin klientmaskin. Læreren kan stoppe og starte programmer hos alle elevene, og hindre enkeltelever å bruke f.eks. lynmeldinger når dette forstyrrer skolearbeide.

Når det gjelder valg av driftsverktøy handler det om automatisering og forenkling av driftsoppgaver. Det er om å gjøre og få redusert manuelt arbeide til et minimum. Så motivasjonen er å kun vedlikeholde automatikken. Også her går det på å gjøre ting enkelt, noe som kan være en betydelig jobb å få til.

Som man ser er det slett ikke enkelt å sette opp gode kriterier for valg av driftsverktøy for store installasjoner. Mest av alt kan dette skyldes at utviklere av programvare ofte mangler erfaring fra drift av IT-systemer. De er kun kjent med å lage nye ting, og det å lage gode og relevante verktøy for drift krever mange års erfaring.

En del generelle driftsverktøy som ikke har vært byttet ut de siste 20 årene. Men de produktene som brukes kan være byttet ut. Også noen programmer kan om få år være uaktuelle å bruke. Derfor må man belage seg på trening i nye utgaver av programmene som brukes til drift, eller ved oppgradering og endringer i brukerprogram.

### 7.3 Produkttrening

Grundig brukeropplæring gjør at mye av brukerstøtten kan ivaretas uformelt i direkte samtale mellom brukere. Ofte er opplæringskostnadene så lite som 1% av de totale driftskostnader. Det er vel verdt å bruke litt mer til opplæring. Effekten er svært positiv. Det samme gjelder riktig opplæring for IT-kontaktene på skolene, og driftsoperatører. Trening av IT-kontakter i bruk av enkle systemer for passordbytte, feilmeldinger ol. vil gi bedre kvalitet på henvendelsene til IT-tjenesten.

Opplæring og produkttrening er regulert i Arbeidsmiljøloven (§ 4-2):

- Arbeidstakerne og deres tillitsvalgte skal holdes løpende informert om systemer som nyttes ved planlegging og gjennomføring av arbeidet. De skal gis nødvendig opplæring for å sette seg inn i systemene, og de skal medvirke ved utformingen av dem.

Så kort fortalt kan man med fordel øke innsatsen på opplæring, noe som vil forbedre IT-tjenesten og gi betydelig kostnadsreduksjon. Dette fordi brukere og IT-kontakter blir tryggere og flinkere til å hjelpe hverandre. Det bør også nevnes at overgang til ny programvare kan også gi en anledning til å forenkle noen av driftsrutinene. Forenklinger kan redusere kravet til produkttrening.

## **8 Planlegging ved igangsetting av servicestøtte**

Et stadig økende antall virksomheter ser nødvendigheten av tjeneste-styring. Det er ofte praksis at man baserer beslutninger på historiske og politiske vurderinger, framfor gjeldende behov i virksomheten. Derfor er det viktig å sikre at ledelsen forplikter seg til deltagelse, og forståelse for arbeidsmåten i organisasjonen, og gå gjennom eksisterende prosesser og sammenligne disse med virksomhetens behov og «best practice».

### **8.1 Innføring av servicestøtte**

Helsesjekk

### **8.2 Brukbarhetsstudie (Feasibility study)**

### **8.3 Fastslå gjeldende situasjon**

Helsesjekk

### **8.4 Generelle retningslinjer for prosjektplanlegging**

Forretningstilfelle for prosjektet

- Kritiske suksessfaktorer og mulige problemer
- Prosjektkostnader
- Organisasjonen
- Produkt
- Planlegging
- Kommunikasjonsplan

### **8.5 Prosjektgjennomgang og rapportering**

Fremdrift

- Evalusering av prosjektet
- Etterarbeide
- Gjennomgang for å sjekke samsvar med kvalitetsparametere
- Gjennomgang i forhold til nøkkelfaktorer

- 1 RT Essentials: <http://www.oreilly.com/catalog/rtessentials/chapter/index.html>
- 2 RT: Request Tracker: <http://www.bestpractical.com/>

## 9 Tjenesteleveranse (Service Delivery)

Hovedformålet med tjenesteleveranse er å sikre proaktiv drift og at IT-tjenesten leverer passende støtte for brukerne. Hensikten med tjenesteleveranse er å fokusere på virksomhetens behov. Det er aktiv læring med bruk av IT-verktøy i de forskjellige fagene som er behovet i skolen. Dette kapitlet beskriver i rekkefølge:

- Tjenestenivåhåndtering
- Økonomistyring
- Kapasitetshåndtering
- Kapasitetsplanlegging
- Tilgjengelighetskontroll
- Driftskontinuitet

### 9.1 Tjenestenivåhåndtering

Vi har oversatt det som ofte er kjent som forkortelsen SLA (Service Level Management) til tjenestenivåhåndtering. Håndtering av tjenestenivå handler om kvaliteten på driftstjenesten. Den måles i forhold til hva som er avtalt i en kontrakt. Det er helt konkrete tall for tilgjengelighet, svartider, brukerstøtte, feilretting osv.

Målet er å ha styring over tjenestenivået for og forbedre kvaliteten på driftstjenestene. Ved gjentagende runder fastsettes, overvåkes og rapporteres kvalitetsnivået. Hensikten er å forbedre kontakten mellom IT-ansvarlige og brukerne slik at det leveres en IT-tjeneste til avtalt kvalitet.

Det er viktig å ha et bevist forhold til forskjellig typer SLA-er. Man kan velge mellom mange typer avtaler. Det vanlige er tre typer:

- Avtale pr tjeneste for alle kunder
- Avtale pr kunde for alle tjenester
- Avtale pr tjeneste pr kunde

Alle SLA-ene skal administreres, rapporteres på og vedlikeholdes. Det blir fort uoversiktlig og mye arbeide som ikke gir særlig nytte. Hensikten er at man får en avtale som bidrar til å bedre kvaliteten på tjenesten. Derfor er det nyttig å tenke seg godt om når avtalen lages. Her følger en oversikt over hva som er viktig å passe på når man lager en avtale om tjenestenivåhåndtering.

#### 9.1.1 2.2 Overordnet sjekkliste

- Enighet mellom bruker og driftssenter om hva som faktisk måles. Dette må ses fra brukernes perspektiv og ikke IT-tjenestens perspektiv.
- Målbarhet og utvetydighet på de måleverdiene som inngår i tjenestenivåavtalen



- Fastsettelse av realistiske mål for tjenestenivå (det er ingen vits i å love mer enn det man kan holde)
- Kontinuerlig fokus på kontroll av tjenestenivå - overvåking og periodisk rapportering av oppnådde resultater

### **9.1.2 2.3 Planlegging**

Det er helt avgjørende at driftssenteret har tekniske muligheter til å måle de verdiene som inngår i tjenestenivåavtalen. Dette må tas hensyn til helt fra begynnelsen.

Videre er det viktig å definere de tjenestene hvor man er avhengig av underleverandører og derfor ikke kan gi garantier for tjenestenivå, eller er avhengig av en tilsvarende avtale med underleverandøren. Definisjonen av avhengigheter gjør man for at det skal være klart hvem som retter opp i problemer, og for å unngå stadige forhandlinger før feil kan rettes.

Krav til tjenestenivå kan være forskjellig for forskjellige brukergrupper eller under forskjellig perioder av skoleåret. F.eks. kan det være forskjell på lærere og elever, eller at man har høyere tjenestekvalitet under gjennomføring av eksamen. Det er viktig å ha dialog med alle relevante brukergrupper for å sikre at det som måles er mest mulig relevant for hver enkelt brukergruppe.

### **9.1.3 2.4 Implementering**

Det må utarbeides en tjenestekatalog som inneholder alle tjenestene som inngår i tjenestenivåavtalen. En tjeneste vil ofte være en applikasjon (program) i denne katalogen. Det vil ofte være forskjellige krav til forskjellige tjenester, og det vil gjenspeiles i forskjellige måltall i avtalen.

Etablering og kontinuerlig justering av brukernes forventninger kan ikke overvurderes. Ofte vil brukerne ha overdrevne forventninger til systemet og tjenestene som inngår, og det er IT-tjenestens ansvar å justere forventningene ned til realistisk nivå før tjenestenivåavtalen inngås. Driftssenteret må også passe på at alle brukere faktisk får beskjed om hvilket tjenestenivå som forventes gjennom avtalen.

For strukturen på selve tjenestenivåavtalen, se 2.6.

### **9.1.4 2.5 Driftssituasjonen**

Overvåking av faktisk oppnådd tjenestenivå og rapportering tilbake til kunden er vesentlig for å bevare en god relasjon mellom driftssenteret og brukerne. Format og detaljeringsnivå for rapportering skal være håndtert i tjenestenivåavtalen.

Det skal avholdes periodiske (f.eks. kvartalsvise eller halvårlige) møter med kunden. Fra disse møtene bør det komme konkrete planer for neste periode og f.eks. avtalt implementering av nye tjenester.

### **9.1.5 2.6 Innhold i tjenestenivåavtalen**

#### **9.1.5.1 Innledning**

- Navn og kontaktinformasjon for avtalepartene, beskrivelse av tjenestene som inngår, varighet på avtalen, ansvarsforhold mellom kunde og leverandør.

#### **9.1.5.2 Tjenestetid**

- Hvilket tidsrom avtalen gjelder (f.eks. mandag-fredag 08:00 - 16:00), eventuelle spesielle krav for bestemte tidspunkter (f.eks. eksamen), rutiner for å bestille utvidelse av tjenestetiden.

#### **9.1.5.3 Tilgjengelighet**

- Tilgang til tjenestene. Måles best som den tiden en eller flere tjenester har vært utilgjengelig i en periode (f.eks. en kalendermåned). Det kan avtales forskjellige nivåer for forskjellige tjenester (f.eks. avhengig av viktighet for brukerne). Viktig å presisere at dette er tilgjengelighet innenfor den avtalte tjenestetiden, ikke den total tilgjengelighet hele døgnet, hele uka og hele året (såkalt 24/7/365). F.eks. kan det være avtalt at systemet skal være tilgjengelig mellom kl. 08 til 18 på arbeidsdager, etter det og i helger er det mer usikkert om en kan bruke datasystemet om ikke annet er avtalt. Tilgjengelighet handler også om når man får brukerstøtte via telefon eller e-post. F.eks. kan servicekontoret nås mellom kl. 08 og 16 på dagen, eller hele døgnet. Skal man ha mulighet for brukerstøtte på ettermiddag og kvelden, eller i bestemte helger.

#### **9.1.5.4 Stabilitet**

- Måles ofte som antall ganger med nedetid i en periode eller som gjennomsnittlig tid mellom episoder med nedetid. Man kan også måle tiden det tar før systemet kommer opp igjen.

#### **9.1.5.5 Brukerstøtte**

- Måles ofte som svartid på telefon (f.eks. 1 minutt) eller e-post (f.eks. 30 minutter) ved henvendelser fra brukerne. Når driftsoperatør får en henvendelse om brukerstøtte vil meldingen bli kategorisert etter alvorlighetsgrad sammen med tidsgaranti for svar. Det kan også være avtale om hvor fort feilretting skal starte, noe som vil avhenge av hva slags kategori henvendelsen har fått. Brukerstøtten handler også om når i døgnet man får tak i folk. Skal brukerstøtten være tilgjengelig i skolens åpningstid mellom kl. 08 og 16, eller skal man også ha brukerstøtte ut over kvelden eller på helgedager. Noen vil ha brukerstøtte også på bestemte helgedager. Perioden for når brukerstøtten er tilgjengelig står som regel i tjenestenivåavtalen. Det avtales også om hva brukerstøtten skal hjelpe til med innen for en fast pris, og hva som må løses på oppdragsbasis. Avtalen regulerer prosessen det er å behandle henvendelser, både med hva som vil fikses, og når dette vil skjer.

#### **9.1.5.6 Kapasitet**

- Kan måles som gjennomsnittlig svartid ved bestemte operasjoner i bestemte applikasjoner. Skal måle brukeropplevelsen av systemet.

#### **9.1.5.7 Endringshåndtering**

- Mål for tid til håndtering, godkjenning og implementering av endringsforestillinger fra brukerne.

#### **9.1.5.8 Sikkerhet**

- Kan måles som antall fastslåtte sikkerhetshendelser i en periode. Det er svært viktig å være tydelig på hver enkelt brukers ansvar for at garantier skal gjelde.

#### **9.1.5.9 Fakturering**

- Priser, tidspunkt for fakturering og oppgjørsbestemmelser.

#### **9.1.5.10 Rapportering og oppfølging**

- Beskrivelse av regler og perioder for rapportering av målt tjenestenivå. Det anbefales regelmessige møter (f.eks. kvartalsvis) for å gå gjennom rapporten og planlegge fremover.

#### **9.1.5.11 Straffereaksjoner og evt incentiver**

- Regler for reduksjon i pris hvis avtalt tjenestenivå ikke er oppfylt. Eskaleringsrutiner og regler for heving av avtale ved kontinuerlig brudd på garantert tjenestenivå. Eventuelle incentiver ved oppnåelse eller bedre enn forventet tjenestenivå.

Se appendiks A for tjenestenivåavtale.

### **9.2 Økonomisk styring (Financial Management)**

Organisasjoner har sjelden full oversikt over IT-kostnadene sine. En undersøkelse av norske kommuner i 2001 viste at bare 1 av 8 kommuner hadde et IT-budsjett. Sannsynligvis står det ikke bedre til i skolen. Å få på plass et IT-budsjett er viktig. Ofte synes brukerne at de betaler for mye for en tjeneste de ikke er fornøyde med. Dette skaper mange ganger konflikter mellom brukere og IT-avdelingen.

Det er svært nyttig både for driftssenteret og brukerne å få dokumentert de reelle IT-kostnadene. Uten dette blir det vanskelig å budsjettere riktig. Ikke minst blir det vanskelig å gjøre en kost/nytte-vurdering av eksisterende IT-løsninger. Rektor bør kjenne IT-budsjettet like godt som hun kjenner lønnsbudsjettet, eller budsjettet over læremidler.

Det er tre viktige prosesser knyttet til økonomisk styring av IT-tjenestene:

1. Budsjettering
2. Regnskapsføring
3. Fakturering

### **9.2.1 3.2 Budsjettering**

Målet med budsjettet er å lage et realistisk anslag over forventede IT-kostnader. Budsjetteringen inneholder som regel forskjellige alternative løsninger. Det gjelder både i forhold til utstyr og programvare, og nivået man vil legge seg på. Budsjettet er utgangspunkt for senere budsjettforhandlinger med skolesjefen og/eller politikerne.

Budsjettet skal inneholde både personal- og utstyrs-kostnader. En del virksomheter regner bare på hva det koster å kjøpe utstyr. Da utelater man så mye som 60-70% er personalkostnader ved drift av en IT-løsning. Man må også få med alt av utstyr.

Det er eksempler på kommuner som har glemt å regne med kostnader til strømkontakter og datanettverk på skolene. Da har man glemt ca. 2000 kroner pr. klientmaskin. Skal man få på plass 70 nye datamaskiner snakker vi for om 140.000 kroner til datanettverk og strøm.

Alternative løsninger er også viktig å få med i budsjettet. Det gjelder både i forhold til drift og utstyr. I dag er det flere leverandører som har spesialisert seg på drift av datautstyr på skolene med varierende priser og kvalitet. Antall samtidige brukere og type maskiner og programvare som skal vedlikeholdes betyr også en del.

Skal man ha bærbar PC til alle lærere og elever vil man for få 5-6 ganger høyere driftskostnader enn om man har stasjonære PC-er med tre elever for hver klientmaskin.

### **9.2.2 Regnskap**

Regnskapet vil i all hovedsak bestå av fakturaene for innkjøpt av utstyr, kabling, reparasjoner, drift og ekstra tjenester. Når regnskapsperioden er over er det viktig å gå gjennom tallene og sammenligne dette med budsjettet.

### **9.2.3 Planlegging av regnskap og fakturering**

Ikke alle kommuner har regnskapssystem som viser IT-kostnadene brutt ned på hver skole. Det kan være praktiske grunner til dette som for eksempel rabattordninger og lignende som kommunen får sentralt. Derfor er det viktig å gjøre litt planlegging slik at man får oversikt over hva kostnadene har vært med drift og anskaffelser når regnskapet skal vurderes opp mot budsjettet.

En del organisasjoner kan ha tungvinte og kostbare regnskapsrutiner. Man får for ekstra kostnader med å betale regninger ved forsinkelser, eller om man har mange som skal godkjenne en utbetaling. Så det er viktig å bli enig om gode faktureringsrutiner ved anskaffelse og drift slik at man både har kontroll, men også håndterer betaling i tide uten lange beslutningsveier.

### 9.2.4 Implementering

Betalingsmåte er regulert av tjenestenivåavtalen. Når det gjelder regnskapssystemet må man bli enig med økonomiavdelingen om en praktisk måte å få rapporter på, slik at man får den ønskede regnskapsoversikten over IT-kostnadene uten at det tar lang tid å få ut oversikten.

### 9.2.5 Daglig drift

Når det gjelder driftsavtaler vil man vanligvis ha en fast månedlig fakturering som består av et fast beløp og eventuelle ekstra tjenester. Fakturering gjøres fra regnskapsskontoret ut fra de driftsavtalene man har, og de ekstra tjenestene som er utført. Det er viktig med god og hyppig kontakt med regnskapstjenesten ut fra de oppdrag som er utført for kunden.

## 9.3 Kapasitetsplanlegging (Capacity Management)

Kapasitetsplanlegging brukes for å sikre at alle deler av IT-løsningen har tilstrekkelig kapasitet til å ivareta brukernes krav. Dette omfatter:

- Overvåkning av ytelsen til IKT-tjenestene med tilhørende infrastruktur
- Konfigurasjon av systemene for å sikre at de utnyttes optimalt i forhold til det brukerne faktisk gjør
- Forståelse av brukernes behov og planlegging av eventuelle endringer på systemene for å ivareta fremtidige behov
- Ressursplanlegging i samarbeid med budsjettansvarlig
- Utarbeidelse av en kapasitetsplan for å sikre leveranse av driftstjenester i samsvar med avtalt tjenestenivå

Kapasitetsplanlegging handler om å balansere:

- Kostnader mot kapasitet. Budsjettet setter grenser for hva slags løsninger som er mulig å implementere
- Tilbud og etterspørsel. Systemene må ha kapasitet til å kunne håndtere de krav som stilles av brukerne

Målet med kapasitetsplanleggingen er å unngå overraskelser.

### 9.3.1 Overvåkning

Det er avgjørende for god kapasitetsplanlegging at systemene overvåkes kontinuerlig for å fremskaffe det nødvendige datagrunnlaget.

Typiske data som overvåkes er:

- Prosessorutnyttelse

- Minneutnyttelse
- Prosessorbruk pr oppgave
- Svartider for brukerne pr oppgave
- Skriverstyring - antall utskrifter, kølengder, utskriftstid
- Lagringskapasitet
- Antall klienter
- Antall pålogginger
- Antall samtidige brukere

I Skolelinux er det Nagios som brukes som overvåkningsverktøy.

### 9.3.2 Analyse

På bakgrunn av innsamlede data fra overvåkningsrutinene forsøker man å avdekke eventuelle flaskehalser i systemene. Eksempler:

- Dårlig eller ujevn utnyttelse av maskinvaren
- Dårlig designet programvare
- Dårlig utnyttelse av minnekapasitet
- Flaskehalser på datalagring, minne eller prosessor
- Flaskehalser i nettverket

### 9.3.3 Konfigurerings

Hvis dataanalysen avdekker flaskehalser, må man forsøke å konfigurere systemet slik at det bedre ivaretar brukernes behov.

Her er en liste over hvilke flaskehalser man typisk møter og hva man kan gjøre for å bli kvitt dem:

### 9.3.4 Implementering

Implementering av eventuelle endringer av systemkonfigurasjonen må gjøres i samsvar med de retningslinjer som er satt for endringer av systemet. En godt planlagt test av funksjon og ytelse må også gjøres før endringene kan gjøres i produksjonssystemet. Testingen gjøres for å unngå driftsforstyrrelser når endringene settes i produksjon.

<b>Flaskehalser</b>	<b>Tiltak</b>
Mangler lyd, støtte for USB-penn og DVD på tynnklienter.	Installer halvtykke klienter (> 800 Mhz prosessor, > 256 MB minne)
Har 60 tynnklienter til tjenermaskine og ønsker flere PC-er.	Sats på halvtykke klienter, eller installer installer enda en tynnklient-tjener
Tynnklienter går tregt etter vi utvidet med 20 stykker uten å skaffe ny tjenermaskin	Installer 2 GB mer minne på tjenermaskin
Tynnklienter med 32 MB minne starter ikke etter oppgradering til Skolelinux 2.0	Skru på mellomlager (swap) på tynnklientene, eller nedgrader til LTSP 4.2 som er satt opp med swap.
Flash animasjoner gjør at tynnklientene går tregt når 50 elever er logget inn på samme tjenermaskin	Installer halvtykke klienter

### 9.3.5 Utarbeidelse av kapasitetsplanen

En kapasitetsplan er i utgangspunktet en investeringsplan for IKT-systemet basert på kjennskap til brukernes nåværende behov og fremtidige planer.

Kapasitetsplanen bør oppdateres og behandles en gang i året, normalt i forbindelse med budsjettprosessen. Planen bør inneholde følgende områder:

- Innledning
- Forutsetninger
- Sammendrag
- Nåværende og fremtidige brukerbehov
- Tjenestesammendrag
- Ressurssammendrag
- Forbedringsområder
- Kostnadsmodell
- Anbefaling

## 9.4 Tilgjengelighetsstyring

God og stabil tilgjengelighet av IKT-tjenestene er selvsagt helt avgjørende for brukerne.

Tilgjengelighet sett fra brukerperspektiv avhenger av følgende forutsetninger:

- Tilgjengelighet av tekniske komponenter
- Feiltoleranse
- Kvalitet på vedlikehold og brukerstøtte
- Prosedyrer og rutiner for håndtering av driftstjenestene
- Sikkerhet, integritet og tilgjengelighet av data

Tilgjengelighet kan måles på flere måter. Men før vi viser eksempler peker vi på hva som kan være vanskelig med måltall. Om det skal jobbes systematisk med tilgjengeligheten må man avklare hva de forskjellige tingene betyr. Hva betyr f.eks. et prosenttall for tilgjengelighet.

La oss si at det er en «datamaskin med dataprogram» er en tjeneste. Om dataprogrammet ikke fungerer en dag, er da tjenesten utilgjengelig når alle de andre programmene fungerer helt greit. Hva om dataprogrammet er utilgjengelig for et klasserom, men tilgjengelig på resten av skolen (på grunn av en underliggende tjeneste). Dette er vanskelig materie å avklare, og jobbe med i praksis.

### 9.4.1 Måltall for tilgjengelighet

Tilgjengelighet kan måles på flere måter. Her er noen eksempler:

Det viktigste er at det man måler beskriver brukeropplevelsen på en best mulig måte. Derfor bør man måle det som er viktig for brukeren.

Tilbakemeldingen fra skolene er at det er skrivere som gir mest problemer. Det gjelder alt fra at skriverkøen har stoppet opp, til at papir eller toner mangler. Enkelte har også opplevd noe ustabilitet med nettleseren, og at kontorprogrammet [OpenOffice.org](#) blir hengende. Det kan skje når bredbåndsforbindelsen er ustabil og man har linker i dokumenter som går ut på Internett.

### 9.4.2 Infrastruktur

Skal man ha et stabilt datasystem er man avhengig av en god nok teknisk kvalitet på datanettet. Flere skoler har erfart ustabilitet fordi det fysiske datanettet er provisorisk og av dårlig kvalitet.

Mange satser i dag på trådløse nett. Gjør man det må man også være klar over at trådløse nett har betydelige svakheter. Trådløse nett har begrenset kapasitet. Det gjør at det kan bli ganske hakkete om 30 elever skal se en filmsnutt fra Internett samtidig. Trådløse nett har også skygger. Det betyr at det er områder som ikke dekkes, noe som gjør at enkelte havner i blindsoner. Da får man dårlig eller ingen nettoppkobling i det hele tatt.

Skal man stille krav til tilgjengelighet til vanligvis driftsselskap og IT-tjenester stille krav om god kvalitet på datanettet på skolen.



<b>Måleverdi</b>	<b>Betydning</b>
% tilgjengelig	Verdien kan være tilgjengelighet mellom kl 08:00 til 18:00. Er systemet nede 1 time i løpet av en dag, er systemet tilgjengelig i 90% av den avtalte tiden. Måles tilgjengelighet over en måned med 20 arbeidsdager, så er systemet tilgjengelig i 95% av tiden.
% utilgjengelig	Er systemet nede 1 time i løpet av en avtalt driftstid på f.eks. 10 timer om dagen, er systemet utilgjengelig i 10% av tiden. Måles dette over 20 arbeidsdager snakker vi om at systemet har vært utilgjengelig i 5% av tiden.
Antall timer utilgjengelig	Man kan avtale antall ganger man godtar at systemet er utilgjengelig i løpet av f.eks. en måned (20 arbeidsdager). Det kan være maksimalt 1 time utilgjengelighet i den perioden, og mellom 08:00 til 18:00.
Feilhyppighet	Også feilhyppighet kan måles pr dag eller hver måned. 3 feil i måneden for at systemet er nede mellom 08:00 til 18:00 er et eksempel.
Konsekvenser av feil	Måleverdiene er et vanlig utgangspunkt for å bedømme om en feil skal få konsekvenser ut over vanlig feilretting. Kunden eller skolen kan f.eks. be om å betale mindre for driftsavtalen for aktuell måned.

### 9.4.3 «Single points of failure»

Det er som regel deler i en dataløsning som bare må virke. Svikter f.eks. en brannmur og slutter å virke, så stopper det all trafikk til Internett. Man kan ha problemer med stabiliteten til system for tildeling av nett-adresser med DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

Driftsavdelingen har som ansvar og kjenne til de delene som kan stoppe hele dataløsningen. Det er viktig å finne disse punktene, og fjerne feilene en etter en, om dette er noe man har råd til. Hvis man ikke har råd til å fjerne feilkilder som kan stoppe f.eks. hele datanettet må man leve med risikoen om at noe plutselig ikke virker.

Feilkilder som gjør at alt stopper kan også være logiske fremfor fysiske. Dette gjelder spesielt for datanett og databaser. Så det er viktig å ha et bredere perspektiv når det kommer til slike feilkilder.

### 9.4.4 Risikostyring

Man må vurdere hva man aksepterer av risiko i datanettet. Er det akseptabelt at brukere mister personlige filer og data når en harddisk går i stykker? Hvor raskt skal man få på plass utstyr som har gått i stykker? Det er skoler som har erfart at det tar flere dager å få opp tjenermaskinen etter virusangrep. Kommunen har ikke ressurser å avsette til feilretting.

Mye av arbeidet med drift går på å opprettholde tjenestenivået som er avtalt. Det handler om å unngå og miste tillit og brukertilfredshet. Risikostyring handler om å sette av passende ressurser til å holde hele datasystemet på lufta, og ha ressurser klar om noe skulle gå galt og må fikses.

### 9.4.5 Testing

Det er stor forskjell på å installere utstyr og programvare på en enkelt PC og hundrevis, kanskje tusenvis av datamaskiner. Har man ansvar for hundrevis av maskiner vil en liten feil som man kan leve med på en PC bety mye ustabilitet og misnøye om feilen rammer hundrevis av brukere.

For å unngå at man gjør feil ved installasjon, og bidrar til stabilitet, er det helt avgjørende å teste utstyr og programvare som skal brukes. Det handler om å følge opp den forventede kvaliteten. Skal man ha stabil drift må man ofte velge nest siste utgave av utstyr og programvare.

Man bør unngå å ta i bruk programvare som som slutter med en null. F.eks. [OpenOffice .org](#) 2.0 bør man unngå. Man bør ta i bruk kontorprogrammet når versjon 2.0.2 har kommet eller nyere. Da har programpakken blitt fikset for flere feil. Det samme gjelder maskinvare.

Når man ser på tjenermaskiner har de gjerne litt eldre utgave av prosessorer, og mer robust minne, og harddisker. Dette er fordi mange bruker denne maskinvaren samtidig. En liten feil som ikke ville bety noe for en bruker, kan gi driftsstans om 30 brukere er logget inn på maskinen.

Så testing handler om å ta i bruk utstyr som er velprøvd og utgaver av programvaren som har fått et halvår eller et år på baken. Testing handler også om å prøve ut de

forskjellige delene i en mindre men realistisk sammenheng, for å forsikre seg om at alt virker. Å ta i bruk siste versjon, eller til og med beta-utgaver av programvare eller helt nyeste maskinvaren fører som regel til mye trøbbel og ekstra arbeide med vedlikehold. Å sette systemer i produksjon uten en mindre test i realistiske omgivelser fører som regel til betydelig brannslukking og misfornøyde brukere.

Når man gjør testing i mindre skala på utstyr som er i produksjon, er det helt avgjørende å avtale dette med de berørte. I tillegg må man velge tidspunkt for test. Man skal ikke test ut nye ting samtidig som det pågår f.eks. eksamensavvikling med bruk av IT-verktøy.

#### **9.4.6 Designforbedringer**

En driftsavdeling vil være tjent med å utbedre systemer som gir mye driftsmeldinger. Det kan være at brukerne får mye søppelpost. Da kan det være greit å installere filer for søppelpost. Det kan være mye ekstra arbeide med elever som stadig glemmer passordet sitt, og lærere som sender henvendelsen til den sentrale driftsstaben. For å unngå ekstra e-posting og dobbeltarbeide så kan læreren selv gi eleven nytt passord.

Dette var et par eksempler på designforbedringer som letter arbeidet med drift, og gjør at brukerne blir mer fornøyd. En godt drevet driftsavdeling har en liste med prioriterte designforbedringer som gjør at driften blir enklere. Prioriteringene gjøres som regel ut fra en vurdering av henvendelsen til servicekontoret som man har lagret i meldingsloggen, og en vurdering av arbeidet som må gjøres for å behandle henvendelsene.

#### **9.4.7 Planlegging for tilgjengelighet**

Det betyr at man har realistiske forventninger til IT-tjenesten ut fra hva driften koster. Planlegg hva som er forventet tilgjengelighet. F.eks. krever skolene at man skal være på lufta på under 1 time etter serverkræsje, så må man ha stående en ferdig installert maskin i reserve, hvor denne kan kobles inn som erstatning for den defekte maskinen. Det som gjøres i løpet av en time er å legge over sikkerhetskopierte filer til reservemaskinen.

Går en halvtynn eller tynn klient i stykker har man liggende et lite lager med maskiner og skjermer på skolen. Skolens IT-kontakt kan hente og installere en erstatningsmaskin. Dette kan gjøres enkelt og greit uten å vente i dagevis på utstyr som må bestilles.

#### **9.4.8 Planlegging for gjenoppretting**

Som eksemplet med utstyr som står klar til å erstatte defekt utstyr, så er det også forventet å kunne hente fram filer og data som har gått tapt. Derfor er det helt avgjørende å ha sikkerhetskopi av brukerdatabaser og en kopi av oppsettfiler. Man må også ha arkitekturtegninger, og beskrivelser av systemet som gjør at IT-staben raskt kan få på plass systemene når noe går galt.

Det er helt avgjørende å planlegge sikkerhetskopiering av brukerdatabaser og oppsett. Man må planlegge slik at man har riktig utstyr og passende tjenester. Det må også planlegges hvilke rutiner som skal følges når bestemte feilsituasjoner har skjedd, og systemene må gjenoppsettes.

## 9.5 Driftskontinuitet (Service Continuity)

Driftskontinuitet eller kontinuitetshåndtering er ofte det mest kostbare prosessen å jobbe med. Høye krav til driftskontinuitet vil kreve store investeringer, noe som avtales i arbeidet med SLA-en. F.eks. kan det avtales at det ikke er noen katastrofeplan for enkelte tjenester. Har man en katastrofeplan så er verdien svært lav om den ikke prøves en gang i blant. Som regel er dette dyrt. Det er eksempler der kunden og ledelsen har sperret maskinrommet og tatt strømmen for å teste beredskapen til IT-avdelingen.

Driftskontinuitet kan være aktuelt i bestemte perioder som ved eksamen. Da kan det stilles ekstra krav til å ha utstyr med backup klart i tilfelle en harddisk på tjenermaskinen skulle svikte. Men også dette vil kreve betydelig ekstraarbeide for driftsstaben.

En IT-koordinator fortalte oss at det kan være like greit å utsette eksamen en dag om noe gikk galt med dataanlegget. Dette kostet mye mindre enn å ha et dobbelt antall med tjenermaskiner på hver skole. Det er eksempler på at skoler har hatt vannlekkasje. Da er det vanlige å utsette eksamen en dag eller to til skaden er utbedret. Man kan tenke på samme måte når det kommer til skolens dataløsning. Har man backup av hjemmekatalogene til elever og lærere har man tid til å områ seg uten å doble systemer på skolen. Da holder det med en eller to tjenermaskiner plassert på kommunehuset i reserve, som raskt kan kjøres ut og kobles opp på skolen om noe skulle gå galt.

## 10 IKT Infrastrukturledelse

Denne delen av driftsdokumentasjonen handler i større grad om teknologi. De andre kapitlene om servicestøtte og tjenesteleveranse handler om arbeidsprosesser og rutiner. Infrastrukturledelse handler om planlegging, design, utrulling, og vedvarende teknisk vedlikehold av IT-systemene. Hensikten er å tilby IT-løsninger som er tilpasset virksomhetens behov, og kan driftes over tid til en kostnad man har råd til.

God planlegging, administrasjon, og styring er nøkkelen for å sikre en godt utbygd IT-tjeneste, og at tjenesten kan tilpasses endringer i virksomhetens behovene over tid. Det handler om å bruk ressursene godt, og at man har ferdigheter og kompetanse som kreves for å tilby en god IT-tjeneste.

Selv om man skulle ha bygd ut en god infrastruktur må man regne med at 60-70% av kostnadene går til drift, altså servicestøtte og tjenesteleveranse. Allikevel utgjør infrastruktur rundt 20-30% av totalkostnadene, og man må ta denne delen like på alvor som driften. Den infrastrukturen man har valgt påvirker også i stor grad hva driften vil koste og hva systemene er i stand til å levere.

De fleste forbinder infrastruktur med vei, vann og kloakk, og strømforsyning. Skal man bygge et hus må man sørge for at infrastrukturen er på plass om man skal ha en viss bostandard. I dataverdenen forbindes ofte infrastrukturen med datanettverket. Dette var på 1980-tallet. I løpet av de to neste tiårene er infrastrukturen utvidet til å gjelde nettverk, datamaskinene, programvaren, og vedlikehold av dette. Så i denne delen av dokumentasjonen er alt nettverk, maskinvare og betydelige deler av programvaren en del av infrastrukturen.

Også her fokuserer vi på praktisk planlegging og gjennomføring. Vi har hentet inn konkrete plandata fra forskjellige kommuner som har laget gode IT-planer ved budsjet-

tinger og anskaffelser. Vi går igjennom design og planleggingsprosessen, utrullingsprosessen, driftsprosessen, og støtte. Det er viktig å ha i bakhodet at det er forskjell på driftsstøtte når det gjelder hva servicekontoret gjør med f.eks. brukerstøtte, og den driftsstøtten som gjøres av f.eks. nettverkskabler til skolen. Det er i hovedsak fire prosesser som går igjen ved infrastrukturledelse:

1. Design og planleggingsprosess Utvikling og vedlikehold av IT-strategier og prosesser for utrulling og sammensetting (implementasjon) av passende løsninger i IT-infrastrukturen i organisasjonen.
2. Utrullingsprosess Dreier seg om sammensetting (implementasjon) og utrulling av virksomhet, og/eller IT-løsninger desegnet og planlagt med et minimum av forstyrrelser for virksomheten.
3. Driftsprosess Alle aktiviteter og tiltak for å levere og/eller vedlikeholde den ønskede bruken av IT infrastruktur.
4. Teknisk støtteprosess Utviklingen av kunnskap for evaluering, støtte og kvalitetssikring av hele gjeldende og fremtidige infrastrukturløsninger.

## 10.1 Design og planlegging

Design og planlegging handler om å gi gjennomgripende strategiske retningslinjer for utvikling og installasjon av en IT-infrastruktur ut fra virksomhetens behov. Det gjelder ikke bare infrastruktur som nettverk, datamaskiner, og programmer. Også grunnleggende prosesser må på plass for å få teknologien til å virke. Det gjelder både servicekontoret og prosesser for tjenestestyring.

Å unngå planlegging, eller å kutte hjørner, gjør til stor risiko. Derfor er det ofte lurt å bruke litt mer tid og innsats på planleggingen, noe som vil redusere risiko, og gi betydelige fordeler under gjennomføringen. De fleste prosjekt strander grunnet manglende planlegging. Å få på plass en ITIL-prosess i organisasjonen er helt avhengig av forberedelse og planlegging, og effektiv bruk av folk, prosesser, og produkter\* (verktøy og teknologi).

Det er også svært viktig å kommunisere og samtale med alle deler av organisasjonen under planlegging av ITIL. I Norge er dette regulert i arbeidsmiljøloven §4-2:

- *Arbeidstakerne og deres tillitsvalgte skal holdes løpende informert om systemer som nyttes ved planlegging og gjennomføring av arbeidet. De skal gis nødvendig opplæring for å sette seg inn i systemene, og de skal medvirke ved utformingen av dem.*

Hensikten er å levere de riktige IT-løsningene for virksomheten. Dette må være enkelt å vedlikeholde og være tilpasset skolen behov. Løsningen skal være rimelig over lang tid også når systemene utvides. Under en design- og planleggingsprosess forholder man seg vanligvis til en styringsgruppe og en referansegruppe. Et godt prosjekt sørger for å ha dyktige folk i styringsgruppa og personer som bidrar i referansegruppa. En god planlegger er flink til å bruke disse gruppene, og andre medarbeidere for å få fram de gode løsningene.

Vi har satt opp en huskeliste over aktiviteter og leveranser i et infrastrukturprosjekt.  
Innspill

- Planen til skolene, både fagplaner og virksomhetsplaner
- Eksisterende IT-strategier
- Forventningene til driftstjenesten
- Gjeldende IT-systemer og driftsorganisasjonen

Prosesser

- gå gjennom alle innspill og dokumenter
- se på andre som utfører design- og planaktiviteter
- lag og vedlikehold IT-planer og beslutninger
- lag og vedlikehold IT-arkitekturen
- lag og vedlikehold IT-strategien

Leveranser

- IT-strategi
- IT-beslutninger (med begrunnelser)
- IT-planer
- hele IT-arkitekturen
- Design og planlegging av prosesser og prosedyrer
- organisasjonsstruktur og rammeverk
- Design og planleggingsstandarder og beslutninger
- SWOT-analyse (Strker, Svakheter, Muligheter, Trussler)
- brukertilfeller og brukbarhetsstudier
- Kravlister og andbudsdokumenter
- Prosjektplaner
- Tekniske tegninger, planer og kart
- Kommentarer og tilbakemeldinger

Som man ser er det omfattende planlegging som gjøres i et infrastrukturprosjekt. Et IT-prosjekt for skolene i kommunen kan fort bli på flere millioner kroner skal man ha ut 500-1000 datamaskiner med strøm, datanettverk og programvare. Med slike beløp er det viktig å ha gode og gjennomførbare planer med realistiske budsjetter.

Det er flere eksempler på at kommuner har undervurdert datasatsingen på skolene. De har installert masse fint utstyr som blir stående ubrukt. Det kan være programvare som mangler. Nettverket kan være av dårlig kvalitet eller man mangler strømkontakter. Kommunen for fort en ekstra regning på 2 millioner kroner om 800 maskiner på 10 skoler skal ha datanett og strømkontakter.

Gode utbyggingsplaner laget man for å unngå overraskelser. Planene lages også for å sikre et riktig ambisjonsnivå med et realistisk budsjett.

## 10.2 Utrulling

Definisjon:

- Dreier seg om sammensetting (implementasjon) og utrulling av virksomhet, og /eller IT-løsninger designet og planlagt med et minimum av forstyrrelser for virksomheten.

I plan-prosjektet vil man ha gjort opp status for hva skolene har av utstyr, og hvor mye utstyr som finnes. Ut fra dette lages en plan for å rulle ut nytt utstyr, eller bytte ut utstyr på hver skole, og hos den sentrale driftstjenesten.

Dette handler om å plassere ut utstyret der det skal brukes. PC-ene skal settes ut på bordene og kobles til datanettet med en nettverkskabel. Stikkontakten skal settes i støpselet. Skjermen skal kobles til og man skal sette nettverkskabler i riktige svitjsjer.

Uttrykket utrulling brukes både om de å plasser ut utstyr, og det å installere programvare og oppsett på mange maskiner. Man kunne kalt det å rulle ut programvare for utgivelseshåndtering av det engelske uttrykket «Release Management». Men ordet utrulling er kort og greit, selv om man bør presisere at om man snakker om maskinvare eller programvare, noe som krever helt forskjellige fremgangsmåter.

Utrullingshåndtering handler om gjennomføring av det som er planlagt og designet i utgivelsesprosessen. Å få ut utstyret der det skal er ofte vanskeligere enn det man tror, og tar betydelig med tid. Dette fordi mange parter er involvert enten det gjelder de som leverer utstyret, eller alle de som skal ta imot utstyret. På en måte kan man si at utrulling er det samme som en hjulbolt som holder bilhjulet på plass til akslingen.

Det er helt avhengig av mye samordning for å få alt på plass. Man må sørge for god taktisk planlegging, noe som involverer både endringsledelse og prosjektledelse. Man må sørge for at utrulling henger sammen med design- og planleggingsprosessen.

Ofte kan oppstå en fare i at man undervurderer hvordan utrulling påvirker eksisterende systemer. Når man tar ibruk nye løsninger, eller oppgraderinger, vil dette påvirke eller endre organisasjonen. Arbeidsrutiner legges om, og man får nye måter å løse oppgaver på.

I skolen handler endringen om at man innfører IT-verktøy i skolefagene. Dette er nytt og anderledes for lærerene. Mange er ukjent med hvordan utstyret kan brukes til læring. Samtidig skal det på plass en drifts- og vedlikeholdstjeneste for å gi skolene

en trygg og stabil IT-løsning. Dette fører til endringer i organisasjonen, noe som må planlegges og krever ressurser. Derfor er det viktig å ta hensyn til dette både under planlegging og utrulling.

### **10.2.1 Roller under utrulling**

Dette med å bygge ut en IT-infrastruktur kan sammenlignes med å bygge et hus. Bygge man et hus har man gjerne med en arkitekt, byggherre, huseier, murere, snekkere, rørleggere, elektriskere og en eller flere arbeidsledere (forman). Slik er det også ved utrulling av infrastruktur. Vi har summert opp de rollene som anbefales som en del av driftsstandarden ITIL.

- Eier av utrullingsprosessen - er ansvarlig for utrullingsprosessen, og at den skjer på en god og effektiv måte.
- Prosjektleder for utrulling - er ansvarlig for utvikling av passende planer for utrulling av IT-løsningen og for å lede utrulling fra dag-til-dag-basis.
- Koordinator for utrulling - ansvarlig for koordinering av utrullingsaktiviteter. Koordinator skal sikre at prosjektet når målsetningene og akseptansekrav som gjelder for løsningen, og sikre en ordentlig overlevering.
- Utrullingsanalytiker - ansvarlig for å sikre at det er passende omgivelser på de stedene som utstyret skal stå. Skal følge opp at utstyret og lokalene passer til de standarder, tester og utrulling man er enige om.
- Medarbeidere i utrullingslaget - ansvarlig for at IT-løsningen og arbeidsmiljøet, og støtter for akseptanse- og test-prosessen.

Som vi ser berører utrulling mange deler av virksomheten. Teknisk berøres konfigurasjoner og versjoner av programvare og utstyr. I tillegg påvirkes selve prosessen for endringer og hvordan arbeidet gjøres på servicekontoret.

Man må tenke seg litt om før man sørger for at personer får arbeidsoppgavene disse rollene legger opp til. Selv om man har et fullt utrullingsprosjekt til flere millioner kroner så kan det hende at en person har flere roller. Men det er ikke sikkert det er heldig at en og samme person har flere roller, da et utrullingsprosjekt for blir krevende i å følge opp leverandører og de som skal motta utstyret.

Ved mindre oppgraderinger og justeringer kan det fort bli for mange roller. F.eks. trenger man ikke å ha en prosjektleder for å plassere inn en ny tjenermaskin, eller bytte en svitsj. Dette er en del av infrastrukturen, men ligger veldig tett opp til drift og vedlikehold. Det viktige her er å skille mellom utrulling i infrastrukturen og driftstjenesten. Driftsavdelingen skal ikke overta utstyret før det virker slik som avtalt. Med andre ord har man et overdragelsesdokument der man kvitterer ut at utstyret er levert i forhold til det som er avtalt.

## **10.3 Driften**

Definisjon:



- Utviklingen av kunnskap for evaluering, støtte og kvalitetssikring av hele gjeldende og fremtidige instrastrukturløsninger.

Drift av utstyret handler om å ha verktøyene og maskinene på plass som et grunnlag for å levere levere IT-tjenestene som er avtalt. Drift av utstyr har et sterkt fokus på teknologi. Dette understøtter alle andre aktiviteter som gjøres med IT-systemene. Ofte ses driften på som støttetjenester bortgjemt på et kontor innerst i lokalet. Det er en «hygienetjeneste». Først når noe går galt kontaktes driftspersonellet. En god driftstjeneste er allikevel helt avgjørende for at IT-verktøyene virker som de skal. Uten en god drift så godtar man tap av tid, og at oppgaver ikke kan løses. F.eks. kan en skole få problemer med gjennomføring av prøver som gjøres med IT-verktøy.

Man kan spørre seg om man trenger drift. Trenger man folk til drift i dagens høyteknologiske verden? Er det ingen som har funnet på en måte å løse driftsoppgavene helt automatisk? Hvorfor skal man ha folk til drift? Svaret er som regel at man balanserer mellom hva som gjøres automatisk, og hva som folk må følge med på. En viktig erkjennelse er at folk flest vil ha noen å prate med når det oppstår et problem. De vil at feilen skal fikses, og de vil ha tilbakemelding om at alt går greit. Denne type feilretting er ikke særlig enkelt å erstatte med maskiner.

En god driftsavdeling velger å automatisere der det er mulig. Samtidig trenger man folk til å overvåke og holde styringen på de automatiserte løsningene. Automatikken må videreutvikles. Det er også situasjoner hvor automatikken ikke strekker til. Utstyr går i stykker, og programmer krasjer. Man trenger noen som er nevenyttige og kan utbedre feil og mangler, eller skaffe erstatning for det som ikke kan repareres.

En uorganisert driftstjeneste gjør at mye arbeidstid går med til brannslukking og manuelle rutiner som kunne vært automatisert. Å bruke tid på automatisering kan fort lønne seg fordi man kan frigjøre tid. Dette er tid som kan brukes til å forbedre brukerstøtten, gi flere tjenester, og høyne kvaliteten for brukerne. For å få til en permanent feilfiks kan det hende at man noen ganger må utsette oppgraderinger, eller fjerne tjenester som er til midlertidig reparasjon. Dette for å få tid til å fikse problemene skikkelig uten at det tar all tiden å overvåke systemet manuelt.

Drift handler i stor grad om å forebygge feil, eller rette på utstyret som er feilmeldt. Ofte er man ikke helt kjent med årsaken til en feil. Man må feilsøke for å finne ut hvor feilen ligger. Gode driftsmedarbeidere har teft. De bruker tidligere erfaring på å avdekke hvor feilen ligger. Så går de nesten rett på problemløsningen og retter feilen.

## 10.4 Konfigurasjonselement

Konfigurasjonselement heter Configuration Item (CI) på engelsk. Det er en del av en infrastruktur. Et konfigurasjonselement er gjerne en som beskriver et ønske om endring eller et spørsmål. Det kan være å få på plass en ny tjeneste, eller gjøre justeringer på tjenester man allerede har i produksjon. Ofte er det et spørsmål om å oppgradere noe utstyr, eller skaffe noe nytt.

Konfigurasjonselementet er en viktig del av konfigurasjonssytringen når det kommer til utstyr og infrastruktur. Ofte handler konfigurasjonselement om systemer skal:

- kjøres

- stenges
- avsluttes
- startes
- avbrytes
- tas ut

## 10.5 Teknisk støtte

Teknisk støtte skal sørge for at man har folk med riktig kompetanse til å understøtte de tjenestene som leveres i datanettet, og personene som jobber på g servicekontoret. Som en del av den tekniske støtten bør man ha dyptgående dokumentasjon med tekniske råd. Rådene skal gi informasjon, veiledning og eksempler på utrullingsaktiviteter, og for støtte og vedlikehold av alle deler av IT-tjenesten. For å få dette til må staben kjenne, eller være i stand til å skaffe informasjon om teknologi, prosesser og dokumentasjon. Som man ser av listen består teknisk støtte av en rekke aktiviteter som man må gjøre:

- Forskning og utvikling tilknyttet ny teknologi.
- Tredjelinjeservice for teknisk støtte i tilknytning til hendelsesrapporter fra servicekontoret, og den generelle problemhåndteringen.
- Leveransestyring - teknisk støtte mangler dybdekunnskap eller forståelse for teknologien som er i bruk, og trenger teknisk støtte fra andre.
- Sammenheng med design- og planleggingen. Spesielt i forbindelse med støtte og dokumentasjon. F.eks. ved utarbeidelse av anbudsdokumenter.
- Sammenheng med utrulling ved nye versjoner av systemene, og akseptanse i driftsmiljøet.
- Analyse, fortolkning, og distribusjon av informasjon fra rapporter og logger.
- Taktisk sammensetting av forbedringer i kvaliteten av IT-tjenesten som leveres.

## 11 Design og planlegging

Som eksempel på hvordan infrastrukturen kan lages, har vi tatt med betydelige deler av IT-planen for skolene i Nittedal 2005-2008. Vi har gjort en del justeringer så den blir mer generell og enklere kan kopieres av andre.

- Bakgrunn for planen
- Forventninger til IT-verktøy og tjenester
- Kompetansebehov

- Investeringer
- Målsetning
- Elever og lærere
- Status og mål
- Kostnader
- Andre innkjøpsalternativer
- Programvare, læringsplattformer, og tjenester
- Programvare og læringsplattformer
- Nett-tjenester
- Ressursbruk
- Sentralisert drift og roller
- Drift- og støttekostnader
- Anbefaling
- Vedlegg

## 12 Bakgrunn for planen

I sitt «Program for digital kompetanse 2004-2008» setter Utdannings- og forskningsdepartementet mål for bruk av digital teknologi i norsk skole. «Innen 2008 skal vi ha en infrastruktur, en organisering og en kultur som gjør vårt skolesystem til et av de fremste i verden når det gjelder utvikling og pedagogisk utnytting av ikt i undervisning og læring.»

Å kunne bruke digitale verktøy defineres som en grunnleggende ferdighet i hele det 13-årige løpet. Elevenes utvikling av grunnleggende ferdigheter skal prioriteres i alle fag. De nye læreplanene vil medføre at elevene i økende grad må ta i bruk digitale verktøy i undervisningen. Elevene skal kunne bruke samme teknologi i arbeidene som danner grunnlag for sluttvurderingen som de bruker i undervisningen. Når eksamen gjennomføres med bruk av digitale verktøy, gir dette bedre samsvar mellom læringsarbeidet underveis og den avsluttende vurdering.

En nasjonal kartleggingsstudie (Skolenes digitale tilstand 2003, ITU, feb.2004) viser at datamaskiner i begrenset grad inngår i fagene i grunnskolen, og at datamaskinene brukes lite av elevene på skolen.

Denne planen bygger på «Kompetanseplan for skolene i Nittedal (2005-2008)» og er en presisering av kompetanseplanens mål for digital kunnskap i Nittedals skolen. I tillegg er dette en plan for investeringer og ressursbehov tilknyttet driften av vårt linux nettverk.

## 13 Forvetninger til IT-verktøy og tjenester

Vi har ulike mål for ulike grupper i skolen og for de ulike sidene ved IKT-satsingen. Kort formulert er målene våre:

- Få økt bruk av IKT både hos elever og lærere ved å øke den fysiske tilgangen til IKT-utstyr.
- Være verktøyorientert, og derfor å legge vekten på aktiv bruk av IKT-verktøy i skolefagene.
- Gi full tilgang til pedagogisk programvare til alt fra musikkforming og bruk av Internett til skrivetrening, simuleringer og spill.
- Være nøysomme og utnytte de økonomiske ressurser vi har på en best mulig måte.

Gjennom disse hovedmålene vil vi oppnå at:

- Lærerne får et godt arbeidsverktøy og kommunikasjonsredskap i arbeidet.
- Elevene får mulighet til å bli personlige brukere av IKT og bruke IKT som et naturlig verktøy i skolehverdagen.
- Skolen blir fysisk i stand til å oppfylle ulike sider ved læreplanen knyttet til IKT.
- Drifts- og vedlikeholdskostnadene ikke er større enn skolebudsjettet tåler.

## 14 Kompetansebehov

For å bygge ut og vedlikeholde infrastrukturen trenger man et samarbeid mellom mange forskjellige fagfolk. Som eksempel viser vi hvilke utstyrsområder man trenger fagekspertise. Dette er utstyrsområder som inngår som en del av infrastrukturen på en vanlig skole.

- Nettverksinfrastruktur med lokalnett (LAN) og områdenett (WAN). For det meste er det enkelt å få tak i svitsjer og annet nettverksutstyr. Dette er hylleware. Men utstyret må settes opp ut fra den planlagte arkitekturen som er laget for sentralisert drift. Dette er en jobb for fagfolk. Kommunens bygningsavdeling må godkjenne endringene som gjøres.
- Strømforsyning (230V) til klientmaskiner, tjenermaskiner og nettverksutstyr. Mange skoler har ikke bygd ut stikkontakter til alle datamaskinene som skal plasseres ut i klasserom, på datarom eller i biblioteket. Planlegging av strømnnett krever og utbygging av nok stikkontakter er en jobb for fagfolk, og er regulert i forskrifter. Kommunens bygningsavdeling må godkjenne endringene som gjøres.

- Tjenermaskiner og klientmaskiner som støtter et større utvalg av nett-tjenester og sluttbrukerprogrammer. Å skaffe rett utstyr er en betydelig jobb. Det gjelder å finne passende kapasitet på utstyret, god kvalitet, greie garantiordninger, og lave priser.
- Maskinoppsett og systemer for overvåking av maskinvare. For å være sikker på at alt utstyret kjører så følger det som regel med systemer for fjernovervåking. På den måten kan man ha oversikt over helsetilstanden til utstyret på et sentralisert driftssenter.
- Utforming av passende omgivelser eller rom for plassering av utstyr som trenger kjøling. Datamaskiner og nettverkselstronikk avgir betydelig med varme. Først den senere tiden har produsenter av utstyr tatt tak i den stadig økende effektbruken. Derfor må man av og til sørge for transportere vekk overskuddsvarme. Slike kjølesystemer må eventuelt installeres av fagfolk.
- Kjennskap til forskjellig ytelseskrav til programvaren. Et program til videoredigering må kjøre på en arbeidsstasjon med > 1,5 Ghz prosessor og mye minne. Andre program kan enkelt brukes på en tynnklient. Man må ha relativ god kjennskap til hva som kan forventes av forskjellig type klientmaskiner for å velge riktig miks av utstyr. Dette krever innsikt i hvordan datamaskinene er tenkt brukt i de forskjellige fagene og i det forskjellige rommene på skolen.
- Installasjon og oppsett av ekstraputstyr som skrivere, videokanoner, datatavler og lignende. Det å sette opp ekstraputstyr kan fort ta betydelig med tid. F.eks. forventes det at videokanoner skal skrus fast i taket, og man må trekke fram både skjermkabler og strøm. Man må ha nettverkspunkt til skrivere, og de må kobles til nettverket. Denne type installasjoner krever som regel fagfolk både til installasjon og oppsett.

I tillegg til de forskjellige fagfolkene som må på plass for å bygge ut infrastrukturen trenger man i tillegg:

- Eier av utrullingsprosessen - er ansvarlig for utrullingsprosessen, og at den skjer på en god og effektiv måte. Dette kan være styringsgruppa.
- Prosjektleder for utrulling - er ansvarlig for utvikling av passende planer for utrulling av IT-løsningen og for å lede utrulling fra dag-til-dag-basis.
- Koordinator for utrulling - ansvarlig for koordinering av utrullingsaktiviteter. Koordinator skal sikre at prosjektet når målsetningene og akseptansekrav som gjelder for løsningen, og sikre en ordentlig overlevering. Dette kan være en medhjelper til prosjektleder.
- Utrullingsanalytiker - ansvarlig for å sikre at det er passende omgivelser på de stedene som utstyret skal stå. Skal følge opp at utstyret og lokalene passer til de standarder, tester og utrulling man er enige om. Dette kan være en medhjelper til prosjektleder, men oppgave å rapportere til styringsgruppa om avvik i forhold til planer.

- Medarbeidere i utrullingslaget - ansvarlig for at IT-løsningen og arbeidsmiljøet, og støtter for akseptanse- og test-prosessene. Dette er medarbeidere som deltar i ett eller flere delprosjekter.

Organisatorisk vil dette se slik ut

Organisasjonsdel	Oppgaver
<b>Referansegruppe</b>	skal representere brukerne av systemet. De skal gi råd om tiltak som fremmer en god og hverdagslig IKT-løsning for skolene.
<b>Styringsgruppe</b>	har som oppgave å passe på at prosjektet har nok ressurser, og at prosjektledelse får gjennomført utrulling i henhold til planene. Gruppen skal bestå av dyktige fagfolk som er godt kjent med prosjektgjennomføring, systemløsninger, og bruk av IKT-verktøy i skolen.
<b>Prosjektet</b>	har til oppgave å bygge ut løsningen. Prosjektet består gjerne av mange delprosjekt som leverer hver sin del av løsningen.

## 15 Investeringer

For å oppfylle ny læreplan må skolene ha tilstrekkelig med datamaskiner tilgjengelig for sine elever og ansatte. Denne investeringsplanen har med de faktiske kostnadene ved en økning av maskinparken på skolene slik at vi når nasjonale målsetninger. Minimum med utstyr er en klientmaskin eller pc per fjerde elev. Sannsynligvis vil det i løpet av få år komme ytterligere krav til mer utstyr, så vi legger opp til en pc-arbeidsplass per tredje elev. Alle lærere skal ha tilgang til en datamaskin i sitt daglige arbeide på skolen.

I dag består skolenettet av servere og tynneklinter på skolene, og en felles server til sikkerhetskopiering (backup) i kommunen. Siden vi kan bruke brukte datamaskiner som klientmaskiner i vårt nettverk, er det ikke maskinene til brukerne som er det dyreste (vi kjøper inn brukt utstyr og mottar donerte maskiner fra næringslivet). De store kostnadene ligger i økte behov for strømtikk i klasserom, og eventuelt en økning av strømkursene på skolene.

Siden antall samtidige brukere øker vil man også få økning i støtte- og driftskostnader. Det vil også være behov for bord og stoler til de nye pc-arbeidsplassene. I tillegg har alle skolene fått en fast utgift til bredbånds tilknytning. Videre belyser vi de totale kostnadene ved å doble maskinparken.

Status for pc-dekningen 01.06.2005 er:

1. 8,9 elever per datamaskin på barnetrinnet
2. 4,4 elever per datamaskin på ungdomstrinnet.

Mål for elever:	Hver elevgruppe (tidligere kalt klasser) skal ha tilgang på minst fem datamaskiner pluss at skolen skal ha et datarom med minimum 15 pc-er. I tillegg trenger skolen noen spesialmaskiner til videoredigering, spesialundervisning og lese/skrivekurs.
Mål for lærere:	Alle lærere skal ha tilgang på en datamaskin i sitt daglige arbeid på skolen.

Totalt antall maskiner:

Vi ser for oss en kombinasjon av tynneklienter, halvtykke klienter og bærbar maskiner. Skolene skal ha en infrastruktur som gjør det mulig å sette ut tynneklienter i alle klasserom. Her kan elevene skrive, regne, bruke internett og lage presentasjoner. I tillegg skal skolen ha mulighet for å låne ut bærbar maskiner til forskjellige grupper. På denne måten får elevene tilnærmet full pc-dekning i gitte arbeidssituasjoner. De bærbar maskinene blir koblet opp mot tjenermaskiner i trådløst nettverk. På den måten blir undervisningen mer fleksibel.

## 15.1 Elever

Vi anbefaler en investering som gir minst en klientmaskin per tredje elev, noe regjeringen har nevnt i sin målsetning for IT-verktøy i skolen. For å få dette til trenger vi nærmere en dobling av antall klientmaskiner.

### 15.1.1 Status og mål

For å nå vårt mål må vi øke maskinparken fra 506 til 1033 maskiner. Dette er en økning på i underkant av 600 maskiner. (tynnklienter, halvtykke klienter og bærbar).

	Status Pr. 01.06.05	Behov 2008				
	Server status	Klienter	Bærbare	Fil servere + tynnklientserver:	Klienter	Bærbare
Holumskogen		25	5	2	68	15
Ulverud	1	35	5	2	111	15
Slattum	1	44	8	2	87	15
Rotnes	1	35	5	2	80	15
Sørli	1	31	5	2	60	15
Kirkeby	1	31	5	2	94	15
Hagen	1	7	5	1	46	15
Li	2	70	5	2	130	30
Nittedal	1	55	20	2	110	30
Hakadal	1	45	5	2	52	30
Sum	11	378	68	29	838	195



### 15.1.2 Kostnader

Vi har regnet med disse prisene og tar forbehold om prisendring:

- Tynnklient: 700,- pr. stk
- Server: ca. 50 000 pr. stk.
- Skjermer: 500 pr. stk
- Bærbare maskiner: 8000 pr. stk
- Strømsstikk: 750 pr. stk
- Bord/stol: 700,-
- Økt ressurs betyr her økt antall timer til ikt kontakt på skolene. Her er det regnet en timepris pr. lærer på kr 270,- pr. time, eller kr 467.100,- i året. Det er også regnet inn noe økt ressurs til sentral drift på i kommunen. Vi regner i underkant av en stilling til sentralisert drift av over 1000 klientmaskiner. I tillegg kommer IKT-kontakt på hver skole, opplæring og IKT-koordinator.
- Lisenskostnader. Vi kan i dag installere Linux på bærbare maskiner da det er laget opplegg for kommunikasjon med skolens eksisterende nettverk. Da unngår vi leie av Microsoft-produkter som Windows og Office. Skolepriser for leie av Microsoft-program koster like mye som alle datamaskinene over en periode på 5-6 år.
- Bredbåndsavtale, alle skoler har bredbåndstilknytning. Prisen avhenger av den enkelte skoles avtale.

Nyere brukt utstyr har mer ytelse enn de maskinene som var tilgjengelig for 3-4 år siden. Har maskinene 256 MB minne og 800 Mhz prosessor passer dette som halvtynne klienter. Dette gir enklere støtte til bruk av CD/DVD-spiller, lyd, USB-penn ol.

### 15.1.3 Andre innkjøpsalternativer

Det er registrert en økende interesse både fra politikere, foreldre og lærere om å gå over til bærbare maskiner på ungdomstrinnet. Bærbare maskiner og trådløst nettverk vil gi skolene en helt annen fleksibilitet med tanke på romløsning og undervisning.

Problemet med ensidig satsing på bærbare er:

- Vi må kjøpe Microsoft lisenser i tillegg til maskinene.
- Maskinene har en levetid på ca. 3 år. Dvs at kommunen får en årlig utgift for å dekke nye klasser på ungdomstrinnet.
- Økte forsikringskostnader
- Et større behov for strømsstikk da alle bærbare maskiner må ha tilgang til strøm.

<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Totalt</b>		
Tynne og halvtykke klienter	130 000	130 000	130 000	322 000
Tjenermaskiner		500 000	500 000	1 000 000
Skjermer	80 000	80 000	80 000	230 000
Bærbare maskiner	340 000	340 000	340 000	1 020 000
Annet: switcher, kabler,	150 000	150 000	150 000	450 000
Strømsstikk/kurs	290 000	290 000	290 000	870 000
Bord/stoler	190 000	190 000	190 000	570 000
Økt ressurs, drift				700 000
Lisenskostnader på bærbare msk	40 000	40 000	40 000	120 000
brebåndsavtaler	100 000	100 000	100 000	300 000
Sum				5 582 000

- Økt behov for ressurs til skolenes ikt kontakt
- Dobling av sentrale driftskostnader med klargjøring av diskbilder ol. for bærbare maskiner, og vedlikehold av lokalt installert system på 266 ekstra bærbare maskiner.

Grovt regnet har dette alternativet en prislapp på totalt 12 millioner. (Da er ikke økte forsikrings kostnader regnet med.)

## 15.2 Lærere

Hver lærer skal ha tilgang til en klientmaskin på skolen.

### 15.2.1 Status og mål

Status: Skolene har i dag ca. 65 pc-er fordelt på ca. 266 ansatte. Dette gir en pc-dekning på 4 lærere pr. pc.

Vi ønsker å satse på lærerne i Nittedal. I ny læreplan stilles det høye krav til lærernes it kompetanse. Det vil være fornuftig å sørge for at alle lærere i Nittedal har tilgang til en datamaskin. Dagens lærer planlegger og gjennomfører undervisning på og med data. De dokumenterer og rapporterer, skriver ukeplaner, arbeidsplaner, årsplaner og individuelle opplæringsplaner. Flere og flere lærere benytter e-post i kontakten hjem/skole.

Skolene har selv sørget for å kjøpe inn datamaskiner til sitt personale. Dette har ført til at antallet datamaskiner varierer fra skole til skole. Vi ønsker at alle lærere skal ha tilgang til en datamaskin i sitt arbeid.

Vi skisserer her to alternativer for å oppnå full pc-dekning for lærerne i Nittedal.

### 15.2.2 Kostnader

Alternativ 1: Tynne klienter i kombinasjon med bærbare. Dette vil gi hver lærer tilgang på en tynnklient + at 3,3 lærere deler tilgangen på en bærbar datamaskin.

Fordelen med tynne eller havltykke klienter til lærere er de lave kostnadene ved innkjøp. Vi kan også regne med en lengre levetid på de tynne klientene i forhold til bærbare maskiner.

Men gjenbrukt utstyr er ofte uten flatskjerm. Kabinettet til klientmaskiner kan være stort. Dette gir plassmangel på arbeidsplassen til lærerne. Skal man skaffe flatskjerm til alle lærerne må man tredoble kostnadene for skjer fra 500,- til 1500,-. Totalkostnaden vil da øke med 200.000 kroner. Totalt vil utstyret til lærerne koste 1,74 millioner kroner.

### 15.2.3 Andre innkjøpsalternativer

Alternativ 2: Bærbare maskiner til alle lærere

Problemet vi ser er selve plasseringen av de tynnklientene. Lærerne har små arbeidspalter ofte i store fellesrom. En tynnklient per lærer med skjerm av gammel type vil skape et plassproblem på alle skoler. Problemet blir sterkt redusert om man går for flatskjerm.

Totalkostnad			
Alternativ 1	Tynne klienter	140 000	
100 000			
640 000			
80 000			
140 000			
400 000			
40 000			
Totalt			1 540 000
200 000			
Totalt med LCD			1 740 000

Totalkostnad			
Alternativ 2	Bærbare	2 128 000	
80 000			
75 000			
117 000			
2 400 000			

Fordelen med bærbare er at de krever lite plass. Lærerne kan enklere ta med arbeidet hjem. Ulempen er at levetiden på bærbart er rundt halvparten sammenlignet med stasjonært utstyr. Så det er rimelig å anta at vedlikeholdet av bærbare er dobbelt så dyrt som stasjonære pc-er, og tre til fire ganger mer kostbart å drifte enn tynne eller halvtykke klienter.

### 15.3 Anbefalt utbyggingsbudsjett

I perioden 2005 til 2008 har vi satt opp følgende anbefaling for en IT-infrastruktur for skolene.

Ant.	Art	Kostnad
600	Tynne og halvtykke klienter med all infrastruktur	5 582 000
200	Tynne eller halvtykke klienter med flatskjerm og all infrastruktur	1 740 000
<b>Totalt 800 klientmaskiner</b>	<b>Totalt</b>	<b>7 322 000</b>

### 15.4 Programvare, læringsplattformer, og tjenester

Hvor programvaren kan kjøres avhenger av infrastruktur og kapasitet på datanettet. Det går helt fint å drifte alle installasjoner på skolene fra et sentralt sted, f.eks. fra IT-tjenesten i kommunen eller et sentralt plassert driftssenter.

Man må ta høyde for at nettkapasiteten til skolene kan gi begrensninger i forhold til hvor mye skolene kan laste ned på samme tid, eller hvor det er mest optimalt å plassere tjenermaskiner om man vil ha full funksjonalitet på utstyret. Det er stor forskjell på om en enkelt lærer laster ned en filmsnutt fra f.eks. NRK, eller om 30 elever gjør dette samtidig. Har skolen 1,5 Mbit/s kapasitet på bredbåndet er det ikke mulig for 30 samtidige brukere å laste ned filmen direkte fra NRK. Da må man ha på plass mellomlagring på skolen.

### 15.5 Sjekkliste sentralisering

UNINETT ABC har laget et dokument med anbefalinger<sup>1</sup> knyttet til sentralisering av IKT-driften. Det blir gitt råd om plassering av tjenermaskiner og hvilke driftsoppgaver som kan sentraliseres ut fra tilgjengelig kapasitet på båndbredden til skolen.

<b>Generelle tiltak for bedret drift av klienter og tjenere</b>	<b>Tynne eller havltykke klienter mot lokale tjenere Nedlåsning av tykke klienter Lokale tjenermaskiner</b>	<b>Fjerndrift Sentralisering av enkelte funksjoner Lokale tjenermaskiner</b>	<b>Tjenermaskiner regionalt / nasjonalt Sentralisering av all drift</b>
<b>Kapasitet på nettverket til skolene</b>	Lav båndbredde (ISDN)	Middels båndbredde (ADSL o.l)	Høy båndbredde (fiber o.l)

## 15.6 Programvare

I ny læreplan (L2006) er bruken av digitale verktøy fremhevet som en av de «grunnleggende ferdigheter». Vi ønsker at bruken av ikt ikke bare skal omfatte undervisningen, men i økende grad være et pedagogisk og administrativt verktøy for å støtte læringsaktivitet, nye læringsformer og gi enkel tilgang til kunnskap. Å gjøre erfaring med bruken av digital læringsplattformer er et av målene i kompetanseplanen. Vi har et mål om at en eller flere skoler prøver ut dette innen 2006.

Forskning viser at man i begrenset grad utnytter datautstyret til læring i skolen. Databruken har stagnert og i enkelte fag gått tilbake viser forskning (ITU Monitor 2005). Bruken av IKT i skolen er gjerne individrettet, og elevene lærer å bli konsumenter. Man har læringsformer som hindrer kunnskapsdeling i skolen. Få lærere bruker IKT daglig. Internett og tekstrelaterte tjenester er de mest sentrale formene for datamaskinbruk i skolen.

Forenklet sagt fokuserer lærerne for mye på bruk av verktøy for kontoradministrativt arbeide som f.eks. MS Office eller [OpenOffice .org](http://openoffice.org). Det de burde fokusert på var bruk av simuleringer, redigering av blide, lyd og videoer, kommunikasjon på Internett, og spill.

Hjemmebruken er som oftest en helt annen. Hjemme er elevne produsenter og bruker IKT mest kollektivt og kommunikativt. De setter sammen og sender hverandre bilder, utveksler innhold, og bruker de store mulighetene til opptak, redigering og deling av filmklipp som er fullt mulig med dagens datamaskiner med bredbånd. Barn og unge spiller også dataspill mer hjemme enn på skolen (ITU Monitor 2005).

Forskerne sier at dataspill er en av de viktigste fritidsaktivitetene som barn og unge er opptatt av. Hvert fjerde barn spiller hver dag (Ungdomsstyrelsen 2006). Dataspill er en sosial aktivitet. I kjølevannet av spillene oppstår det både virtuelle og fysiske felleskap, fra å spille sammen på konsoller til at det arrangeres samlinger unge kan spille.

En viktig oppgave er at skoleutviklingen bidrar til å oppdatere allmendannelsesperspektivet i den generelle delen av læreplanen. Slik at digital dømmekraft eller digital

dannelse utvikles i forhold til trinn og læringsstrategier slås det fast av Forsknings og kompetansesenter for IT i utdanningen.

For å få tatt utstyret mer i bruk krever det betydelig innsats av læreren. De må etter- og videreutdannes i nye læringsformer for å kunne bruke de nye IT-verktøyene i undervisningen. Det må legges mer vekt på unges faktiske mediebruk og kommunikasjonsformer. Da er det ikke nok med å tilby en læringsplattform og e-post. Da bør verktøyene ha full støtte for de nye formene for mediebruk.

For å få dette må utstyret være tilpasset den programvaren og nett-tjenestene lærere og elever bruker til skolearbeidet. Nettleseren er kanskje det viktigste programmet elevene bruker til læring. Mange vil også la seg overraske at kontorprogram som [OpenOffice](#) .org eller MS Office er lite aktuelt i lavere skoletrinn. Da er det enkle program til skrive trening, tegninger, kommunikasjon, simuleringer og musikkforming som gjelder. Så det som er viktig i valg av programvare er å tilby god tilgang til Internett og støtte for aktiv læring med bruk av IT-verktøy relevant for skolefagene.

Med halvtykke klienter får man full støtte for multimedia, film og usb-penn med mer. Fordelen med tynnklienter er at det gir gjenbruk fra så langt tilbake som 1995. Den gang hadde ikke maskinene kapasitet til video. USB-standarden var ikke ferdig utviklet. Seks år gamle datamaskiner fra 2000 og nyere har som regel en mye høyere kapasitet. Slike maskiner kan helt greit vise fram videoklipp fra NRK, DVD-er, og man kan spille spill.

Fordelen med halvtykke klienter er at de gir samme ytelse som såkalte tykke klienter eller datamaskiner med det meste av programvaren installert lokalt. Samtidig får man samme lave driftskostnader med halvtykke klienter som med tynnklienter. Dette fordi all programvaren administreres på sentral tjenermaskin.

I dag følger det med over 50 skoleaktuelle program i Skolelinux. I tillegg er det med nettleser, e-post-klient og [OpenOffice](#) .org med 8 forskjellige kontorprogrammer. Dette er mye mer enn hva som følger med fra Microsoft som stort sett tilbyr nettleser, e-post og 5 aktuelle kontorverktøy.

Med Skolelinux er det også relativt greit å tilpasse menyene for de forskjellige skoletrinn slik at man kan redusere antall pedagogiske programmer. Spesielt siden noen programmer først introduseres i 4.-5. trinnet. Mens programmer som kanskje er populære på første eller andre skoletrinn vil bli for enkelt når elevene har blitt eldre og har lært mer. I tillegg er det et stadig økende antall pedagogiske programmer på Internett. Dette er programvare som virker uavhengig av plattform. Så man kan bruke programmene hjemme på Apple eller Windows, og på skolen med Skolelinux. Elevene takler dette helt fint.

## 15.7 Læringsplattformer

Ulike digitale læringsplattformer finnes på markedet. Noen koster penger, mens andre er gratis. Felles for dem alle er at de tilbyr lærere og elever et område der de kan dele og lagre dokumenter, sende og motta informasjon.

## 15.8 Nett-tjenester

Uavhengig av båndbredde kan følgende funksjoner sentraliseres:

Priseksempel:		
Digital læringsplattform	It {{{ '}}}'s learning	3300,- pr. skole pr. år
Gratis		

- Konfigurasjonsstyring, dvs. ha oversikt og kontroll på konfigurasjon av maskiner, nettverk, programmer og tjenester
- Programstyring, dvs. ha oversikt og kontroll på tilgangen til, bruken av og ytelsen til programmer og tjenester
- Oppdateringer og lapping (eng.: patching)
- Brukeradministrasjon, gjerne med et FEIDE-kompatibelt brukeradministrasjonssystem (BAS)
- Lisensadministrasjon
- Overvåkning og målinger

Sjekkliste for tjenester som kan sentraliseres, eller replikeres. Feks. kan backup sentraliseres. Det samme gjelder brukerdatabasen med sentral katalogtjener (LDAP) med replikering til hver skole.

## 16 Ressursbruk til drift

For den daglige driften av skolenes datamaskiner har hver skole en ikt-kontakt. Ikt-kontaktene har fra 2 til 4 timer avsatt til dette arbeidet pr. uke. I tillegg har kommunen en ikt veileder i 50 % stilling som jobber bla. med kompetanse og drift. Selve driften av linux nettverket skal gradvis føres over til kommunens it-tjeneste skoleåret 2005-2006.

På oppdrag for Skolelinux har Kapp næringshage laget et beregningsprogram som stipulerer ressursbruk for ikt i skolene. I dag drifter vi skolenes nettverk med over 3000 brukere på 2,1 årsverk. (Skolenes ikt-kontakter har avsatt tilsammen 1,6 årsverk til sitt arbeid, og 0,5 årsverk på kommunen) Når Knapp næringshage beregner vårt ressursbehov på drift stipulerer de dagens behov til å være 4,6 årsverk. Dette viser at skolen har klart mye på få ressurser.

Økt ressurs må i hovedsak settes inn på skolene. Det er skolenes ikt-kontakter som får mer å gjøre når pc-tallet går opp. Økt antall pc-er betyr økt bruk, og økt behov for veiledning i pedagogiske bruk av IT-verktøy.

Vedlikeholdet vil øke i forhold til flere samtidige brukere, men selve maskinvedlikeholdet vil øke nesten lineært i forhold til antall maskiner. Vi ønsker å satse mer på pedagogisk bruk av utstyret, og at mesteparten av økningen settes inn på bruk av IT-verktøy i skolefagene.

Det vil også bli et noe større behov for økt ressurs på kommunens IT tjeneste, men pga. stordriftsfordeler vil økningen her bli liten.

I dag er det vanskelig for skolene å prioritere timer til ikt-kontakt. Både fordi penger til dette må tas fra en allerede presset skoleøkonomi og fordi skolene har manglet føringer på hva og hvor mye ikt kontaktene på skolene skal utføre.

### 16.1 Rollerer til drift

Oppgavene til IKT-kontakten på hver skole:



Tjenester	Beskrivelse	Lokalt	Sentralt
Apache	Vejtjener gjør at alle brukere kan lage hjemmeside		
CUPS	Utskriftstjener. Målet er at den også vil styre utskriftskvoter		
DHCP	Automatisk oppkobling av maskiner i nettverket		
DNS	Navnetjener		
LDAP	Katalogtjener som inneholder brukerdata for pålogging, fildeling og gruppeinformasjon		
LTSP	Tynnklienttjener		
NFS	Nettversfordelt filsystem		
NTP	Klokketjener slik at alle maskinene har riktig tid		
SMTP/IMAP over SSL	E-post til alle lokalt på skolen		
SSH	Fjernstyring over kryptert forbindelse		
Squid	Mellomlager for nettsider (for å spare båndbredde)		
Webmin	Systemadministrasjon via nettleser		
User administration	Forenklet brukeradministrasjon		
Backup	Sikkerhetskopi (bør gjøres på egen maskin)		

- Ha oppsyn med skolens maskinpark.
- Være skolens kontaktperson mot kommunen - rapportere om feil og mangler.
- Utføre enkelt vedlikehold eks. bytte mus, tastatur, klientmaskiner og enkel patching.
- Være skolens superbruker - kunne veilede kollega med tanke på: brukergrensesnitt, e-post, videokanon og enkelte programmer.
- Delta på IKT-samlinger.
- Opprette og administrere lokale brukere.
- Utføre enkelt vedlikehold av printere.
- Opprette og administrere e-postkontoer.
- Legge til rette for bruk av IKT i undervisningen.
- Kunne utføre enkle kommandoer og operasjoner under veiledning av IKT-veileder.

Erfaringsvis beregner vi disse oppgavene til minimum 4 timers jobb i uka for en skole med 50 tynne eller halvtykke klienter på en skole. Har skolen et mindre antall maskiner reduseres dette timetallet noe. Med økt antall maskiner til f.eks. 150 maskiner trenger lokal IKT-kontakt på hver skole rundt en 30% stilling til enkelt teknisk vedlikehold.

Kan ikke skolen avsette tilstrekkelig antall timer til ikt-kontakten må arbeidsoppgaver i listen over strykes og motsatt hvis skolen kan avsette flere timer.

Oppgaver ut over dette eks. oppdatering av nettside, være kursholder (ut over vanlig kollegial veiledning) må avtales individuelt mot ev. kompensasjon/avspasering.

IKT-veileder anbefaler følgende oppgaver for IT-tjenesten og IKT-veileder.

Drift:

- Veilede IKT-kontaktene på telefon og e-post.
- Oppsøke skolen for utbedring av mangler og feil på datamaskiner, skrivere og server.
- Gjøre felles innkjøp av datautstyr og inngå fellesavtaler osv.
- Sikkerhetskopiering (eng.: backup).
- Kontinuerlig oppdatering av programvare på skolens servere.
- Anskaffelse av utstyr og programvare med anbud i markedet.

Kompetanse:

- Utarbeide kompetanseplan.
- Tilby skolene kurs i pedagogisk bruk av data.

- Driftskurs.
- Opplæring av IKT-kontaktene på skolene.
- Innføring i brukergrensesnitt og standardprogrammer for lærere.

Hvor mye sentrale driftsressurser som er nødvendig avhenger mye av ha slags klienttyper man har valgt. Drift av arbeidsstasjoner er nærmere dobbelt så dyrt om drift av halvtynke klienter.

## 16.2 Drift- og støttekostnader

Definisjonen til driftskostnader:

- Alle aktiviteter og tiltak for å levere og/eller vedlikeholde den ønskede bruken av IT infrastruktur.

Vi beskrevet hva som er et realistisk driftsmiljø ut fra hensynet til et moderat tjenestenivå med proaktiv drift. «Program for digital kompetanse» ligger til grunn for våre vurderinger.

Proaktiv drift handler om å oppdage og utbedre feil før dette berører brukerne. Et eksempel på proaktiv drift er å oppdatere bærbar datamaskiner med nye diskbilder en gang i uka. Når lærere logger seg inn om morgenen dagen etter, er alle maskinene stilt tilbake slik skolen vil ha det.

Driftsoperatør får meldinger om feil og mangler i systemet før det går galt for brukerne. Manglene utbedres og feilene fikses før brukerne merker noe. Et eksempel på system som kan gi meldinger som brukes til proaktiv drift er disklagre. De kan melde om en harddisk er defekt, eller om disklageret går fullt. Driftsoperatør kan også få informasjon om datanettet er tilgjengelig, eller om prosesser må avsluttes når brukere logger ut.

- Fordel: Man oppnår svært høy stabilitet på systemet under forutsetning at man har tilgang til riktige verktøy og riktig kompetanse. Det blir enklere å holde vedlike flere typer datamaskiner fordi man vet om de virker eller faller ut, og kan bytte utstyr som feiler. Ulempe 1: Krever høyere teknisk kompetanse. Gir høyere kostnader ved etablering og daglig drift. Ulempe 2: Proaktiv drift er mer kostbar enn reaktiv drift om man ikke regner inn tap av arbeidstid for utstyr som er defekt. Hva man satser på avhenger av hva konsekvensene er om systemet er nede. Det er vanskelig å regne på tap av undervisning når IT-verktøyene ikke virker. Er man avhengig av at elever og lærere skal ha lite nedetid, må man investere i høy oppetid.

Når vi utvider maskinparken på skolene må dette få betydning for både ikt-kontaktens arbeidsressurs og kommunens it-tjeneste mot skolene.

For å tallfeste behovet har vi beregnet økt ressursbehov på noen av våre investeringsalternativer:

====Lærere i 2008:====

Investeringer	Tjener- maskiner	Antallklienter	Antall brukere	Stipulert ressursbe- hov 2008	Dagens reelle ressurs:
Dagens behov 2005:	11	506	Over 3000	4,6 årsverk	2,1 årsverk
Elever i 2008:	29	1033	Over 3000	6,9 årsverk	

Alternativ 1	280	266	4,3 årsverk	
Alternativ 2 (bærbart)	266	266	5,9 årsverk*	

\*) Ekstra årsverk til vedlikehold av 266 bærbare datamaskiner

Kostnader for drift av alle datamaskiner for elev- og lærermaskiner. Vi regner ut fra alternativ 1 med tynne eller halvtykke klienter for elever og lærere, og en del bærbare maskiner.

<i>År</i>	<i>Ant. PC-er</i>	<i>Sentral driftsoperatør</i>	<i>IKT-veileder for hele kommunen</i>	<i>IKT-kontakt på hver skole (gj.snitt)</i>	<i>Samlet</i>
2005	506	1/2 stilling	1/2 stilling	8,5 % stilling(3:30 timer i uka)	2,1 stillinger
<b>2005</b>				<b>Personalkostnader til drift*</b>	<b>kr 280 910,-</b>
2008	1333	1 stilling	1/2 stilling	100 % stilling(26 timer i uka)	11,5 stillinger
<b>2008</b>				<b>Personalkostnader til drift*</b>	<b>kr 5 400 00,-</b>

\*) kr 270,- per lærertime 1730 timer i året. IKT-kontakt på hver skole bruker 75% av tiden på fagligpedagogisk støtte.

Alternativ 2 med bærbare datamaskiner til alle lærere:

\*) En ekstra stilling til vedlikehold av bærbare datamaskiner.

Opplæringskostnadene for elever og lærere er omtrent de samme med Windows og Linux, viser undersøkelsene som er gjort på skoler i Norge og i Storbritannia. Dette skyldes at opplæringen er knyttet til bruk av sluttbrukerprogram i skolehverdagen.

- Vanligvis er det bare en eller to personer på en skole med 300 elever og lærere som har behov for opplæring i drift av datasystemene. Dette gjelder både IKT-kontakten på skolen, og driftsoperatør i kommunen.

Vi har satt opp ekstra opplæringskostnader knyttet til Linux. Ved at alle lærere får en dags gjennomgang av skrivebordet med Linux-alternativet, går overgang til nytt system enklere for de som tror de bare kan Windows. Det er ikke regnet inn kostnader for opplegg som LærerIKT og lignende slik vi har gjort i kostnadsoversikten fra kommunene i denne undersøkelsen.

<i>År</i>	<i>Ant. PC-er</i>	<i>Sentral driftsoperatør</i>	<i>IKT-veileder for hele kommunen</i>	<i>IKT-kontakt på hver skole (gj.snitt)</i>	<i>Samlet</i>
2008	1333	1 + 4/5 stilling*	1/2 stilling	100 % stilling(26 timer i uka)	12,8 stillinger
<b>2008</b>				<b>Personalkostnader til drift*</b>	<b>kr 6 000 000,-</b>

## 17 Alternativene oppsummert

For å nå målsetningen om en datamaskin per tredje elev og en pc per lærer så anbefales alternativ 1. Dette alternativet krever over 800 ekstra datamaskiner i forhold til dagens dekning på 506 klientmaskiner. Totalt vil vi da få i overkant av 1300 klientmaskiner med hovedvekt på tynne og halvtynne klienter. Noen maskiner vil også være bærbar for å gi ytterligere fleksibilitet i skolehverdagen.

<b>Alternativer</b>	<b>Kostnad over 3 år</b>
Alternativ 1: Utbygging med 800 klienter	kr 7 322 000,-
Alternativ 2: Bærbar alle lærere + alt. 1	kr 12 000 000,-

Driftskostnader:

<b>Alternativer</b>	<b>Årlig kostnad</b>
Alternativ 0. Drift av 506 klientmaskiner	kr 1 000 000,-
Alternativ 1. Øker med 800 til 1300 pc-er	kr 5 400 000,-
Alternativ 2. Bærbar til alle lærere*	kr 6 000 000,-
Alternativ 3. Bærbar romløsning*	kr 8 000 000,-

Den store økningen i driftskostnadene fra dagens alternativ 0 til alternativ 1 skyldes satsing på IKT-kontakten på skolene. Denne økes fra 10% til en full 100% stilling. Det vedlikeholdet IKT-kontaktene gjør i dag er på rundt 10% stilling. Dette vil sannsynligvis øke til 20% med en doubling av antall klientmaskiner. Ved økning til en full stilling vil 80% av tiden brukes på støtte til den pedagogiske bruken av IT-verktøy i skolefagene. Dette betyr at rektorene på skolen må sette av ressurser til dette slik at man får en økning av lærerene av 2006.

Kostnadstype	Beløp
Av dette er drift av 1300 klientmaskiner:	kr 2 000 000,-
Årlig investering i tre år:	kr 2 440 667,-
Støtte til pedagogisk bruk av IKT-verktøy:	kr 3 400 000,-
Årlig kostnad for alternativ 1 med investering og drift:	kr 7 841 000,-

## 19 Vedlegg

Mange skoler har utarbeidet aktivitetsplan for bruk av IKT i skolen. Denne bør ligge med som vedlegg.

- 1 Anbefalinger fra UNINETT ABC: <http://www.uninettabc.no/?p=veiledning&sub=annet>

## 20 Problemløsning

### 20.1 Problemtype: Utskrift

#### 20.1.1 Skriver ikke ut

**20.1.1.1 Problem: Skriveren har stoppet utskrifter** Er den absolutt vanligste feilen med skrivere. Derfor har vi laget en sjekkliste med de mest vanlige feilene:

- Nettkontakt, papir, toner: Sett i nettkontakt, legg i papir, sett i ny toner (Tøm printerløp i CUPS)
- Skjekk cups om printeren står til å skrive ut som letter eller A4.
- Skjekk printerløp i cups, veldig store utskrifter som bilder og pdf kan skape problemer.
- Stemmer IP i cups?: Nei, Bytt ip med riktig. (Tøm printerløp i CUPS)
- Får du pinget ip? : Nei, Skjekk nettverk. (Tøm printerløp i CUPS)

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og skriv ut et testdokument. Skjekk etter at printeren skriver ut. ↔

## 20.1.2 Skrivere dukker ikke opp

### 20.1.2.1 Problem: Finner ikke skriveren etter innlogging

Den andre feilen som går igjen er at skrivere ikke dukker opp ↵  
. Følgende sjekkliste bør løse problemet:

- Flere servere? Sjekk spørring(Poll) og kringkasting(broadcast) på printer i cups.conf
- Se /etc/cups/printers.conf om den ligger der: Hvis ikke gå til Legg til printer.
- Restart Cups: /etc/init.d/cupsys restart
- Skal du jobbe med cups finner du dette på <http://servernavn.intern:631> , anbefales å jobbe direkte i fra server da dette ikke er en sikkertilkobling(ikke https, og du skriver inn password).

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org, velg Fil->Skriv ↵  
ut og se etter at skriveren kommer opp i listen over ↵  
mulige printere.

## 20.1.3 Bruk av kprinter med OpenOffice eller i FireFox?

**20.1.3.1 Problem: Vi vil bruke kprinter for all utskrift på skolen** ITK-kontakten vil at elevene bruker kprinter i steden for direkte utskrift fra [OpenOffice](#) til CUPS

- Velg generisk skriver i [OpenOffice](#) , så får man opp opp kprinter
  - change "lpr" to "kprinter stdin"
- Utskrift fra firefox som skriver i format Letter, ikke A4. Bruk en i: /etc/mozilla/.../firefox.js . Denne må redigeres manuelt på hver skole. <fixme: Ønsker et lite skript som gjøre dette automatisk?>

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice og/eller Firefox og ↵  
se at Kprinter dukker opp når man velger skriv ut.

## 20.1.4 Skriver forsvinner fra arbeidsstasjoner

**20.1.4.1 Problem: Skriveren er vanligvis på skrivebordet men forsvinner etter omstart** Når man skru av og på arbeidsstasjoner forsvinner nettskriver.

- La arbeidstasjonen stå på. Ikke skru den av.
- Se problem Skriveren dukker ikke opp.

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org, skjekk etter at ↵  
printeren kommer opp i listen over mulige printere.



## 20.1.5 Får ikke skrevet ut. Skriver skrudd av

### 20.1.5.1 Problem: Skriver skrudd av for vedlikehold uten at brukerne har fått melding

Flere lærere meldte om feil dette til sentral driftsoperatør.

IKT-kontakten på skolen sendte e-post om at han hadde glemt å si i fra om at skriveren skulle skrus av på forhånd, og dette skapte flere henvendelser. Neste gang skal alle få beskjed på forhånd.

```
Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og skriv ut et ↵  
testdokument. Skjekk etter at printereren skrev ut.
```

## 20.1.6 Legg til ny skriver

### 20.1.6.1 Problem: Hvordan koble ny skriver til Skolelinux-nettet

ITK-kontakten på skolen vil ha hjelp til å få opp en ny skriver i nettverket

- Bruk CUPS for å legge til skriver i web-grensesnitt. For å få logget inn er det behov for root-passord. <fixme: Lag wiki-lenke til aktuell side for å sette opp ny skriver>

```
Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og skriv ut et ↵  
testdokument. Skjekk etter at printereren kommer opp i ↵  
listen over mulige printere og at utskriften kommer ut.
```

## 20.1.7 Lokal utskrift gjennom NX på Windows-maskin

### 20.1.7.1 Problem: Vil skrive ut fra Skolelinux på Windows-PC med grafisk terminal (NX)

NoMachine NX versjon 1.4.0 og nyere støtter utskrift gjennom SAMBA og CUPS. Dette tillater større felksibilitet med sømløs tilgang til lokale utskriftsmuligheter.

Trykk på configuration-knappen i NoMachine login-vindu. Velg fanen services. Trykk Add. Legg til lokal skriver.

[http://www.nomachine.com/ar/view.php?ar\\_id=AR10B00033](http://www.nomachine.com/ar/view.php?ar_id=AR10B00033)

```
Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org via NX på Windows ↵  
-maskin og skriv et testdokument. Velg så utskrift, ↵  
deretter den lokale printereren og se etter at utskriften ↵  
kommer ut.
```

## 20.1.8 Får ikke skriver på nett

### 20.1.8.1 Problem: Får ikke tilgang til skriveren som er koblet direkte til en tynnklient

Skriveren vises ikke selv om den er koblet til klientmaskinen

- Skjekk om skriverporten er aktivisert i BIOS.
- Skjekk om det er satt opp riktig i lts.conf

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og skriv ut et testdokument. Skjekk etter at printeren kommer opp i listen over mulige printere og at utskriften kommer ut.

### 20.1.9 Finner ikke driver til skriver

**20.1.9.1 Problem: Får ikke tak i nødvendig driver til den nye skriveren** Har skaffet helt ny skriver uten å sjekke om den fungerer med Linux. Det finnes fortsatt leverandører som ikke leverer drivere til Linux. Derfor bør man satse på skriverleverandører som har god Linux-støtte. Et eksempel er skrivere fra HP med Laserjet-serien. Et annet eksempel er Samsung som har gode støtte for Linux.

Det kan hende at leverandør eller andre har levert skriverdriver til CUPS-prosjektet, slik at driver finnes, men må lastes ned og installeres fra Internett. Du kan også prøve å finne din .ppd fil på [http://openprinting.org/printer\\_list.cgi](http://openprinting.org/printer_list.cgi) For å installere ekstern skriverdriver må man <fixme: Lenke til hvordan legge til driver i CUPS>

Skrivere som er anbefalt er HP Laserjet serien ;~)

Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og skriv ut et testdokument. Skjekk etter at printeren kommer opp i listen over mulige printere og at utskriften kommer ut.

## 20.2 Problemtype: Nettverk

### 20.2.1 Får ikke logget inn på tynnklient

**20.2.1.1 Problem: Bruker prøver å logge inn på tynnklient. Skjermen blir sort, og man får innloggingsbilde på nytt uten å bli logget inn.** Løsning 1: Noen har endret vindushåndterer (windows-manager) til en som ikke eksisterer. Velg KDE som standard vindussystem.

Løsning 2: Tynnklienttjener er ikke meldt inn i nettgruppa til Hovedtjener. Meld Tynnklienttjener inn i nettgruppa på Hovedtjener. Se <fixme: Lenke til oppskrift med nettgrupper>

Løsning 3: Bruker er ikke opprettet, eller passord er feil. Opprett passord <fixme: lenke til det å opprette bruker>.

Valideringsrutine: Bruker får logget inn

## 20.2.2 Får ikke logget inn på halvtykk klient

**20.2.2.1 Problem: Bruker prøver å logge inn på halvtykk klient. Bruker får beskjed om at innlogging skjer, men blir kastet ut før innlogging blir ferdig.** Bruker får ikke montert hjemmekatalogen. Den halvtykke klienten må meldes inn i nettgruppa. Se <fixme: lenke til forklaring om hvordan man legger til halvtykke klienter i nettgruppa.>

```
Valideringsrutine: Bruker får logget inn
```

## 20.2.3 Ikke kontakt med nettverket

**20.2.3.1 Problem: Får ikke kontakt med nettverket** Løsning 1: Sjekk om dhcp-tjener deler ut adresser. Hvis dhcp-tjener er nede så må den startes på nytt.

Løsning 2: Sjekk om nettverkskortet virker.

Med kommandoen

**ifconfig**

kan man undersøke tilstanden til nettverkskortet.

Kommandoen er også bra for å finne ut ip-adresen og MAC-adressen til maskinen. MAC-adressen blir kalt "HWaddr". En annen måte å finne MAC-adressen til en klient er å titte på syslog-fila i det man starter den aktuelle tynnklienten. Da klarer man seg bra med å klippe og lime. Bruk følgende kommando som root:

**tail -f /var/log/syslog**

Da vil man se noe som dette

```
Jun  2 22:52:28 tjener dhcpd-2.2.x: DHCPDISCOVER from 00:02:↵
b3:8f:66:76 via eth1
Jun  2 22:52:28 tjener dhcpd-2.2.x: DHCPOFFER on 192.168.0.13 ↵
to 00:02:53:8f:66:76 via eth1
Jun  2 22:52:29 tjener dhcpd-2.2.x: DHCPREQUEST for ↵
192.168.0.13 from 00:02:53:8f:66:76 via eth1
Jun  2 22:52:29 tjener dhcpd-2.2.x: DHCPACK on 192.168.0.13 ↵
to 00:02:53:8f:66:76 via eth1
```

Bruk **Ctrl-C** for å stanse prosessen.

Dette er utdata fra **ifconfig** på en **hovedtjener** :

```
tjener:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:04:75:81:AA:78
          inet addr:10.0.2.2  Bcast:10.0.3.255  Mask ↵
          :255.255.254.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:27892 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
          frame:0
          TX packets:26194 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
          carrier:0
          collisions:5 txqueuelen:100
```

```

RX bytes:23495725 (22.4 MiB) TX bytes:2810447 (2.6 ↵
MiB)
Interrupt:11 Base address:0xdc00
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:44174 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
frame:0
TX packets:44174 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:11789085 (11.2 MiB) TX bytes:11789085 ↵
(11.2 MiB)

```

Utdata fra en **ifconfig** burde se slik ut på en **tynnklienttjener** :

```

eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:30:05:75:95:5E
inet addr:10.0.2.10 Bcast:10.0.3.255 Mask ↵
:255.255.254.0
inet6 addr: fe80::230:5ff:fe75:955e/64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:9749550 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
frame:0
TX packets:12174337 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:851989409 (812.5 MiB) TX bytes:3820253778 ↵
(3.5 GiB)
Interrupt:169
eth1 Link encap:Ethernet HWaddr 00:0E:0C:59:5E:84
inet addr:192.168.0.254 Bcast:192.168.0.255 Mask ↵
:255.255.255.0
inet6 addr: fe80::20e:cff:fe59:5e84/64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:430966587 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
frame:0
TX packets:511993119 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:584433596 (557.3 MiB) TX bytes:361859667 ↵
(345.0 MiB)
Base address:0x2800 Memory:fc420000-fc440000
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:269981 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵
frame:0
TX packets:269981 errors:0 dropped:0 overruns:0 ↵

```

```
carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:126747627 (120.8 MiB)  TX bytes:126747627  ↵
(120.8 MiB)
```

Er det som vises omtrent det samme som over, og man fortsatt ikke får nett, må man gjøre noe med DNS-oppsettet. Ta en titt på delen om brannmur [Seksjon 3.11](#).

Noen ganger er det «noen» som forsøker å enre konfigurasjonen til network card. **eth0** på [hovedtjener](#) M. *Ikke gjør det!* Om man mot formodning skulle endre oppsettet til **eth0**, og ting stopper på mystisk vis, er det sannsynlig at det er `/etc/resolv.conf` som har rotet det til.

Fila `/etc/resolv.conf` burde se ut som dette på en [hovedtjener](#):

```
tjener:~# more /etc/resolv.conf
search intern
nameserver 127.0.0.1
```

### 20.2.3.2 Validering: Maskinen får kontakt med nettverket.

### 20.2.4 Munin-meldinger om pakkekollisjoner

**20.2.4.1 Problem: Får flere munin-varsler om nettverket (eth0) som er vanskelig å forstå** Man kan ha fått et varsel som ser slik ut:

**intern** tjener.intern :: eth0 errors WARNINGS: packets is 1.42 (outside range 1 ).

Verdien bør settes til 3 gitt at det ikke er rapportert ustabilitet på maskiner. Rapporten som gis er som oftest en spissverdi. som ikke påvirker driften av utstyret. Verdien kan settes til 3 på følgende måte:

<fixme: inn med oppskrift til å endre munin-parametre>

Er det ustabilitet i utstyr knyttet til nettverket må man gjøre feilsøking. Dette kan skyldes en rekke forhold. Vi nevner slitte kabler, slitne nettkontakter, eller dårlig elektronikk. Listen av feilkilder er langt. Det kan hende man må i gang med tidkrevende feilsøking der man isolerer hver del og måler seg fram til feilkilden.

```
Valideringsrutine: Se etter i munin-epostene at eth0  ↵
meldingen fra Munin forsvinner og nettverket vil bli  ↵
mere stabilt.
```

### 20.2.5 Starter ikke etter strømstans

**20.2.5.1 Problem: Nettverket kommer ikke opp etter strømstans** Vanligvis starter alt utstyret automatisk etter strømstans. Noen kan ha erfaring fra at nettverket har stanset opp når strømmen kommer tilbake. Dette er som regel fordi noen deler

i nettverket ikke har startet. Noe utstyr kan være stilt inn på at det skal være skrudd av etter strømstans. F.eks. kan det hende brannmuren ikke starter. Det er en eldre PC med to nettkort ikke skru seg på automatisk. Dette kan justeres i BIOS, eller ved å skru på maskinen for hånd etter strømstans. Tjenermaskiner starter vanligvis på nytt etter strømstans.

I hovedsak er det to løsninger om alt ikke starter automatisk:

- Starte opp utstyr manuelt om det ikke starter automatisk. Det kan hende man også må omstarte noe utstyr.
- Konfigurere utstyret til å starte automatisk, eller skaffe utstyr som starter automatisk om man ikke har det fra før.

Feilsøking skjer gjennom isolering. Man trenger fagutdanning for å gjøre ordentlig feilsøking.

```
Valideringsrutine: Start opp en klient og sjekk etter at ↵  
alle tjenester og systemer er oppe å går, dvs. blandt ↵  
annet at maskinen starter opp riktig, innloggingen går ↵  
greit og uskrift fungerer. Neste gang vil alt ↵  
forhåpentligvis komme rett opp.
```

## 20.2.6 IP-adresser satt feil på skrivere, klienter eller tjenere

**20.2.6.1 Problem: Får ikke tilgang til skriver og klienter på nettverket** Sett riktig IP-adresse på skrivere, tynnklient-tjenere, og klientmaskiner. Her følger en oversikt over hvordan dette gjøres:

<http://www.skolelinux.no/klaus/sarge/x2603.html#ltspmac>

Her er en fin oppskrift for å finne MAC adresse, husk at 10.0.2.2-10.0.2.19 er for servere, 20-?? er for printere osv.

Med riktig IP-adresse tilkoblet til CUPS får alle tilgang til skriver det være seg tynnklienter, arbeidsstasjoner eller bærbare maskiner.

```
Valideringsrutine: Du får tilgang til skrivere, nettverk og ↵  
andre tjenester på nettverket
```

## 20.2.7 Nettverksutstyr virker ikke

**20.2.7.1 Problem: Nettverkskortet mangler driver** Det er betydelig kvalitetsforskjell på nettverksutstyr. F.eks. er det lite drivere for utstyr fra Broadcom. Driftsmeldinger tyder på at slikt utstyr også kan være trøblete på Windows.

- Erstatt ukurant nettutstyr med standardprodukter som man har gode erfaringer med. Spør driftsavdelingen og leverandører av maskinvare for Skolelinux

```
Valideringsrutine: Test ut maskinvaren slik at den fungerer ←  
riktig.
```

## 20.3 Problemtype: Filsystem

### 20.3.1 Stopp .xsession-error fra å fylle opp harddisken

Problem: Harddisken blir fylt opp av fila .xsession-error.

Noen ganger er det enkelte program som gir en enorm mengde med feilmeldinger. et eksempel er .xsession-errors i brukerkatalogen. Noen program, spesielt GIMP, er fullt i stand til å fylle opp all plass i løpet av få minutter med å lage store .xsession-errors -filer. Hele harddisken går full, og alt stopper opp. Så må root-bruker gå inn å slette slike filer. Dette er ikke noe man ønsker å bruke tiden på i en hektisk hverdag.

Selv om feilmeldingsfiler som .xsession-errors er brukbare for å finne feil, skaper de fort for mye trøbbel i løpet av en dag. Så man trenger å bli kvitt fila. Det kan gjøres med å sende meldinger til søppelkurven /dev/null framfor å skrive de til en fil.

Man endrer noen linjer i /etc/X11/Xsession med kommentarmerket ( # ) forran. Se:

```
# ERRFILE=$HOME/.xsession-errors  
#  
# # attempt to create an error file; abort if we cannot  
# if touch "$ERRFILE" 2> /dev/null && [ -w "$ERRFILE" ] &&  
# [ ! -L "$ERRFILE" ]; then  
#   chmod 600 "$ERRFILE"  
# elif ERRFILE=$(tempfile 2> /dev/null); then  
#   if ! ln -sf "$ERRFILE" "${TMPDIR:=/tmp}/xsession-$USER"; ←  
#   then  
#     message "warning: unable to symlink \"${TMPDIR}/xsession- ←  
#     $USER\" to" \  
#     "\"$ERRFILE\""; look for session log/errors in" ←  
#     \  
#     "\"${TMPDIR}/xsession-$USER\"."  
#   fi  
# else  
#   errormsg "unable to create X session log/error file; ←  
#   aborting."  
# fi  
#  
# exec >>"$ERRFILE" 2>&1
```

Sett in disse to linjene isteden:

```
errfile="/dev/null"
```

```
exec > "$errfile" 2>&1
```

Nå slipper man å bekymre seg om `.xsession-errors` vil fylle opp hele harddisken.

### 20.3.1.1 Validering: Harddisken blir ikke fylt opp av `.xsession-errors`

### 20.3.2 Får ikke lagret

**20.3.2.1 Problem: Ønsker å ta vare på et dokument men får ikke lagret** Dette er kanskje den mest vanlige driftsmeldingen man får ved bruk av filer i et datanett. En viktig forutsetning er at bruker har adgang til å lagre. Vanlige bruker kan lagre på eget hjemmeområde, ikke på andres. Skal man lagre andre steder må man åpne for dette.

Årsaken er at filsystemet i Skolelinux er i et nettverk med mange forskjellige brukere, og man skal ikke endre andres filer uten å ha invitasjon til det. Linux følger Unix-standard for fillagring. Det betyr at man har forskjellige eierrettigheter til filer. Mange er ukjent med eierrettigheter. De har kanskje erfaring fra Windows 98 eller XP på hjemme-PC-en. I et Windows-nettverk er det vanlige å sørge for at alle brukere har eierrettigheter til sine filer, uten at andre kan endre på noe.

Driftsoperatør eller skolen IT-kontakt kan lage fellesområder. Der kan forskjellige grupper av brukere lagre, endre og slette filer. Her følger oppskrifter på problemløsning og måter å lage fellesområder på.

**20.3.2.2 Analyse** Hvor forsøker brukeren å lagre filen, for å sjekke om man har rettighet til lagring.

Undersøkt brukeren har adgang til å lagre.

Er alt dette i orden må man sjekk om det er plass på disk-lageret. Diskområdet til brukeren kan være fullt. Det kan skyldes at man forsøker å lagre mer enn disk-kvoter tillater, eller at hele disken er full. Sjekk hva systemet rapporterer

**20.3.2.3 Tiltak** Sjekk status med overvåkings- og driftsverktøy

- Er brukerområdet fullt? Be lærere nevne for elevene at de må slette store filer, eller så vil dette skje ved et passende tidspunkt. Er det ledig plass kan man utvide plassen på disken med `lvml` eller `lvm2`. Til slutt er tiltaket å kjøpe mer diskplass.
- Er hardisk defekt? Dette bør disk-overvåkingsverktøyet melde fram om, slik at man er klar over at man kun har en disk som er i orden i et speilet (RAID1) opplegg. Skaff ny disk, og speil filene på plass.
- Har bruker tilgang? Har ikke bruker tilgang til å lagre et bestemt sted, så må man forklare hvor bruker har tilgang til å lagre.

LVM oppskrifter for å utvide diskområde, eller legge til ny disk:

<http://developer.skolelinux.no/knuty/bok/x1998.html#lvm-home0>

<http://developer.skolelinux.no/knuty/bok/x1998.html#newdisk>

**Valideringsrutine: Skjekk med `df -h` at disken nå har ledig plass.**



### 20.3.3 Brukere får ikke melding full disk eller full diskkvote

**20.3.3.1 Problem: Elever får lagrer filer i hjemmekatalogen** Når det gjeder diskkvoter «gis» beskjed om at hjemmekatalogen er full. Meldingen blir presentert en eneste gang i et terminalvindu. Skolelinux kommer med grafiske brukerprogram. Da blir ikke meldingen om full kvote videresendt til f.eks. filbehandleren konqueror. (Det kan hende den blir videresendt men ikke vist). Grunnen til at man bare får melding en gang er at enkelte program tillater skrivefeil og dette ville gitt en kontinuerlig strøm av meldinger om full disk-kvote.

Brukeren får ikke muligheten for i løpet av en uke å slette filer som tar mye plass. Tilgangen til systemet stanser, og eleven henvender seg til skolen ITK-kontakt. Det er litt forskjellig fremgangsmåte for å håndtere lagerplass uten diskkvoter og lagerplass som har med filkvoter.

**20.3.3.2 Tiltak** repquota kan brukes til å gå gjennom plassbruken. Ut fra rapporten man får om diskbruk kan man sende en påminnelse pr. e-post til de som har tatt for mye plass, og står i fare for å miste tilgang til nye ressurser.

<fixme: sjekk om dette skriptet gjør rapportjobben: [http://www.magic-lamp.org/howto\\_dsvr\\_quota\\_mon.0.html](http://www.magic-lamp.org/howto_dsvr_quota_mon.0.html) >

Det er også mulig å sende e-post automatisk til brukere som har overskredet kvotene. Da må det på plass et skript for dette. <fixme: Et slikt skript er ikke spesielt komplisert, men må lages. Se om dette skriptet er aktuelt: <http://www.cpan.org/authors/id/M/MZ/-MZRAHMAN/quotadm-0.0.2e> >

```
Valideringsrutine: repquota rapporterer at brukere har ↔  
frigjort plass etter å ha mottatt e-post fra ↔  
driftsoperatør.
```

### 20.3.4 Brukere får ikke lagert fordi disken er full

**20.3.4.1 Problem: Elever får ikke lagret** Det er ikke sikkert brukere får varsel om at disken er full, eller at de har lagret mer enn hva som tillates av sitt hjemmeområde som kan være regulert av diskkvoter. Siden bruker ikke ser noen melding om å ha brukt for mye plass, så stanser tilgangen til systemet. Dette er frustrerende.

**20.3.4.2 Tiltak** Det er laget et skript som grafisk gir beskjed om at disklageret er fullt. Skriptene kommer fra debian-edu-config og er:

/usr/bin/debian-edu-hd-warn

/etc/debian-edu/hd-warn.conf (oppsett)

Varslingen er ikke nok. Man må også sende e-post til de som bruker mye plass. Det er også mulig at man må tvangsrydde enkelte store filer fra bestemte brukere før alle får logget inn igjen.

```
Valideringsrutine: Brukere har frigjort plass etter å ha ↔  
mottatt e-post fra driftsoperatør at de må rydde vekk ↔  
store filer.
```

### 20.3.5 Etablere disk-kvoter, f.eks. 50 MB pr. bruker

**20.3.5.1 Problem: Flere elever lagrer for mye på sin hjemmekatalog** Det er flere måter å begrense bruken av lagringsplass. En måte er å slette store eller uønskede filer hos elever som fyller opp disken. En annen måte er å gi begrenset lagerplass for alle elever. Begge måter krever ekstra administrasjon.

Velger man å slette filer hos elever som bruker mye plass må disse få beskjed, og til slutt er det driftsansvarlig som må slette filene om eleven ikke gjør det. Velger man kvoter unngår man denne formen for administrasjon. Men man må kanskje åpne for mere plass for enkeltbrukere. Det å innvilge noen ekstra plass til bestemte og nyttige behov tar også administrastive ressurser.

Kvoter for begrenset diskplass kan dette settes opp på følgende måte:

<fixme: inn med oppskriften til Klaus. Se lenke til «The Quota System for Hard Drive Space» >

<http://developer.skolelinux.no/knuty/bok/x2977.html>

```
Valideringsrutine: Elever får max ha 50MB på hjemmeområdet ↔  
sitt.
```

### 20.3.6 Full diskpartisjon

**20.3.6.1 Problem: Diskpartisjonen har gått full. Hva gjør jeg?** Full diskpartisjon som f.eks. /var/spool/squid, /skole/tjener/home0, /var, /tmp eller /backup

- Øk plassen med lvm, slett filer, eller skaff mer disk

LVM oppskrift:

<http://www.skolelinux.no/klaus/sarge/x2007.html>

```
Valideringsrutine: Skjekk med df -h at disken nå har ledig ↔  
plass. Partisjonen er ikke lenger full, og alle tjenester ↔  
fungerer fint igjen.
```

## 20.4 Problemtype: Brukerprogram

### 20.4.1 Ønske om lyd og video på klienten

**20.4.1.1 Problem: Lyd og video fungerer ikke på klientmaskinene** Halvtykke klienter den enkleste løsningen. Anbefalt halvtykk klient har > 800 MHz prosessor, 256 MB minne, og liten harddisk til mellomlager.

Kan også løses på tynnklienter. Da må man legge inn lydmodulen esd, og sette dette riktig opp i lts.conf.

<fixme: Det finnes forklaring på hvordan dette gjøres. Få tak i denne fra f.eks. Kongsvinger, eller andre som har gjort det samme>

```
Valideringsrutine: Test ut både lyd og bilde på klienten og ↵  
se at dette ser ut til å fungere brukbart.
```

## 20.4.2 Uskrift med A4 i FireFox eller OpenOffice

**20.4.2.1 Problem: Brukerprogram skriver ut på andre format enn A4** Noen har hatt utskriftsproblemer fordi [FireFox](#) eller [OpenOffice](#) skriver ut i det amerikanske papirformatet Letter.

En årsak kan være manglende skriverrettigheter for bruker til katalogen /var/tmp  
Det kan også være feil oppsett på utskriftserveren(cups windows)  
Løsning: Gi bruker skrivertilgang til /var/tmp

**20.4.2.2 Valideringsrutine: Velg utskrift via OpenOffice og/eller Firefox og se at utskriften kommer ut på skriveren uten problem, og lager ikke kø i utskriftssystemet.**

## 20.4.3 Uskrift med kprinter i FireFox

**20.4.3.1 Problem: FireFox skriver rett ut til skriver uten å bruke kprinter** Utskrift fra firefox går ikke via kprinter, format Letter. Problemet er ikke løst, men vi har en fiks rundt: /etc/mozilla/.../firefox.js må editeres manuelt på hver skole.

Endre default printer fra lpr til kprinter stdin.

**20.4.3.2 Valideringsrutine: Velg utskrift i FireFox og sjekk at Kprinter kommer opp.**

## 20.4.4 Bruk av spesialprogram fra CD?

**20.4.4.1 Problem: Vi har CD med Windows-program vi vil kjøre på Skolelinux**

Sjekk om CD-en har plattformuavhengig kode (som html-sider, mediefiler ol.), eller om CD-en må emuleres med Wine. Må man bruke Wine må dette settes opp og testet for aktuell CD.

<fixme: oppskrift for å sette opp Wine og installere Win32-baserte brukerprogram. Kongsvinger har løsning på dette i sitt oppsett-skript>

```
Valideringsrutine: Start opp Windows-programmet via Wine og ↵  
se om det starter og kjører akseptabelt.
```

## 20.4.5 Nynorsk stavekontroll som standard i OpenOffice

**20.4.5.1 Problem: Får ikke norsk stavekontroll i OpenOffice** Det kan hende man har glemt å installere ordlister på nynorsk og bokmål, eller bruker et pakkearkiv som ikke har nyeste utgave av ordlistene. Oppskriften for å installere ordlister er:

Skriv følgende i fila: /etc/apt/sources.list

```
deb http://www.backports.org/debian/ sarge-backports main
```

Deretter skriver man følgende i fila: /etc/apt/preferences

```
Package: *  
Pin: release a=sarge-backports  
Pin-Priority: 200
```

Så skriver man følgende kommando som superbruker (root):

```
apt-get update  
apt-get -t sarge-backports install openoffice.org-l10n-nb ↔  
openoffice.org-l10n-nn
```

Bruker kan velge norsk ordliste ved menyen:

Verktøy -> Innstillinger -> Språkinnstillinger -> Skrivestøtte -> [OpenOffice .org](http://openoffice.org)  
HunnsPELL Spellcheker -> Rediger -> Språk (Velg nynorsk eller bokmål)

```
Valideringsrutine: Mulighet for riktige stavekontroller i ↔  
OpenOffice kommer opp og fungerer<fixme se etter riktig ↔  
måte i OOo versjoen som ligger i skolelinux>
```

## 20.4.6 Sett OpenOffice til å lagre i MS Word, Excel og PowerPoint

**20.4.6.1 Problem: Elever får ikke åpnet tekst-dokumenter hjemme** <fixme: Vi har fått en oppskrift fra Kongsvinger om hvordan vi kan stille inn [OpenOffice](http://openoffice.org) 2.0 industrielt for å lagre i MS Word som standard. Dette er også gjort med [OpenOffice](http://openoffice.org)

1.1. Andreas bør undersøke med Klaus om hvordan dette gjøres industrielt. Skriv oppskrift om dette>

Satt `OOO_MS_DEFAULTS=1`

```
Valideringsrutine: Skriv et testdokument i OpenOffice.org, ↔  
velg Fil->Lagre og se at dokumentet blir lagret i ↔  
Microsoft Office format.
```

## 20.4.7 Nekter å kjøre engelsk stavekontroll på maskiner

**20.4.7.1 Problem: Stavekontrollen på engelsk mangler** Sjekk om aktuell tynnklient-tjener har installert stavekontrollen

```
Valideringsrutine: Start opp OpenOffice.org og se etter at ↵  
muligheten for riktige stavekontroller kommer opp og ↵  
fungerer.
```

## 20.4.8 Ønsker nytt program på oppgavelinjen

**20.4.8.1 Problem: Nyinstallert program kommer ikke fram på oppgavelinjen**

Dette må settes opp i /etc-katalog for alle brukere

Lag følgende fil som root-bruker:

/usr/share/applications/<programnavn>.desktop

Legg inn følgende i fila <programnavn>.desktop:

[Desktop Entry] Name=<programnavn> Comment=<En kommentar om programmet>. Exec=<kjørbart program> Icon= Terminal=false Type=Application Categories=Application;System;

Alle felter omsluttet av større og mindre-tegn må fylles ut med passende tekst eller kjørbart program.

```
Valideringsrutine: Se på oppgavelinjen at de nyinstallerte ↵  
programmene kommer frem for alle som skal ha de.
```

## 20.4.9 Ønske om å låse fellesdokumenter

**20.4.9.1 Problem: Lærere må hindres i å overskrive fellesdokumenter andre har åpnet** Det er et problem med halvtykke kliener at enkelte installasjoner ikke låser åpne [OpenOffice](#) -dokumenter. Dette er rapportert som feil i feilmeldingssystemet i Debian, men foreløpig må man gjøre en manuell fiks.

Ønske om å låse fellesdokument for andre brukere når en lærer bruker dokumentet. Dette må stilles inn for alle lærere. Det er betydelig støtte i [OpenOffice](#) .org med håndtering av brukerrettigheter. Versjon 2.0.1 er forbedret.

<fixme: skriv en kort oppskrift på hvordan låse fellesdokument når det brukes av en bruker på halvtykke klienter. Kan dette gjøres i filsystemet, og ved å stille inn [OpenOffice](#) til ikke å skrive til filer som er åpne av andre?>

```
Valideringsrutine: Få en bruker til å åpne opp et ↵  
fellesdokument, prøv så selv å åpne det og se at det er ↵  
sperret.
```

## 20.4.10 Vil oppgradere til nyeste OpenOffice (v. 2.0.X)

**20.4.10.1 Problem: Hvor får vi nyeste utgave av OpenOffice?** Backport av OpenOffice .org 2.0.3 er laget for sarge.

Skriv følgende i fila: /etc/apt/sources.list

```
deb http://www.backports.org/debian/ sarge-backports main
```

Deretter skriver man følgende i fila: /etc/apt/preferences

```
Package: *  
Pin: release a=sarge-backports  
Pin-Priority: 200
```

Så skriver man følgende kommando som superbruker (root):

```
apt-get update  
apt-get -t sarge-backports upgrade openoffice.org openoffice. ↵  
org-l10n-nb openoffice.org-l10n-nn
```

Valideringsrutine: OpenOffice fungerer slikt det var, bare ↵  
nyere versjon. Husk å sjekk utskrift, lagringsformat og ↵  
stavekontroll lister.

## 20.4.11 Ønsker grafisk terminal (remote desktop)

**20.4.11.1 Problem: Vil installere grafisk terminale med FreeNX-tjener** Installer NX. Husk å åpne brannmur. Last ned NX-klientene:

[http://www.nomachine.com/download\\_client\\_linux.php](http://www.nomachine.com/download_client_linux.php)

[http://www.nomachine.com/download-package.php?Prod\\_Id=38](http://www.nomachine.com/download-package.php?Prod_Id=38)

Følg oppskriften for installasjon:

<http://www.nomachine.com/documentation/manager/install.php>

Valideringsrutine: Tilkobling til server via FreeNX fungerer, ↵  
husk også og teste utenifra lokalnettet om dette skal ↵  
fungere. Brannmur kan skape problemer.

## 20.5 Problemtype: E-post

### 20.5.1 e-postklient virker ikke

**20.5.1.1 Problem: Får ikke brukt e-post med kmail eller thunderbird som vanlig bruker** e-post på thunderbird og kmail virker ikke med vanlig bruker, men som root. Fungerte på tynnklienter

<fixme: Her kan konfigurasjonen til e-postklienten være feil satt opp, eller at man ikke har tilgang til aktuelt filområdet på den klienten man bruker. Dette kan skyldes tilkobling av maskin som ikke er med i nettgruppa til datanettet. Her må vi skrive en oppskrift.>

```
Valideringsrutine: E-post fungerer akseptabelt og både ↔  
inngående og utgående mail kommer frem
```

## 20.5.2 exim mail-kø gir advarsler

**20.5.2.1 Problem: Får kø-varsler fra e-post-tjener som ikke gir mening** Her må vi sjekke flere ting. Hva sier advarselmeldinger fra exim. Er det grenseverdier som bør justeres i munin? Er det fullt på e-postområdet på disken? Hva gir advarsler, og hvilke tiltak kan man gjøre? Her trenger vi mer detaljert feilmelding.

<fixme: Her trenger man bedre erfaringsgrunnlag for å beskrive aktuelle feilårsaker og løsninger>

```
Valideringsrutine: Exim mail-kø gir ikke lenger feilmeldinger ↔  
som ikke gir mening.
```

## 20.5.3 Bestemte brukere utestengt fra e-post

**20.5.3.1 Problem: Bruker får ikke sendt e-post til andre. Hvordan åpne for e-post** Noen bestemte brukere er utestengt fra egen e-post (internpost)

<fixme: Her må vi lage en sjekk på at vi virkelig har gitt alle brukere tilgang til e-postkontoret. Her kan det være problemer med at e-postklienten ikke er konfigurert til å hente e-post lokalt (bruker kan ha slettet config-filer), det kan være tilgang i LDAP ol. Vi må skrive en kort oppskrift for å gjøre enkel feilsjekke, og en enkel fikse dette for en og mange brukere>

```
Valideringsrutine: Be brukerne som var sperret for å sende ↔  
epost om å sende en testmail til deg slik at du ser at ↔  
den kommer frem.
```

## 20.6 Problemtype: Integrasjon Samba/Windows

### 20.6.1 Deling av skriver fra Windows-nett til Skolelinux

**20.6.1.1 Problem: Får ikke tilgang til skrivere på Windows-nettet fra Skolelinux**

Kan du sende meg begge \*.kix script som ligger på net-logon på NN1. Send meg gruppenavn på skriver som ligger i MS Active Directory. Sjekk hva skriver er delt ut på maskin ved å skrive \\XX10 Hvis du ikke får lov å koble deg på, så be de skru av brannmur eller sette unntak, tror problemet kan ligge der. Kan være at samba på

klient har problemer med æ, ø, å eller noe sånt. Hun har vel ikke problemer med alle dokumenter? Skal prøve å forske litt på dette.

```
Valideringsrutine: Prøv å skriv ut på på skriveren som står i ↵  
windowsnettverket fra en skolelinuxmaskin og se at ↵  
utskriften kommer ut.
```

## 20.7 Problemtype: Bruker administrasjon

### 20.7.1 Brukernavn og passord mangler

#### 20.7.1.1 Problem: Bruker får ikke logget inn fordi passord mangler

Avhengig av driftsavtale om hvem som skal legge inn ny bruker og passord. Det kan være IT-tjenesten som legger inn nye brukernavn og passord, IT-kontakten på skolen, eller et eksternt driftssenter.

Ved innlegging av mange brukere er det enkleste å bruke et regneark. Da med et felt for fornavn, et for etternavn, og om spesielt brukernavn, gruppe eller passord så egne felter for dette. Dette eksporteres som kommadelt fil som kan importeres i WLUS, eller via skript.

```
Valideringsrutine: Test det nye brukernavnet og passordet og ↵  
sjekk at du får logget inn på Skolelinux-nettverket.
```

#### 20.7.2 For lange brukernavn med > 8 tegn.

**20.7.2.1 Problem: Jeg vil ha brukernavn på mer enn 8 tegn.** Det er fullt mulig å stille inn systemet for brukernavn og passord til å ta brukernavn med mer enn 8 tegn. Da kan man opprette enkeltbrukere med lengre navn. Men når man legger inn mange brukere, så er det satt en begrensning på åtte tegn eller mindre. Brukernavnene vil tilpasses etter det i en kombinasjon av fornavn og første bokstav i etternavnet. Når elever har fornavn lengre enn 8 tegn kuttet fornavnet, og første bokstav i etternavnet legges til. Det er også noen regler for hva som skjer når elever har like navn.

De bør være <= 8. <fixme: Kutter WLUS passord som er > 8 tegn?>

<fixme: her har tydeligvis en skole foreslått brukernavn med mer enn 8 tegn. Her bør vi ha en liten rutine som sjekker dette når skolen gir oss forslag til brukernavn når de sender lister med personer som skal få tilgang til datanettet>

#### 20.7.2.2 Valideringsrutine: Riktige brukernavn gir innlogging uten problemer



### 20.7.3 Skal det ikke være passord til backup-tjener?

#### 20.7.3.1 Problem: Kan jeg slippe passord til backup-tjener?

Her bruker man ssh-tilgang uten passord med egen nøkkel på tjenermaskinen.

<fixme: fullfør oppskriften i detalj>

Generer nøkkel som brukeren, og på den maskinen(maskin 1) du vil bruke for å koble deg på maskinen(maskin 2) du vil sleppe å skrive inn passord på.

"ssh-keygen -t dsa"

Kopier nøkkelen over på maskinen du vil sleppe å skrive inn passord når du logger på.

"ssh-copy-id -i .ssh/id\_dsa bruker@maskin2"

Valideringsrutine: Logg inn via ssh til ønsket maskin og se ←  
at det ikke gir spørsmål om passord

### 20.7.4 Ønsker prøve-konti til tentamen/eksamen

**20.7.4.1 Problem: Vi vil gjennomføre prøve uten at elevene kan sniktitte på arbeide på eget hjemmeområdet, eller på internett** Dette kan gjøres med å lage nye mapper for aktuelle elever som de får tilgang til gjennom redigering av LDAP-skjema. På den måten får de ikke tilgang til sine vanlige hjemmemapper under eksamen.

<fixme: Andreas skriver ned oppskriften han gjorde for hånd under gjennomføring av nasjonale prøver>

Valideringsrutine: Test en prøvekonti og se at de ikke har ←  
tilgang på hjemmeområder eller internett

### 20.7.5 Gi brukere tilgang

**20.7.5.1 Problem: Jeg vil legge inn ny bruker** Send liste av brukere som skal gis tilgang til systemet. Vi anbefaler å sende brukere som skal opprettes på regneark. Da med et felt for fornavn, et for etternavn, og om spesielt brukernavn, gruppe eller passord så egne felter for dette.

Valideringsrutine: Test det nye brukernavnet og passordet og ←  
se at du får logget inn på skolelinuxnettverket

### 20.7.6 Ønsker å ha grupper med navn etter hvilket år de går UT av skolen.

**20.7.6.1 Problem: Vi vil ha oversikt over hvilket årstrinn eleven er i** F.eks. fortsette slik du har begynt med 06, 07 og 08. Kjør på med tall slik at alle elever som går på skolen pr. nå kan være i en gruppe (dvs 10 grupper) Dette lages i Web-min. Bruker WLUS til å opprette de aktuelle årsgruppene, og legg til elevene i sin respektive årsgruppe når de legges til i systemet.

```
Valideringsrutine: Gruppenavn på elevene er satt opp etter ↵  
hvilket år de går ut av skolen
```

## 20.7.7 Kan konto XX nullstilles?

**20.7.7.1 Problem: Brukeren har på mystisk vis mistet viktige konfigurasjonsfiler som gir feil** Kopier over nytt oppsett fra skel.

```
Valideringsrutine: Logg inn som den aktuelle brukeren og se ↵  
at oppsettet er riktig, startmeny skrivere mail etc
```

## 20.7.8 Type: Får ikke logget inn

**20.7.8.1 Problem: bruker får ikke logget inn (dhcp, ltsp, nfs, config)** Bruker får ikke logget inn på tynnklient

Forutsetning: Innloggingsbildet er på plass

Det vanligste når brukere ikke får logget inn er at de har glemt passordet. Deretter er det systemansvarlige som har glemt å legge til en nyinstallert klienttjener i nettgruppa på filtjeneren.

Hvis det ikke er disse to tingene, så kan et hende dhcp-tjeneren er nede. NFS kan være nede. Det kan være feil på installasjonen.

Har bruker glemt passordet lages nytt. Hvem som lager nytt passord er avtalt i driftsavtalen.

Er dhcp er nede må man starte tjenesten på nytt. Har man innloggingsbilde kan man se om maskinen har riktig IP-adresse.

Er NFS nede må tjenesten startes på nytt.

Er det feil i Skolelinux 2.0 må det gis feilmelding i bug-systemene.

```
Valideringsrutine: Logg inn som den aktuelle brukeren og se ↵  
at du får logget inn uten problemer.
```

## 20.8 Problemtype: Diverse

### 20.8.1 Problem med tilgang til enheter under lessdisks

**20.8.1.1 Problem: Får ikke brukt diskett og cdrom på halvtykke klienter.** Se i /var/lib/lessdisks/etc/auto.misc åpne for diskett og lag en lenke fra /var/autofs/misc/floppy til /var/lib/lessdisks/media Da tror jeg du skal få floppy-tilgang

```
Valideringsrutine: Test usb, diskett og cdrom for og se at ↵  
alle 3 er i orden.
```

## 20.8.2 Får ikke brukt større skjermopløsning

### 20.8.2.1 Problem: Har skjermer med høy oppløsning som vi ikke får brukt

Sjekk om skjermkortet støtter denne oppløsningen.

Hva er øverste oppløsning med xdebconfigurator?

Se på oppsettet i lts.conf

Det ligger med eksempelfil for lts.conf i Skolelinux 2.0 på følgende område:

/opt/ltsp/i386/usr/share/doc/ltsp-client/examples/lts.conf

Legg inn lts.conf her med de ønskede justeringer for skjermopløsning og skjermdriver:

/var/opt/ltsp/i386/etc/

Man må sjekke om at man jobber med riktig klientsmaskiner i dhcp.conf

```
[ltsp010]
XSERVER          = XF86_S3          # you could ↵
    try auto
X_COLOR_DEPTH    = 16
X_MODE_0         = 1024x768
```

### 20.8.2.2 Valideringsrutine: Test den aktuelle maskinen og se at du får den valgte oppløsningen, test også andre maskiner og se at de får standard oppløsning.

## 20.8.3 Ønsker grafisk terminal (remote desktop) på Windows

**20.8.3.1 Problem: Vi vil at lærere kan koble seg på Skolelinux fra Windows PC-en** Man må installere FreeNX-klient eller tilby denne fra nettleseren. Brannmuren må åpne for FreeNX-trafikk. Oppsett av FreeNX. Se: <fixme: lenke til: Ønsker grafisk terminal (remote desktop)>

```
Valideringsrutine: Start opp FreeNX på en windowsmaskin og ↵
    prøv å koble til ditt skolelinux nettverk. Tilkobling til ↵
        Skolelinux fra Windows er mulig, og ønsket program ↵
            starter automatisk
```

## 20.8.4 Skal vi koble svitsjer til UPS?

**20.8.4.1 Problem: Vi har ustabil strømforsyning til skolen og opplever ustabilitet på datanettet** Er det en ide å sette svitsjer bak UPS for å gi mer stabil strøm?

Sjekk med andre driftsorganisasjoner hva som er praktisk løsning.

```
Valideringsrutine: Nettverket opptremer mer stabilt
```

## 20.8.5 Ønske om å kjøre halvtykke klienter via trådløst nett

**20.8.5.1 Problem: Vil ha tynne og halvtykke klienter på trådløst nett** Det er ikke lurt å sette opp tynnklienter på trådløst nett. Pakketapet er vanligvis stort på trådløse nett. Tynnklienter kjører de aller fleste programmene på tjenermaskiner, noe som krever synkron overføring av data over datanettet. Dette gjelder delvis halvtykke klienter, selv om de aller fleste programmene kjører på klientmaskinen.

Bærbare maskiner og enkelte arbeidsstasjoner kan fungere greit på et trådløse nett om man ikke har for mange maskiner koblet til samme trådløse nettverkspunkt. Da går det greit med overføring av e-post, filer, og Internett. Dette er asynkron filoverføring som ikke krever stor grad av interaktivitet.

```
Valideringsrutine: Unngå bruk av halvtykke klienter via ↔  
trådløse nett. Det kan fungere med enkeltmaskiner til ↔  
testformål.
```

## 20.8.6 Ønsker tilgang til lyd og cdrom på maskiner

### 20.8.6.1 Problem: Vi har tynnklienter uten lyd og cdrom. Vi vil ha lyd og cdrom

Her har man to muligheter. Det enkleste er å oppgradere til halvtykke klienter med passende maskinvare (> 800 MHz prosessor, 256 MB minne). Den andre muligheten er å gi tilgang til cdrom og lyd via tynnklienter.

Oppskrift for å sette opp halvtykke klienter.

Oppskrift for å sette opp lyd og cdrom på tynnklienter.

Se skriptet fra Trond Mæhlum, Kongsvinger kommuner:

<http://developer.skolelinux.no/itil/script/installscript.sh>

```
Valideringsrutine: Test usb, diskett og cdrom for og se at ↔  
alle 3 er i orden.
```

## 20.8.7 Aktuelt brukerprogram «Pizza Prego» fungerer ikke på Skolelinux

**20.8.7.1 Problem: Vi får ikke Windows-programmet til å virke.** Se skriptet fra Trond Mæhlum om oppsett av Wine:

<http://developer.skolelinux.no/itil/script/installscript.sh>

På samme måte som forskjellige utgaver av Windows støtter Wine et begrenset utgave av Windows-programmer. Dette fordi slike program er laget til bestemte utgaver av Windows. Wine kjører tålelig bra program laget for Windows 95, 98, 2000 og tidvis XP.

**20.8.7.2 Valideringsrutine: Start programmet via Wine og se at Windows-programmet kjører fint og akseptabelt under Skolelinux.**

## 20.8.8 Ønske om å koble mellomlager (swap) på flere maskiner

**20.8.8.1 Problem: Halvtykke klienter kan kjøre lokalt mellomlager (swap), men det er ikke skrudd på.** Se skriptet fra Trond Mæhlum som erstatter LTSP [MueKow](#) med LTSP 4.2 med swap. I tillegg kan man skru på swap på diskløse arbeidsstasjoner med denne oppskriften.

<http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/SwapNbd>

Oppskrift fra Trond Mæhlum:

<http://developer.skolelinux.no/itil/script/installscript.sh>

**20.8.8.2 Valideringsrutine: Skjekk at swap er satt opp ved å kjøre kommandoen top på klientene, her vil det da stå swap størrelse.**

## 20.8.9 Minnepenn fungerer ikke

**20.8.9.1 Problem: Vi vil bruke utstyr koblet til USB-porten, men det virker ikke** <fixme: Skriv oppskrift for tynnkliente. Tynnklienter gir ikke USB-støtte uten boksen. Man må skru på konfig-filen (lts.conf?). Dette må beskrives. Halvtykke og tykke klienter skal ha full støtte for maskinvare som kobles til USB. >

Ønsker koble til skanner og kamera Kobler til skanner og kamera til USB-porter. For skanner brukes Xsane (som kanskje må installeres). Bruk kamera som vanlig USB-disk

```
Valideringsrutine: Sett opp ønsket usb-utstyr og se at det ↔  
fungerer fint via Skolelinux.
```

## 20.8.10 Legg til overvåking (munin) på en skole

**20.8.10.1 Problem: Vi ønsker mer effektiv innsamling av overvåkingsdata** <fixme: Her må det lages et opplegg for å vise fram de vesentligeste grafene fra munin-tjenere på hver skole>

<fixme: Hvordan skal vi få effektivt hentet inn overvåkingsdata fra munin til driftssenteret? Vi bruker i dag secure copy (scp), men vi burde kunne sette opp dette med overvåkingsdata samlet sentralt også. Å få dette på plass vil gi lavere driftskostnader>

```
Valideringsrutine: Meldinger fra munin ankommer e-post og gir ↔  
mere effektiv overvåkning
```

## 20.8.11 Ønsker oppgradering til Skolelinux-sarge med Samba

**20.8.11.1 Problem: Vil noe brette om man oppgraderer fra Woody til Sarge?** for tilkobling til Win 2003 server(AFK-løsning)

<fixme: Kontakt Akershus fylkeskommune for å få oppdatert oppskrift på hvordan de gjør dette idag. Dette er en UNINETT-finansiert sak hvor all dokumentasjon er

tilgjengelig. Vi har oppskriften fra arbeidet fra våren 2005, men vil trenge oppdatering i forhold til høst 2005 og 2006.

#### 20.8.11.2 Valideringsrutine: <fixme>

#### 20.8.12 cd-spiller virker på noen brukere, ikke andre

**20.8.12.1 Problem: Hvorfor legges ikke alle brukere inn i grupper som gir tilgang til maskinvare?** På min brukar «NN» er det ikke i orden. Feilmelding: "KDEinit klarte ikkje starte kscd". DisklessXX Meld alle brukere inn i CD-gruppa.

**20.8.12.2 Valideringsrutine: Sett inn en cd på klienten og se at du får tilgang til å gå inn på den.**

#### 20.8.13 NX fungerer ikke på admin-nettet

**20.8.13.1 Problem: Brukere får ikke grafiske Skolelinux-terminaler på Windows-nettet i kommunen** De fleste kommuner har delt opp datanettet i soner med forskjellig sikkerhetsnivå. Det sikreste er helsenettet, så følger administrasjonsnettet. Deretter følger skolenettet. Til slutt tilbys et usikkert nett for de som vil bruke nettleser på Internett. For å få tilgang til Skolelinux på grafiske terminaler må man åpne for dette i administrasjonsnettet. Det kan gjøres ved å åpne en port i brannmuren, eller å lage en proxy (mellomtjener) til skolenettet.

```
<fixme: skriv en oppskrift for å sette opp en proxy ( ←  
mellomtjener)>
```

**20.8.13.2 Valideringsrutine: Brukere får grafiske Skolelinux-terminaler på Windows-nettet i kommunen**

#### 20.8.14 Ønsker mer diskplass (øk disken)

**20.8.14.1 Problem: Brukere får ikke lagret. Disken er full. Har ledig plass på volumet** Det er et system for volum-håndtering i Skolelinux. Dette er lagt til for at man skal slippe å formatere flere disker på ny når disklageret går fullt. Man kan da koble til en ny disk, og knytte denne til det eksisterende lageret, eller man kan øke størrelsen på installerte disker. Men først bør man gjennomføre en sjekk:

1. Sjekk om noen brukere tar mye diskplass, noe som kan skyldes feil i et program, nedlasting fra nett eller noe annet. Be bruker slette filer, eller slett selv i henhold til skolens IT-reglement.

2. Sjekk om det er ledig plass på disk som kan utvides med LVM. Er det ledig plass, øk diskplass med LVM. Er all diskplass brukt, installer ekstra disker

Oppskrift for å øke diskplass.

- Alle brukere må være utlogget, og man må avmontere filområdet som skal utvides. I tillegg må man stoppe filsystemet over nettveket ved kommandoen

```
/etc/init.d/nfs-common stop
/etc/init.d/nfs-kernel-server stop
```

**Sjekk status til filområdet:**  
**df -h /skole/tjener/home0**

Avmonter:

```
umount /skole/tjener/home0
```

```
Sjekk om filområdet er i orden:
e2fsck -fy /dev/vg_data/lv_home0
Sjekk om det er ledig plass (man kan også bruke pvscan)
vgdisplay /dev/vg_data
Endre størrelsen på disken med f.eks. 100MB:
lvextend --size +100M /dev/vg_data/lv_home0
resize2fs /dev/vg_data/lv_home0
Monter
mount /skole/tjener/home0
Sjekk om området er i orden:
df -h /skole/tjener/home0
Start opp igjen nfs
/etc/init.d/nfs-common start & /etc/init.d/nfs-kernel-server ↵
start
Feilsøking <fixme: >
Valideringsrutine: Den ønskede partisjonen har fått mere ↵
plass, sjekk med df -h og se at endringen har skjedd.
```

## 20.8.15 Ønsker mer diskplass (legg til disk)

### 20.8.15.1 Problem: Brukere får ikke lagret. Disken er full. Må legge til ny disk

Det er et system for volum-håndtering i Skolelinux. Dette er ↵  
lagt til for at man skal slippe å formatere flere disker ↵  
på ny når disklageret går fullt. Man kan da koble til en ↵  
ny disk, og knytte denne til det eksisterende lageret, ↵  
eller man kan øke størrelsen på installerte disker. Men ↵  
først bør man gjennomføre en sjekk:

1. Sjekk om noen brukere tar mye diskplass, noe som kan ↵  
skyldes feil i et program, nedlasting fra nett eller noe ↵  
annet. Be bruker slette filer, eller slett selv i henhold ↵  
til skolens IT-reglement.
2. Sjekk om det er ledig plass på disk som kan utvides med ↵  
LVM. Er det ledig plass, øk diskplass med LVM. Er all ↵  
diskplass brukt, installer ekstra disker

Oppskrift for å øke diskplass.

```
- Alle brukere må være utlogget, og man må avmontere ↵  
  filområdet som skal utvides. I tillegg må man stoppe ↵  
  filsystemet over nettveket ved kommandoen  
<fixme: rydd opp i denne oppskriften og legg til alle ↵  
  detaljer>
```

Kort brukerveiledning på å legge til ny disk i lvm.

1. Sett i disken fysisk, i dette eksempelet ble disken /dev/hdb og du vil ha den i diskgruppen vg\_data
2. **pvscan**
3. **df -h**
4. **pvcreate /dev/hdb**
5. Skjekk med **pvscan** hva dev-fs stien til den nye disken har blitt, i dette tilfellet /dev/ide/host0/bus0/target1/disc

**vgextend vg\_data /dev/ide/host0/bus0/target1/disc**

1. For å fjerne en disk, umount alle partisjonene og så

**vgreduce vg\_data /dev/ide/host0/bus0/target1/disc**

```
Valideringsrutine: Den ønskede lvm-delen(data eller system) ↵  
  har fått mere ledig plass, sjekk med kommandoen pvscan
```

## 20.8.16 Feil på Dell-firmvare

### 20.8.16.1 Problem: Får ikke skrevet ut på grunn av fil driver til maskinvare

dkaap2pi.exe. Trenger oppgradering av firma-driver

Last ned oppdatert firmware fra dell sine hjemmesider

Valideringsrutine: Ta en testutskrift med med ↵

problemmaskinvaren og se at utskriften kommer uten ↵

problemer.

## 20.8.17 famd ligger inne, ikke standard Skolelinux

**20.8.17.1 Problem: Jeg vil fjerne uønskede tjenesten famd fordi den gir ekstraarbeide** I følge flere nettsider skyldes en feil <fixme: etterprøv om dette er riktig>. Det er mulig å roe den ned gjennom å endre et flagg i /etc/inetd.conf . 't 6'-flagget. Man kan også oppdatere famd. Ikke glem å legg til '-l'-flagget på famd-linja i /etc/inetd.conf.

Se også Why is famd hammering my NFS server?



<http://www.faqs.org/faqs/sgi/faq/admin/section-88.html>

På hovedserveren på XX ligger følgende linje aktiv: 391002/1-2 stream rpc/tcp wait root /usr/sbin/famd fam Dette er ikke standard oppsett av Skolelinux. Kan den fjernes? famd gjør livet surt for oss som drifter løsningene. Vet du noen grunn for at den ligger inne? Den er totalt fremmed for meg. Kan du spore når denne endringen har skjedd via rdiff?

```
Valideringsrutine: famd kjører ikke på Skolelinux, dette kan ←  
skjekkes med kommanden ps -aux |grep famd.
```

## 20.8.18 Munin melder om CPU utenfor grenseverdi

### 20.8.18.1 Problem: Jeg ikke ha flere varsler fra overvåkingen med munin på systemer som fungerer helt fint

```
(32.63 i last, høyere enn 30)  
<fixme: Her må det settes opp fornuftige grenseverdier. Hva ←  
er fornuftig grenseverdi?>  
<fixme: skriv veiviser for å sette opp verdien på CPU-last, ←  
samtidig som man bør få alarm hvis CPU-lasten er over ←  
90-95% over 20 minutter>  
Valideringsrutine: De uønskede varslene kommer ikke lenger
```

## 20.8.19 Trenger jeg passord for å logge inn på overvåkingssystemet (munin).

### 20.8.19.1 Problem: Jeg vil ikke ha passord ved innlogging på overvåkingstjeneren (munin)

<fixme: Her må vi skrive en guide for å legge på plass ssh-nøkler på aktuell tjenermaskin om overvåking kjører på andre tjenermaskiner enn den du sitter på. Med ssh-nøkler på plass slipper man passord ved innlogging>

<fixme: skriv veiviser>

Trenger jeg passord for det annet enn det som står i brukerhåndboka?

<fixme: Hvis backup står på egen tjener må man lage og legge inn ssh-autentiseringsfiler for automatisk innlogging fra en autorisert klient. Det betyr at backup-tjeneren ikke trenger passord for å ta backup av f.eks. Hjemmekataloger på en filtjener>

```
Valideringsrutine: Passord er ikke lenger krav for å logge ←  
inn på overvåkningsystemet
```

## 20.8.20 Tynnklienter er døde etter oppgradering

### 20.8.20.1 Problem: Får ikke logget inn på tynnklient etter omstart av tjenermaskin

Alle tynnklienter må startes på nytt etter at LTSP-tjener er startet på nytt, uavhengig om dette er en oppgradering, eller omstart etter oppgradering av f.eks. kernel.

<fixme: skriv kort veiviser>

```
Valideringsrutine: Prøv å logg inn på en klient etter å ha ↵  
restartet den og se at du får logget inn fint.
```

## 20.8.21 Flere programikon virker ikke etter oppgradering

**20.8.21.1 Problem: Ved oppgradering har flere programikon forsvunnet** <fixme: skriv veiviser>

til Skolelinux-sarge Skolens IKT-kontakt ville gjøre oppgraderingen selv. Raskeste vei til mål. Han kan slette alle ikoner, og legge inn nye som fungerer for \_alle\_ brukere under ett. Dette ble nevnt under oppgraderingen, men dere skulle se på det selv.

Har gammel Windows på Lessdisks-maskiner. Hva kan optimaliseres? Slett hele harddisken. Skal ikke være annet enn Linux på disse.

Det som enkelt kan gjøres er å slette alle ikoner, og legge inn nye som fungerer for \_alle\_ brukere under ett. Dette ble nevnt under oppgraderingen, men dere skulle se på det selv. <fixme: Her er skolen oppgradert fra woody til sarge-utgaven av Skolelinux. Enkelte programikon har forsvunnet. Lag oppskrift på hvordan få passende ikon på plass ? gjerne et skript for å få dette til>

```
Valideringsrutine: Ønskede snarveier til programmer ligger på ↵  
ønsket sted, logg inn og se at endringene er skjedd ↵  
og at alle snarveiene fungerer.
```

## 20.8.22 Serveren henger hardt, kan ikke fjern-rebootes

**20.8.22.1 Problem: Vi må ringe skolen for å få IT-kontakten til å omstarte maskinen med å trykke på strømbryteren.** Serveren din måtte rebootes i natt, for å få "løs" disken, slik at vi kan få satt igang backupen igjen. Serveren klart ikke å rebootes, > sannsynligvis fordi disken "henger hardt". Det betyr at noen må slå maskinen fysisk av og på. <fixme: Å reboote lokalt er uønsket sålenge folk sitter med sentral drift> Dette kan ikke unngås fullstendig, maskinen kan låses seg blant annet under forstørring av disk.

<fixme: skriv veiviser>

```
Valideringsrutine: Maskinen starter opp igjen og alle ↵  
tjenester fungerer
```

## 20.8.23 Lessdisks fryser med USB-penn

**20.8.23.1 Problem: PC-en kræsjer når jeg kobler til USB-ting. Hva gjør jeg?** Når jeg søker på fil på mitt hjemmeområde, med USB-penn innsatt, låste lessdisken to ganger på rad! <fixme: Hvordan fungerer halvtykke klienter med lessdisks. Skyldes denne feilen adgangsrettigheter eller hva>

<fixme: skriv veiviser>

```
Valideringsrutine: Koble til en usb-enhet og se at ikke ←  
klienten fryser, se også at du har tilgang til å gå inn ←  
på usb-enheten.
```

## 20.8.24 Har testa nettverk fra bærbar - får kernel panic

**20.8.24.1 Problem: Bærbar maskin booter ikke** GRUB er satt opp til å peke på feil diskpartisjon.

<fixme: skriv veiviser>

Can not write to dev/console kode 432 .

Sannsynligvis skyldes denne feilen at GRUB peker på en annen disk-enhet for oppstart, og man må sette enheten med OS-et på for å få oppstart I also got the same error and i feel before you start the system to debian you should check whether the installation drive and current drive of booting are same or not. for me i installed in /dev/hda1 and thus GRUB kept the image of bootign as root=/dev/hda1 and then by mistake i connected the drive to secondary master that is /dev/hdc1 and GRUB tried finding kernal at /dev/hdc1 which was not present because OS is installed in /dev/hda1. So better is that on GRUB you should go to edit and the change the second line to root=/dev/hda1 and then boot . It should boot after that or reconnect hard drive back to the ide-connector where it was actually connected at the time of installation.

```
Valideringsrutine: Start opp den bærbare maskinen og se at ←  
den starter opp uten problemer
```

## 20.8.25 Alle brukere må få tilgang til lyd

**20.8.25.1 Problem: Halvtykke klienter og arbeidsstasjoner mangler lydstøtte.**

<fixme: skriv veiviser>

<fixme: Vi vet ikke hvordan dette bør gjøres mest mulig effektivt i dag. Man kan f.eks. Melde inn grupper med tilgang til lyd, cdrom og floppy (sound, cdrom, ol.)>

```
Valideringsrutine: Test lyd på halvtykke og tykke klienter og ←  
skjekk etter at lyden er akseptabel.
```

## 20.8.26 Skolene vil ha informasjon om driftsstans

**20.8.26.1 Problem: PC-ene virker ikke. Etter å ha ringt servicekontorer får vi beskjed at systemet er nede for vedlikehold** <fixme: skriv veiviser>

Skolene i hele kommunen vil gjerne ha mer informasjon ved driftsstans o.l. F.eks dersom en tynnklientserver må restarter ønskes dette ettermeldt. <fixme: Her er det tydeligvis slik at skolen ikke er orientert om driftsstans på utstyr. Dette må meldes på forhånd til IT-kontakten på de aktuelle skolene, slik at de er beredt til å ta alle henvendelser planlagt driftsstans kan medføre>

Valideringsrutine: Skoler får beskjed når tjenester ikke er oppe ↩

### 20.8.27 Type: Maskinene viser galt klokkeslett

**20.8.27.1 Problem: Skolen har fått uønsket høy telefonregning** <fixme: skriv veiviser>

```
gjelder sarge pr06:
Du får unødvendig høy telefonregning om maskinen er koblet til ISDN ↩
- Undersøk:
Finnes problemet i Request Tracker?
Finnes løsning på problemet i Request Tracker?
Hva står i
/etc/default/ntpdate
- Tiltak:
Kjør følgende som root-bruker:
<fixme: skal sjekke hvilke navn vi skal ha>
NTPSERVERS="ntp 127.127.1.0"
echo "local" >> /etc/default/ntpdate
Forslag til driftsprosess - Knut Yrvin 13.12.2005
Dette er innspill til hendelse- og problemhåndtering i ITIL
Valideringsrutine: Telefonregningen blir lavere
```

<FIXME: Her bør det inn noe om hva disse overskriftene er for noe. Starten fikk meg til å lure på om innholdet manglet mens overskriftne var ført inn - Petter>

## 21 Konfigurasjonsstyring

Hovedmønster for beskrivelse av en konfigurasjon.

### 21.1 Konfigurasjonstyring:

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

### 21.1.1 Løsning

### 21.1.2 Unntakshåndtering

### 21.1.3 Verifikasjon

### 21.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 21.2 Gruppering

For å få på plass passende konfigurering har vi laget forskjellige veivisere. De er gruppert opp i forskjellige underkapitler som gjør det enklere å finne.

**Oppgraderinger** - Det skjer som oftest for å tette sikkerhetshull. Det er mer sjeldent å oppgradere fordi programvaren kommer i ny versjon. Å legge til nye program forklares i delen om brukerprogram. Denne delen handler om oppgradering til ny versjon av systemet, eller sikkerhetsoppgraderinger.

**Maskinvare** - Veksten i bruken av Linux har gitt bedre støtte for forskjellig maskinvare. Automatisk gjenkjenning av maskinvare har gjort at man slipper å finne ut av hvilke Linux-moduler som må på plass. Det gjør at scsi-disker og skjermkortet stort sett virker av seg selv uten plunder og heft som var situasjonen for 6-7 år siden. Som med all maskinvare kan det allikevel være justeringer som er nødvendig.

**Klientteknologi** - Det er mange klienttyper som kan kobles til et datanett med Skolelinux. F.eks. er det svært lurt å ta i bruk halvtykke klienter med LTSP (diskløse arbeidsstasjoner). Da får man full utnyttelse av nyere maskiner. Noen setter opp grafiske terminaler med FreeNX. Også bærbar maskiner er det mange som vil koble til Skolelinux-nettet. Dette er i tillegg til tynnklienter som mange bruker for å gjenbruke PC-er med 133-300 MHz prosessor.

**Disklagre** - En del ganger kan det være lurt å øke størrelsen på hjemmeområdene til elevene eller legge til plass til installasjon av halvtykke klienter (diskløse arbeidsstasjoner). Da må man sett opp disklageret slik at dette går greit.

**Skrivere** - Skrivere er kanskje den delen av datanettet som krever mest vedlikehold. Derfor er oppsett av skrivere viktig. Det gjelder både med hvem som kan skrive ut på de forskjellige skriverne og at de virker som forventet.

**Nettverket** - Erfaringer fra kommuner som drift Skolelinux sentralt er at flere av dem gjør justeringer. Det kan være å sette fast IP-adresse eller flytte tjenester som f.eks backup til en tjenermaskin på kommunehuset. Hensikten er å utnytte kapasiteten på nettverket på en best mulig måte uten å legge inn begrensninger på bruken av klient-maskinene.

**Tjenester og samvirke** - Alle tjenere i Skolelinux-nettet kan plasseres på forskjellige maskiner. Det gjør systemet enkelt å utvide. Man kan med små grep drifte Skolelinux fra et sentralt sted.

**Brukerprogram** - De fleste vil legge til flash og mediespiller i nettleseren. Noen vil ha egen skolemeny til bestemte elever. Man vil kanskje bruke en nyere utgave av [OpenOffice](http://OpenOffice.org) .org eller legge til ekstra brukerprogram. Det kan også hende man må gjøre endringer i oppsettet for å motvirke feil eller mangler i programvaren.

**Brukerforvaltning** - Det følger med en standard katalogtjener med Skolelinux slik at det er enkelt å håndtere alle brukere et sentralt sted. Noen kommuner har plassert

katalogtjeneren på sentral tjenermaskin, eller i kombinasjon med lokal tjener på skoler avhengig av nettkapasitet.

## 22 Oppgraderinger

Oppgradering av programvare skjer som oftest for å tette sikkerhetshull. Det er mer sjeldent å oppgradere fordi programvaren kommer i ny versjon. Å legge til nye program forklares i delen om brukerprogram. Denne delen handler om oppgradering til ny versjon av systemet, eller sikkerhetsoppgraderinger.

### 22.1 Ny versjon av OpenOffice.org

Brukertilfelle: Oppgradere til [OpenOffice](http://www.openoffice.org) .org versjon 2.0.X

Forfatter: Thor Hauknes.

Etter mye hjelp fra flere på lista har jeg fått installert openoffice 2.0, samt satt default filtype til MS-formater. Her er en steg for steg beskrivelse:

Installere [OpenOffice](http://www.openoffice.org) 2.0:

Legg disse linjene til /etc/apt/sources.list

# backports for ooffice 2.0 etc

deb <http://www.backports.org/debian/> sarge-backports main

Åpne et skall:

su

apt-get update

apt-get install openoffice.org openclipart-openoffice.org

Bruke ttf-fontene dine. Finn ut hva du har på systemet:

su

locate \*.ttf

Jeg hadde en god del ttf-fonter fra før. Disse kunne jeg ikke bruke før jeg hadde kopiert innholdet av /usr/share/fonts/truetype/msttcorefonts/ til /usr/lib/openoffice/share/fonts/truetype/

Bruk enten et skall eller bare

kdesu konqueror

og kopier med grafisk grensesnitt.

Default lagring i MS-formater:

Jeg har satt openoffice til å lagre default .doc, .xls og .ppt. Det er sørgelig å gjøre slikt, men elevene bruker Classfronter mye til å laste opp filer frem og tilbake mellom hjem og skole, og jeg har ikke tid å rydde i alt rotet det fører til når de selv skal bestemme filtypene. Filene du skal justere finnes i denne katalogen:

/usr/lib/openoffice/share/registry/modules/org/openoffice/Setup/

kdesu kwrite

/usr/lib/openoffice/share/registry/modules/org/openoffice/Setup/Setup-writer.xcu

og sett igang.

Bruk gjerne Ctrl+F for å finne de aktuelle linjene i filene.

Edit the following lines in

- Setup-writer.xcu (this same default filter line appears twice in this file) <prop oor:name="ooSetupFactoryDefaultFilter">  
<value>MS Word 97</value>  
Setup-calc.xcu  
<prop oor:name="ooSetupFactoryDefaultFilter">  
<value>MS Excel 97</value>  
Setup-impress.xcu  
<prop oor:name="ooSetupFactoryDefaultFilter">  
<value>MS PowerPoint 97</value>

### 22.1.1 Unntakshåndtering

### 22.1.2 Verifikasjon

Start opp OpenOffice Writer og se at stavekontroll fungerer, skriv så et lite dokument, velg lagre så du ser at den som standard vil lagre som doc. Test også utskrift og de andre OpenOffice programene som Calc etc.

### 22.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 22.2 Oppgradere Skolelinux 1.0 -> 2.0

Brukertilfelle: Oppgradering mellom versjoner av Skolelinux.

Deler av teksten er kopiert fra tekst som Finn-Arne Johansen i BzzWare AS har skrevet. Orginalteksten finner du på <http://wiki.debian.org/DebianEdu/HowTo/UpgradeFrom1.0>

Forfatter: Andreas Johansen, Knut Yrvin

### 22.2.1 Løsning 1

Ta backup av hjemmekataloger og ldap på ekstern maskin. Installer Skolelinux 2.0 på tjenermaskin med automatisk reformatering av harddisken. Kopier tilbake hjemmekataloger og sett opp LDAP. Dette er en rask og grei løsning.

<fixme: Inn med oppskriften om å legge på plass LDAP>

Man må passe på at rettighetene bruker-id og gruppe-id er riktig satt på hjemmekatalogene til brukerne. Dette kan gjøres med

```
ls -l /skole/tjener/home0/ | awk '{ print $3, $8 }'
```

Dette gir en liste med brukernevn og gamle bruker-id-er.

Så kan man kjøre

```
find /tmp/ /skole/tjener/home0/$USERNAME -uid $UID -exec ↵  
chown $USERNAME {} \;
```

For hvert par med id og brukernavn man alle filer med gammel bruker-id og setter dem med ny bruker-id med brukernavn.

Dette gir en del arbeid for tjenermaskinen, men operasjonen er enkel og man slipper å bruke oppskriften under annet enn å legge på plass gammelt LDAP-skjema.

### 22.2.2 Løsning 2

Dette er en kort veiviser basert på oppgraderinger gjort av [BzzWare](#) AS. Oppgraderingene er i hovedsak fra Skolelinux Venus (Woody) til Skolelinux basert på Sarge.

Ansvarsfritak. [BzzWare](#) AS tar ikke ansvar for det som blir gjort av de som bruker denne oppskriften. Men vi og flere andre profesjonelle aktører gir støtte til oppgradering om det er ønsket. Ta gjerne kontakt.

Dette er en tidlig veiviser. Finner du punkter som må forbedres kan dette legges direkte inn i dokumentet på wiki.

### 22.2.3 Forberedelser

Ta først sikkerhetskopi av ldap-databasen (ldap-db):

```
sudo invoke-rc.d slapd stop
sudo slapcat -l tjener.ldif
```

Du burde ha en fungerende backup-tjener på en annen maskin. Brukes statisk adresse for nettpunktet eth0, så må man sette informasjon om navnetjener (DNS) i fila /etc/network/interfaces før man installerer resolvconf (som en del av oppgraderingen). Legg til disse linjene:

```
dns-nameservers 10.0.2.2
dns-search intern
```

Ved gjennomføring av oppgradering fra en disktribusjon, er det lite effektivt å se på alle endringsloggene under oppgradering. Sett derfor listchanges til å være stille:

```
When doing upgrades from one distribution, it's not efficient ↵
to look at all the changelogs during the upgrades. ↵
Therefore, we set listchanges to be quiet
sudo update-ini-file /etc/apt/listchanges.conf apt frontend ↵
none
sudo update-ini-file /etc/apt/listchanges.conf apt confirmer 0
```

### 22.2.4 Oppgrader woody-installasjonen

Det andre som gjøres etter å ha tatt backup av ldif-fila er å oppdatere woody-utgaven av Skolelinux. Sørg for at arkivsystemet peker til riktig arkiv. Man setter linken til woody og sikkerhetsoppgraderinger. Ikke bruk nett-arkivet til sarge. Oppdater pakke-lista, og last ned alle pakkene først.



```
sudo vi /etc/apt/sources.list
sudo apt-get update
sudo apt-get -dy dist-upgrade
</dev/null >& woody-upgrade_download.log &
```

Så installerer man de nye pakkene for woody.

```
sudo aptitude -y dist-upgrade
```

Fjern noen pakker som lager trøbbel ved oppdatering.

```
sudo apt-get remove --purge libtext-iconv-perl libxml-twig- ↵
perl
```

### 22.2.5 Gjennomfør oppgradering

Erstatt lenkene i nettarkivet fra woody til sarge. Husk å sjekk at dette har gått greit etterpå.

```
echo -e ":%s/woody/sarge/g\n:wq" | sudo vi /etc/apt/sources. ↵
list
```

# Under oppgradering trenger man mye ledig plass. For en kombinert tjener vil man trenge rundt 1 GB plass på harddisken for /usr og /var/cache/apt/archives

```
df -h /usr /var/cache/apt/archives
```

Nedlasting av rund 1 GB programvare tar en stund. Det avhenger selvsagt av båndbredden. Så man bør la jobben gjøres i bakgrunnen for så å ta lunsj. Eller man kan ta det på slutten av dagen før man går hjem.

```
sudo aptitude -dy dist-upgrade
</dev/null >& aptitude_dist-upgrade_download.log &
```

Når alle pakkene er lastet ned er det på tide å gjøre den faktiske oppgraderingen. Vi bruker kommandoen 'sudo su - ' for å få et passende skal ti å gjøre oppgraderingen. Det skyldes at standard 'sudo' nullstiller en del systeminnstillinger. Ved oppgradering trenger vi flere systeminnstillinger i skallet.

```
sudo su -
export DEBIAN_FRONTEND=noninteractive
yes "" | aptitude -y dist-upgrade >& aptitude_sarge_dist- ↵
upgrade.log &
exit
```

Etter oppgraderingen er utført bør man sjekke at anbefalte pakker som `debian-edu-*` og `education-*` er installert. Du kan også bruke `aptitude` for å fjerne pakker som ikke har avhengigheter til pakkene i `debian-edu-*` og `education-*`. **Men vær varsom. Dette kan ødelegge systemet.**

```
sudo aptitude
```

### 22.2.6 Konfigurasjon etter oppdatering

E-posttjenere er endret fra `exim3` til `exim4`. Denne må settes opp med passende symbolske lenker for å virke ordentlig. Dette gjøres ikke automatisk med `cfengine` etter installasjon.

```
sudo ln -s exim-ldap-server-v4.conf /etc/exim4/exim4.conf
```

Ldap må også settes opp på ny

```
sudo invoke-rc.d slapd stop
sudo mv /etc/default/slapd /etc/default/slapd.woody
sudo mv /etc/default/slapd.dpkg-dist /etc/default/slapd
grep -v ^# /etc/default/slapd | grep -q ^SLAPD_SERVICES || \
    echo 'SLAPD_SERVICES="ldap:/// ldaps://"' | sudo tee -a / \
    etc/default/slapd
sudo mv /etc/ldap/slapd.conf /etc/ldap/slapd-upgrade.conf
sudo ln -s /etc/ldap/slapd-sarge-debian-edu.conf /etc/ldap/ \
    slapd.conf
grep "^TLS_REQCERT never" /etc/ldap/ldap.conf || \
    echo "TLS_REQCERT never" | sudo tee -a /etc/ldap/ldap.conf
sudo invoke-rc.d slapd start
```

### 22.2.7 LDAP-brukere

Nå er det passende tid til å sjekke om brukerne fortsatt er på plass

```
getent passwd
```

Er brukerne borte er `ldap-db` sannsynligvis istykker. Det kan fikses ved å legge på plass `ldif`-fila som du tok vare på under start av oppgraderingen.

### 22.2.8 PAM-oppsett

Med `sarge` får man mulighet til å inkludere filer i en oppsettsfil for `pam`. Dette er endret i ny utgave av `Skolelinux`.

```
cd /etc/pam.d
for ALL in *.dpkg-new ; do
    BASE=$(basename $ALL .dpkg-new)
    test -h $BASE || continue
    sudo rm $BASE
    sudo mv $ALL $BASE
done
```

Legg til symbolsk link som har med ldap autentisering først. Først må man flytte til siden eldre oppsett.

```
for ALL in common-*--ldap-debian-edu ; do
    BASE=$(basename $ALL --ldap-debian-edu)
    test -f $BASE || continue
    sudo mv $BASE $BASE-org
    sudo ln -s $ALL $BASE
done
for ALL in common-*--debian-edu ; do
    BASE=$(basename $ALL --debian-edu)
    test -f $BASE || continue
    sudo mv $BASE $BASE-org
    sudo ln -s $ALL $BASE
done
```

## 22.2.9 KDM-oppsett

Sett opp kdm med med riktige lenker og direktiver

```
sudo /usr/bin/update-ini-file /etc/kde3/kdm/kdmrc 'General' ↔
    FifoDir ''
sudo /usr/bin/update-ini-file /etc/kde3/kdm/kdmrc 'X-*--Core' ↔
    AllowShutdown None
sudo /usr/bin/update-ini-file /etc/kde3/kdm/kdmrc 'X-*--Core' ↔
    AllowShutdown Nonesudo /usr/bin/update-ini-file /etc/ ↔
    kde3/kdm/kdmrc 'X-*--Greeter' UserList False
```

Om det er en tynnklient-tjener, og man bruker en eldre ltsp3/4-klient, trenger man å sette kdm som tillater tilknytninger utenfra.

```
sudo /usr/bin/update-ini-file /etc/kde3/kdm/kdmrc 'Xdmcp' ↔
    Enable true
grep -e "^\\* *#any host can get a login window" /etc/kde3/kdm ↔
    /Xaccess || \
echo "* *#any host can get a login window" | \
sudo tee -a /etc/kde3/kdm/Xaccess
```

Vi måtte gjøre enkelte tilpasninger i Woody som ikke lengre er nødvendige. De gamle tilpasningene vil også ødelegge for at ting virker ordentlig i Sarge-utgaven

```
test -h /etc/X11/Xsession && test -f /etc/X11/Xsession.dpkg- ↵
new && \
sudo rm /etc/X11/Xsession && \
sudo mv /etc/X11/Xsession.dpkg-new /etc/X11/Xsession
```

Cupssys trenger også en symlink til den riktige oppsettsfila.

```
sudo ln -sf cupsd-debian-edu.conf /etc/cups/cupsd.conf
```

### 22.2.10 Tynne klienter

**Denne oppskriften er delvis utdatert fordi den bruker ltsp4.x i steden for den nye debian-baserte ltsp-en . Sjekk om /etc/dhcp3/dhcpd.conf peker til rett oppsettfil.**

```
grep "filename" /etc/dhcp3/dhcpd.conf | grep -v "^#" | head
sudo /etc/init.d/dhcp3-server restart
```

Undersøk om tftp-tjeneren eksporterer den riktige fila:

```
{
grep ^tftp /etc/inetd.conf
sudo /etc/init.d/inetd restart
```

Få på plass manglende tilgang for standard terminaler (gitt at man bruker ltsp 4.1)

```
sudo /usr/bin/update-ini-file /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf ' ↵
Default' SCREEN_07 startx
```

### 22.2.11 Unntakshåndtering

### 22.2.12 Verifikasjon

Start opp alle klienter og se at de får opp innloggingsbildet. Test at du får logget inn og at du får opp hjemmeområdet. Test også at de programmene deres skole bruker mye fungerer, som [OpenOffice](#) f.eks

### 22.2.13 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 22.3 Oppgradere Skolelinux 2.0 til 3.0 (ikke ferdig)

Brukertilfelle: Oppgradering mellom versjoner av Skolelinux.

Ta backup av hjemmekataloger, ldap, etc <fixme: er dette nok?>

- Hva ønskes konfigurert

### 22.3.1 Løsning

### 22.3.2 Unntakshåndtering

### 22.3.3 Verifikasjon

### 22.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 23 Maskinvare

Veksten i bruken av Linux har gitt bedre støtte for forskjellig maskinvare. Automatisk gjenkjenning av maskinvare har gjort at man slipper å finne ut av hvilke Linux-moduler som må på plass. Det gjør at scsi-disker og skjermkortet stort sett virker av seg selv uten plunder og heft som var situasjonen for 6-7 år siden. Som med all maskinvare kan det allikevel være justeringer som er nødvendig.

Det er mange klienttyper som kan kobles til et datanett med Skolelinux. F.eks. er det svært lurt å ta i bruk halvtykke klienter med LTSP (diskløse arbeidsstasjoner). Da får man full utnyttelse av nyere maskiner. Noen setter opp grafiske terminaler med FreeNX. Også bærbare maskiner er det mange som vil koble til Skolelinux-nettet. Dette er i tillegg til tynnklienter som mange bruker for å gjenbruke PC-er med 133-300 MHz prosessor.

Mange ønsker å koble til USB-minne, digitalkamera og skannere. <fixme: skriv litt mer om periferiutstyr>

### 23.1 Lyd på tynnklient

#### 23.1.1 Kjennetegn: Elever og lærere vil bruke tynnklient til multimedia

Man må sette parameteret «SOUND=Y» i fila /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf

<Fixme: Sjekk om fila ligger der>

Det ser slik ut:

[default]

SOUND = Y

#### 23.1.2 Unntakshåndtering:

Tuxmath og Gcompris har problem med å kjøre lyd på tynnklienter fordi programmene er programmert for å virke på tykke klienter, ikke tynne. Det går allikevel an å få lyd, selv om ytelsen blir dårlig med et såkalt wrapper som heter esd-oss i ldm. Fjern kommentaren til følgende linje i fila /usr/sbin/ldm:

```
esddsp', '-m', '--server=%s:16001' % (self.ip)
```

Her er det en skrivefeil, så man må legge til en fnutt ( ' ) i starten som dette:

```
'esddsp', '-m', '--server=%s:16001' % (self.ip)
```

<fixme: legg inn skript som kan klippes rett inn som starter tuxmath og gcompris med esddsp>

### 23.1.3 Verifikasjon

Start xmms med en mp3-fil og se om lyden virker.

Bruk spesiell kommandolinje for Gcompris og Tuxmath for å se om lyden virker på tynnklienter

### 23.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

Eksempel slutt

## 23.2 Sette opp tynnklienter

Brukertilfelle: Å sette opp tynnklienter

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin

Huskeliste for tynnklienter:

- Bruk nettverkskort med PXE-oppstart (versjon 2).
- Prosessoren trenger ikke være raskere enn 100MHz.
- Skjermkort settes vanligvis opp helt automatisk.
- Sats på maskiner med PCI-buss. ISA-buss ble erstattet med PCI rundt 1993 og 1994.
- Det er *ikke* behov for harddisk på tynnklienten. Harddisken bruker strøm, lager varme og støyer litt. Ta ut strømkontakten fra harddisken eller fjern den fullstendig.
- Lyd støttet på tynnklienter. Har man PCI-lydkort skal det holde med 'SOUND = Y' i fila: lts.conf.
- Floppydisk er støttet på tynnklienter. Men må settes opp.
- USB-enheter er støttet på tynnklienter. Men det må settes opp. Det er kommuner som ikke gir tilgang til USB-minne da de heller vil bruke et læringsystem for håndtering av oppgaver. Noen elever bruker det at de har rotet bort USB-minnet som unnskyldning for ikke å levere oppgaver.
- CD-ROM er støttet på tynnklienter i følge LTSP-prosjektet. Vi er ikke kjent med skoler som har dette. CD-ROM viker greit på halvtykke klienter (diskløse arbeidsstasjoner).

Se: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/LocalMedia>

Man trenger klientmaskiner med skjermkort som settes opp automatisk. Ellers kan man bestemme dette for hånd i en fil med innstillinger for de aktuelle klientene. Ikke bruk maskiner med gamle ISA-baserte skjermkort. De er mulig å sette opp, men tar alt for lang tid.

Bruk nettverkskort med PXE-boot (PXE versjon 2). Det betyr at man slipper å lage egne disketter som kobler nettverkskortet til tjenermaskinen. Elevene er flinke til å rote bort slike disketter, eller de blir slitt og feiler. Med PXE-kort er dette start&og&kjør - skru på maskinen, og det er det. PXE-kort har en litt høyere pris enn nettkort uten, men er verdt hver krone.

Vår erfaring sier ...

Vi har sett at penger spart ved ikke å skaffe nettverkskort med PXE, fort går tapt på tiden man må bruke ekstra for å få maskinene til og virke med floppydisk. Det går raskere å dytte inn et nettverkskort med PXE enn og lage diskett. Derfor er det standard i flere kommuner å få på plass PXE på alle klientmaskiner. Ofte har også nyere brukt utstyr PXE som standard.

Mangler PXE på nettverkskortet må man lage en oppstartsdiskett som gir samme effekt. Først må du finne fram til [Seksjon 8.7.3](#) . Dette er en slags universall oppstartsdisk med støtte for 30 av de mest vanlige nettverkskortene. Hvis dette ikke virker kan du oppsøke [rom-o-matic.com](#) og følge instruksjonene for å lage oppstartsdiskett. Oppstartsdiskene kan lages på Windows, Linux eller Mac.

Man trenger minst 32 MB minne [3] på thin client. På Skolelinux/Debian-edu er det mulig å bruke mellomlager (swap) over nett-filsystemet (NFS) på thin client. Dette gjøres automatisk etter MAC-adressen er lagt til for thin client. Den legges i `/etc/dhcp3/dhcpd.conf` . Se på

Dette valget bestemmer om man vil kjøre mellomlager (swap) til thin client. Dette må settes opp i `/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf` . Slik kan det gjøres

```
USE_NFS_SWAP = Y SWAPFILE_SIZE = 32m
```

I dette tilfellet kjøres mellomlager over nett-filsystemet. Størrelsen på mellom-lageret er 32 MB.Filen til mellomlageret lages på tynnklient-tjeneren. Sørg for å ha nok plass på diskpartisjonen `/var/opt/ltsp/swapfiles` . Om dette mangler kan man øke plassen med logisk volumhåndtering [Seksjon 8.5.5](#) .

### 23.2.1 Unntakshåndtering

### 23.2.2 Verifikasjon

Start opp en tynnklienten og se at den starter uten problemer.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 23.3 Sette opp arbeidsstasjoner

Brukertilfelle: Å bruke helt ny maskinvare fullt. Brukerne kan logge seg inn og få tilgang til egne filer i hjemmekatalogen, utskrift og Internett.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin

Huskeliste for arbeidsstasjoner:

- Ytelsen til maskinen avhenger helt av hva den skal brukes til. Sender man e-post og leser nyheter på nettet holder det med en 233 MHz prosessor og 128 MB

minne. Harddisken må være på minimum 2 GB for å få plass til alle skoleprogrammene.

- Enkel multimedia krever 450 MHz prosessor eller bedre, 256 MB minne og 2 GB harddisk.
- Avansert videoredigering trenger 1,5 GHz prosessor.
- Profilen til arbeidsstasjon egner seg kun for tilkobling til Skolelinux-nettet. Skal du installere en PC hjemme, bruk profilen Frittstående.
- For bærbare maskiner brukes Frittstående-profilen eller [KubuntuFølg](#) så oppskriften til Andreas Johansen og Klaus Ade Johnstad.
- Arbeidsstasjon-profilen brukes uten andre profiler på en PC. Det er mulig å kombinere hovedtjener og arbeidsstasjon, men ikke vanlig. Arbeidsstasjon-profilen følger på i profilen for tynnklient-tjener.

En maskin med 450 MHz prosessor er helt greit. Har du en stor harddisk, og vil bruke den til noe nyttig, kan du legge til et logisk volum på maskinen. Denne kan man lagre filmopptak, video, bilder og CD-bilder. Se egen forklaring <fixme: forklar hvordan stor lokal disk kan brukes til fordel for andre oppgaver seksjon 8.4 hos Klaus>

Har man en liten harddisk men mye minne, kan mellomlageret ta nesten hele harddisken. F.eks. har maskinen 940 MB minne så tar mellomlageret (swap) nesten 2 GB. Om du mener dette er for mye kan man redusere størrelsen på minnet som blir oppdaget under installasjon. Gjør følgende under installasjon av Skolelinux/Debian-edu

```
Press F1 for help, or Enter to
boot:linux mem=64m
```

#### TIPS!

På denne måten tror installasjonen at den bare ser 64 MB med minne, og tar bare 128 MB stort mellomlager (swap). Se [Figur 6-1](#). Dette er under den første delen av installasjonen at man oppdager lite minne. Senere vil alt minne brukes. Men det kan hende at man senere vil installere en Linux-kjerne som støtter opptil 4 GB minne.

Det er også mulig å bestemme størrelsen som Skolelinux/Debian-edu bruker av harddisken under automatisk oppdeling av disken. Se under `/etc/autopartkit-` / under installasjon **ALT -F2** og et skriveprogram nano for å redigere filen. Merk: dette er for avanserte brukere.

### 23.3.1 Løsning

### 23.3.2 Unntakshåndtering

### 23.3.3 Verifikasjon

Test ut arbeidsstasjonen til bruket den skal brukes til. Se at oppstart, innlogging og bruk av programmer går uten problemer.



### 23.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 23.4 Bærbare med ldap-innlogging på trådløst Skolelinux-nett

Brukertilfelle: Sette opp bærbare med innlogging på skolenettet, eller uten innlogging når man ikke er på nett.

Forfatter: Andreas Johansen. Medforfatter: Klaus Ade Johnstad

Her bruker jeg klaus sin veiledning

Instalere kubuntu breezy;

Oppdatere apt sources med univserse og multiverse. Dette gjøres ved å fjerne kommenteringen for universe linjen i /etc/apt/sources.list, og så legge til multiverse etterpå.<fixme legg inn eksempel av sources.list>

"sudo apt-get install tuxpaint ssh firefox (wpasupplicant) ifplugd nfs-common autofs-ldap ldap-utils libldap2 libnss-ldap libpam-ldap nscd gcompris kcalc gimp kalzium kig inkscape scribus libflash-mozplugin openoffice.org-110n-nb myspell-nb"

<fixme legg til nynorsk oppsett og støtte for lyd/video>

Så legg inn ldap og autofs-delene fra en skolelinuxmaskin [skolelinux.ldap.autofs.tgz](http://www.skolelinux.no/klaus/skolelinux.ldap.autofs.tgz)

```
"tar zxvf skolelinux.ldap.autofs.tgz -C /"

Du må også lage monteringspunktet som er /skole; "mkdir / ↵
skole"

For at maskinen skal få montert området må den være godkjent ↵
på serveren, dette gjøres ved å legge til klienten i ↵
netgroups.
Hvordan dette gjøre står forklart i klaus sin driftsbok.< ↵
fixme endre til hvor vi vil ha det liggende i vår ↵
driftsbok>
```

Hent fil: <http://www.skolelinux.no/klaus/skolelinux.ldap.autofs.tgz>

Vis det er trådløst nett som skal brukes anbefaler jeg å bruke wpasupplicant til å sette dette opp;

Legg inn program for konfigurering av trådløst og wep(navn; wpasupplicant) og lag et init skript som kjører når maskinen booter.

Skriptet må få det trådløse opp før innlogging.

Legg til browsing ON i cups-browsing.conf for at den bærbare skal søke etter cups-printere.

Se så etter om du har fått printerene opp på den bærbare.

### 23.4.1 Verifikasjon

Start opp den trådløse og prøv å logg inn. Start opp programmer som [OpenOffice](#) og Firefox og se at dette fungerer fint. Se også at utskrift er i orden og at riktige språkpakker til programmer og stavekontroller er installert.

## 23.5 Bærbar låst til enkelt bruker og Unison-synkronisering

Brukertilfelle: Ønsker kun enkeltbruker skal kunne bruke den bærbare i et Skolelinux-nett. Kun tilgang til synkronisering av filer, utskrift og Internett.

Først installer Kubuntu Breezy

Oppdatere apt sources med univserse og multiverse. Dette gjøres ved å fjerne kommenteringen for universe linjen i /etc/apt/sources.list, og så legge til multiverse etterpå.<fixme legg inn eksempel av sources.list>

Legge til ved hjelp av "sudo apt-get install unison2.9.1 unison2.9.1-gtk ssh firefox tuxpaint gcompris kcalc gimp kalzium kig inkscape scribus libflash-mozplugin openoffice.org-l10n-nb myspell-nb"

<fixme legg til nynorsk oppsett og støtte for lyd/video>

- Husk bruk 2.9.1 versjon av Unison, standard versjon av Unison i kubuntu er 2.10 som ikke fungerer sammen med 2.9, og det er 2.9 som ligger i Skolelinux.

Oppgradere systemet, "apt-get upgrade"

Legge til brukere brukernavn= samme som på slx, og passord = setter du til eget ønske

Legge til bruker i div grupper(audio cdrom etc)

Sett opp skrivebord og startmeny

Lag ssh key og overfør; "ssh-keygen -t dsa" enter

```
Enter på spørsmålene
"ssh-copy-id -i .ssh/id_dsa bruker@tjener" enter
"yes"
Legg inn brukerens passord
```

Legg til en mappe som heter sync i hjemmeområdet til brukeren, det er kun filer og mapper som ligger i denne mappen som vil bli synkronisert. Om man prøver å synkronisere hele hjemmeområdet vil man få kopiert over systemfiler som kan skape problemer.

Lag så en snarvei unison-gtk sync ssh://tjener.intern/sync, denne kan f.eks legges på skrivebordet.

Legg til browsing ON i cups-browsing.conf for at den bærbare skal søke etter cups-printere.

Se så etter om du har fått printerene opp på den bærbare.

### 23.5.1 Løsning

### 23.5.2 Unntakshåndtering

### 23.5.3 Verifikasjon

Logg inn på den bærbare og opprett et dokument i sync mappen, velg synkroniser og se at dette fungerer. Se også etter at printer skriver ut, at riktige språkpakker er installert og at riktige stavekontroller ligger inne.

#### 23.5.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 23.6 Andreas spør Klaus: USB-penn på tynnklienter

<fixme: Andreas spør Klaus>

Her er det oppsett av USB-penn på Skolelinux 2.0 og ny LTSP. Man må også gjøre dette på LTSP 4.1.

Å sette opp USB-penn på tynnklienter

#### 23.6.1 Løsning

#### 23.6.2 Unntakshåndtering

#### 23.6.3 Verifikasjon

#### 23.6.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 23.7 Knut: Sett opp halvtykke klienter

Brukertilfelle: Mange ønsker full utnyttelse av nye eller nyere bruktmaskiner. Dette er maskiner med 256 MB minne og 800 MHz prosessor eller bedre.

Forfatter: Ronny Aasen

<http://wiki.debian.org/DebianEdu/HowTo/LtspDisklessWorkstation>

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johansen, Klaus Ade Johnstad

En halvtykk klient eller diskløs arbeidstasjon har driftsopplegg som tynnklienter. I motsetning til tynnklienter hvor brukerprogrammene kjører på sentral tjenermaskin, kjører programmene lokalt på klientmaskinen. Halvtykke klienter får montert filsystemet fra tjenermaskinen. Den fungerer som en arbeidsstasjon med en «lang kabel» til harddisken. Fordelen med halvtykke klienter er:

- Full utnyttelse av nyere datamaskiner. Anbefalt maskinvare er 800 Mhz prosessor eller bedre, 256 MB minne, nettverkskort med PXE, og en liten harddisk som mellomlager (swap).
- Man opplever samme ytelse som med arbeidsstasjoner. Alle enheter virker korrekt som USB-minne, CD-rom og lyd.
- Driftskostnadene er like lave som for tynnklienter der alt administreres fra en sentral tjenermaskin.
- Lavere krav til sentral tjenermaskin enn når man kjører tynnklienter fordi brukerprogrammene kjører på hver klient.
- Skalerer svært godt og er en enkel løsning å drifte sentralt

Det er enkelte begrensninger med halvtykke klienter:

- Eldre maskinvare med 133-300 Mhz prosessor er treget. Da er alternativet tynnklienter. Har man en 500 Mhz prosessor går det greit, men prøv selv om du er fornøyd.

- Klientmaskiner med mer prosessorkraft avgir mer varme og krever mer kjøling. Dette gir mer støy fra kjølevifter. Har man 40 datamaskiner i et rom oppleves mer varme og mer viftestøy enn med tynnklienter.
- Det er flere bevegelige deler som bl.a vifter. Bevegelige deler slites raskere ut. Det øker muligheten for at maskinen svikter eller vifter som lager ekstra støy når de er slitt.

### 23.7.1 Forutsetninger:

- Et standard Skolelinux-oppsett med tjener og fortrinnsvis Internett-tilgang
- En nyinstallert skole med Skolelinux 2.0 tynnklient-tjener for kjøring av halvtykke klienter
- Kombinert tjener virker bra (Man trenger ikke å redigere pxelinux.cfg/default og i dhcpd.conf trenger man kun å skru på støtte for arbeidsstasjoner).
- OBS: Nok plass i /opt-katalogen. Les om hvordan dette gjøres <fixme: lenkel til LVM-oppskriften til Klaus>

Rediger sources.list

- Bruk nett-arkiv for programvare framfor CD-rom etter første installasjon. Det forenkler installasjonen framfor å ha mange CD-er liggende rundt.
- Legg til nett-arkivet for sikkerhet
- Kopier /etc/apt/sources.list /opt/ltsp/i386/etc/apt/sources.list # Det gjør at chroot kan bruke samme nett-arkiv som tjeneren.

Kjør: aptitude update; aptitude upgrade # om dette ikke er gjort alternativ

Kjør kommandoen `/usr/sbin/ltsp-make-client` . Dette vil tilpasse chroot /opt/ltsp/i386 til halvtykke klienter, og installere pakker som man trenger for å få på plass en arbeidsstasjon. Om noe feiler kan man kjøre `/opt/ltsp/i386` for å få mer tilbakemelding ved installasjon.

Varsel: Om man kjører dette i bash-skall vil man ende opp med en mindre feil i /etc/dhcpd3/dhcpd.conf. Standard dash-skall i Skolelinux 2.0 virker bra.

Legg til `nfsroot=/opt/ltsp/i386` i enden av fila: `/var/lib/tftpb-ooot/pxelinux.cfg/default`

- Gjør man ikke det får man en feil, og får ikke montert /var/lib

Rediger hoved dhcpd.conf-fila som man finner på tjener.intern:/etc/dhcp3/dhcpd.conf. Du trenger

- En neste-tjener-linje som peker til ltsp-tjener
- et filnavn for å starte opp fra en tjenermaskin
- husk å omstarte tjenestene

Koble til halvtykk klient til nettverket for arbeidsstasjoner 10.0.2.0/23

- Den samme klienten kan fungere som en tynnklient eller halvtykk klient. Det avhenger av hvor maskinen kobles til. 10.0.2.0/23-nettet er for arbeidsstasjoner. 192.168.0.0/24-nettet er for tynnklienter.

Start opp den halvtykke klienten

- Går alt greit så får du et skjermbilde med kdm klar til innlogging.

Logg inn og bruk systemet

- Varsel: Vær klar over at halvtykke klienter (diskløse arbeidsstasjoner) trenger å legges til ldap nettgrupper, og dette må gjøres som en annen arbeidsstasjon. Legges ikke maskinen til nettgruppa får man ikke montert hjemmekatalogen. Da er man ikke i stand til å logge inn.

Eksempel på: /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default

```
prompt 0
default ltsp
label ltsp
  kernel ltsp/vmlinuz
  append initrd=ltsp/initrd.img root=/dev/nfs ip=dhcp ↔
  nfsroot=/opt/ltsp/i386
```

Eksempel på utdrag fra: dhcpd.conf

```
shared-network INTERNAL {

  default-lease-time 1800; #30 m
  max-lease-time      3600; #1 h

  option subnet-mask      255.255.254.0;
  option broadcast-address 10.0.3.255;
  option routers           gateway;
  option domain-name-servers tjener;
  option domain-name       "intern";
  option ntp-servers        ntp;
# add these 2 lines for diskless workstations to boot from
  filename                 "/var/lib/tftpboot/pxelinux ↔
    .0";

# important to change the ltspserver00; with the server where
# you have runed ltsp-make-client on.
  next-server              ltspserver00;

# Log to the main server
  option log-servers        tjener;
```

```
# If you use window clients, comment out the following lines ↵
.
# Samba wins support has to be turned on (wins support = yes ↵
)
#
# # WINS server
option netbios-name-servers    tjener;
option netbios-node-type      8;
```

### 23.7.2 Unntakshåndtering

Man må erstatte ltspsrver00 med den ltsps-serveren som der er kjørt skriptet *ltsps-make-client* på.

### 23.7.3 Verifikasjon

Start opp den halvtykke klienten og se at oppstart og innlogging går fint, finn også et stort tekstdokument og skru på stavekontroll med rødstrek under, og se at dette ikke får maskinen til å gå sakte.

Test også at nettleseren og andre brukerprogram fungerer.

### 23.7.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 23.8 Knut følger opp Hurum: Sette opp grafiske terminaler med Free NX

<fixme: Ta kontakt med Hurum>

Sette opp grafiske terminaler med Free NX (som gjør det samme som Citrix)

Aksel Celasun har sendt denne oppskriften.

[http://fedoranews.org/contributors/rick\\_stout/freenx/](http://fedoranews.org/contributors/rick_stout/freenx/)

Det som mangler er en beksrivelse av hvordan man kobler K12LTSP-tjener til hovedtjener.

### 23.8.1 Løsning

### 23.8.2 Unntakshåndtering

### 23.8.3 Verifikasjon

### 23.8.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 23.9 Andreas: Felle brannmur for alle skolene

Brukertilfellet: Felles brannmur til alle lokale installasjoner på skolene, og de deler der serverne står på kommunehuset med fiber til skolene.

### 23.9.1 Løsning

### 23.9.2 Unntakshåndtering

### 23.9.3 Verifikasjon

### 23.9.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24 Disklagre

En del ganger kan det være lurt å øke størrelsen på hjemmeområdene til elevene eller legge til plass til installasjon av halvtykke klienter (diskløse arbeidsstasjoner). Da må man sett opp disklageret slik at dette går greit.

Forfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

### 24.1 Andreas: Håndtering av diskvolumer (LVM) på fornuftig måte

Brukertilfelle: Endre størrelse på hjemmeområdet og backup. Endre størrelsen på LVM slik at den støtter halvtykke klienter med riktig størrelse av /opt-katalogen. Øke størrelse på swap-område for tynnklienter. Sette riktig størrelse på swap for halvtykke klienter.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Foreløpig er det sju (7) partisjoner av lvm-type i Skolelinux/Debian-edu. De er gruppert i to forskjellige volumgrupper (vg-er). Det er vg\_system og vg\_data:

/usr - til programvare

/skole/tjener/home0 - til hjemmeområder

/skole/backup - til sikkerhetskopi

/var - til logger

/var/opt/ltsp/swapfiles - til mellomlager for tynne og halvtykke klienter

swap - mellomlager til tjenermaskin

/var/spool/squid - mellomlager til mellomtjener (proxy)

#### Installer ash

Man vil kanskje ha ash installert på systemet for denne øvelsen. ash er på CD-en, men installeres ikke som standard.

```
tjener:~# apt-get install ash
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following NEW packages will be installed:
  ash
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Need to get 0B/14.9kB of archives.
After unpacking 69.6kB of additional disk space will be used.
Selecting previously deselected package ash.
(Reading database ... 33386 files and directories currently ↵
  installed.)
Unpacking ash (from .../d/dash/ash_0.5.2-5_all.deb) ...
```

```
Setting up ash (0.5.2-5) ...
```

#### 24.1.1 Løsning

#### 24.1.2 Unntakshåndtering

#### 24.1.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at partisjonen har blitt ønsket størrelse.

#### 24.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.2 Legge til nytt logisk volum i LVM

Brukertilfelle: Legge til et nytt volum til f.eks. installasjon av halvtykke klienter (diskløse arbeidsstasjoner).

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

#### 24.2.1 Løsning

For de som vil lagre video og bilder kan det være fint med ekstra lagringsplass. Til det kan man lage et nytt volum. La oss tenke oss at man har et volum for video-opptak. La oss kalle det `video`, og plassere det i volumet `vg_data` som `/dev/vg_data-lv_video`. Så monterer vi dette til `/skole/video`

Flrst må man undersøke hvor mye plass som er ledig til dette `vg_data`

**`vgdisplay /dev/vg_data`**

eller kanskje det er mer plass i `vg_system`

**`vgdisplay /dev/vg_system`**

Et annet valg som gir samme type informasjon er

**`pvscan`**

Man må lage et monteringspunkt `/skole/video`

**`mkdir /skole/video`**

Så lages et nytt volum

**`lvcreate --size 2G --name lv_video vg_data`**

I dette eksemplet er størrelsen 2GB. Se på [lvm-home0](#) for finne ut hvordan man kan endre størrelsen. Så må man lage filsystem

**`mke2fs -j /dev/vg_data/lv_video`**

Så legger man til den nye partisjonen med en passende [tekstredigerer](#) i `/etc/fstab`. Alternativt blir ikke det nye volumet montert under oppstart. I vårt eksempel føyer vi til den nye linjen på slutten av `/etc/fstab`



```
/dev/vg_data/lv_video  /skole/video      ext3      defaults ↵
                        0                2
```

Nå kan man teste den nye partisjonen ved å montere den for hånd med **mount /skole/video** . Se på størrelsen med

```
df -h /skole/video
```

#### 24.2.2 Unntakshåndtering

#### 24.2.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at partisjonen er der og at den er i ønsket størrelse.

#### 24.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.3 Legg til nytt volum i autofs

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

Varsel 2: <fixme:

Oppskriften har ikke blitt testet godt nok i Sarge-utgaven av Skolelinux. Dette er et varsel om at det virker å legge til nye volum i autofs, men at denne oppskriften må kvalitetssikres>

#### 24.3.1 Løsning

Skolelinux/Debian-edu bruker autofs for å eksportere partisjoner til maskiner som trenger dem. F.eks. **arbeidsstasjoner** og **tynnklienttjenere** trenger å montere filområdet fra andre maskiner for å tilby f.eks. hjemmekataloger. Eksempler er `/skole/tjener/home1` og `/skole/tjener/home2` . Så her må man være sikker på at man også eksporterer med `/skole/tjener/home0` via autofs for ønskede maskiner. Den nødvendige informasjonen er lagret i en katalogtjener (LDAP-database). Så vi må legge til informasjonen i LDAP-databasen. Dette gjøres enklest ved å legge informasjon til en fil, og legge til innholdet til LDAP-databasen. La oss kalle fila `/root-/video.ldif` med dette innholdet:

```
dn: cn=video,ou=tjener,ou=skole,ou=Automount,dc=skole,dc= ↵
    skolelinux,dc=no
```

```
objectClass: top
objectClass: automount
cn: video
automountInformation: -rw, rsize=8192, wsize=8192, intr tjener:/ ↵
    skole/video
description: /skole/video mount point
```

Her følger informasjonen man vil legge til:

```
/etc/init.d/slaped stop
/etc/init.d/nscd stop
slapadd -l /root/video.ldif
/etc/init.d/slaped start
/etc/init.d/nscd start
```

I tillegg kan man legge til følgende i eksport-fila /etc/exports

```
/skole/video @ltsp-server-hosts(rw,async) @workstation-hosts( ↵
    rw,async) @server-hosts(rw,async)
```

Etterpå må man kjøre kommandoen

```
exportfs -ra
```

### 24.3.2 Unntakshåndtering

### 24.3.3 Verifikasjon

Test med maskiner som skal få opp dette, som en arbeidsstasjon eller en tynnklientserver, skjekk da at dette blir mountet fint og at rette rettigheter er på plass.

### 24.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24.4 Legg til ny disk til LVM i Skolelinux/Debian-edu

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

### 24.4.1 Løsning

Legg til en ny harddisk i systemet. Dette eksemplet legges det på plass en ny disk på `/dev/hdb`. Denne skal legges til volumgruppa `vg_data`

Vi legger til hele disken, uten å partisjonere den først.

Først brukes kommandoen **pvscan** for å se hva vi har

```
tjener:/dev# pvscan
PV /dev/hda6   VG vg_data      lvm2 [1.94 GB / 800.00 MB ↔
free]
PV /dev/hda5   VG vg_system    lvm2 [2.73 GB / 692.00 MB ↔
free]
Total: 2 [4.67 GB] / in use: 2 [4.67 GB] / in no VG: 0 [0 ↔
]
```

Så lages en volumgruppe-beskrivelse på disken med kommandoen **pvcreate**

```
tjener:/dev# pvcreate /dev/hdb
Physical volume "/dev/hdb" successfully created
```

Så legger vi til hele disken `/dev/hdb` til volumgruppa **vg\_data** med kommandoen

```
tjener:/dev# vgextend vg_data /dev/hdb
Volume group "vg_data" successfully extended
```

Så brukes **pvscan** igjen for å bekrefte at man har fått lagt til `/dev/hdb` til `vg_data`

```
tjener:/dev# pvscan
PV /dev/hda6   VG vg_data      lvm2 [1.94 GB / 800.00 MB ↔
free]
PV /dev/hdb    VG vg_data      lvm2 [6.83 GB / 6.83 GB free]
PV /dev/hda5   VG vg_system    lvm2 [2.73 GB / 692.00 MB ↔
free]
Total: 3 [11.50 GB] / in use: 3 [11.50 GB] / in no VG: 0 [0 ↔
]
```

Det ser greit ut hvordan man endrer størrelsen til volumgruppene **lv\_home** eller **lv\_backup** med mer enn det opprinnelige 800M som var ledig. Nå skal vi øke `/skole/backup` med 1000M som betyr at `/skole/backup` spenner over to forskjellige harddisker.

```
tjener:~# umount /skole/backup/
tjener:~# e2fsck -fy /dev/vg_data/lv_backup
tjener:~# resize2fs /dev/vg_data/lv_backup
```

```

tjener:~# lvextend --size +1000M /dev/vg_data/lv_backup
tjener:~# mount /skole/backup/
tjener:~# df -h /skole/backup
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_data-lv_backup
                          1.7G       17M   1.6G    2% /skole/backup
tjener:~# pvscan
PV /dev/hda6    VG vg_data    lvm2 [1.94 GB / 0    free]
PV /dev/hdb     VG vg_data    lvm2 [6.83 GB / 6.64 GB free]
PV /dev/hda5    VG vg_system  lvm2 [2.73 GB / 692.00 MB ↔
free]
Total: 3 [11.50 GB] / in use: 3 [11.50 GB] / in no VG: 0 [0 ↔
]

```

Som man kan se er /skole/backup 1G større. Det er ikke mer plass på /dev/hda6 . Det er fortsatt plass i /dev/hdb for å få vg\_data .

#### 24.4.2 Unntakshåndtering

#### 24.4.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen pvscan og se at den nye disken har blitt satt opp i lvm.

#### 24.4.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.5 Å aktivisere lvm-volumer fra en Knoppix-cd

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

#### 24.5.1 Løsning

Noen ganger kan ting gå skikkelig galt. Systemet blir skikkelig kludret til. Da er det kjekt å ha en cd med en Knoppix liggende klar til bruk.

Håper du har lastet ned eller skaffet en Knoppix-cd som ble anbefalt å gjøre i [Seksjon 6.1](#)

Vi bruker Knoppix\_v4.0 som eksempel. Andre nyere utgave av Knoppix eller tilsvarende live-cd-er bør også virke bra

Start opp maskinen som ikke virker med live-cd-en. Bruk gjerne runlevel 2 (uten grafisk skrivebord). Det starter mye fortere opp enn med grafisk brukergrensesnitt. Eller du kan trykke **Enter** direkte for starte et grafisk brukergrensesnitt.

Straks Knoppix er startet kan man koble opp til Internett, gitt at man har tilgang til et nettverk. Bruk **ifconfig** for å se. Mangler en IP-adresse så kan man kjøre **net-cardconfig** og bare følg instruksjonene. Tilgang til nett er viktig for å laste ned noen pakker.

```
apt-get update
```

Man får kanskje et par feilmeldinger her i tilknytning til Ndiswrapper, men dette er bare å overse.

```
apt-get install lvm2 lvm-common
```

Nå kan man slå på lvm-grupper og volumer

```
apt-get install lvm2 lvm-common
```

Now we may activate the lvm-groups and volumes

```
modprobe dm-mod  
ln -s /lib/lvm-200/ /usr/sbin/  
vgscan  
vgchange -a y
```

Om alt gikk greit, kan man se om Knoppix har funnet lvm-gruppene på systemet. La oss anta at det er installert en IDE-disk som master på kanal 1, som gir disken navnet hda

Man må motere disken, men først må det lages et punkt for montering

```
mkdir /mnt/lvm  
mount /dev/hda1 /mnt/lvm
```

Now you may begin mounting those lvm-partitions you have, like

**mount /dev/vg\_data/lv\_home0 /mnt/lvm/skole/tjener/home0**

Nå kan man bruke verktøy som scp, ssh og tar for å overføre filer til en annen maskin. Ta en titt på [Seksjon 9.3](#) for mer informasjon om disse verktøyene. Nå holder viser vi hvordan man kan overføre filer fra /skole/tjener/home0 til en annen Linux-maskin med ip-adressen 10.0.2.50, og plassere det i /backup -katalogen. Anbefalingen er at man gjør det

**tar czvf - /mnt/lvm/skole/tjener/home0 | ssh root@10.0.2.50 "cat >/backup/home0.tgz"**

### 24.5.2 Unntakshåndtering

### 24.5.3 Verifikasjon

Skjekk backupen du tok, at det som skal være der er der og at det er leselig.

#### 24.5.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.6 Endre størrelsen på /usr-partisjonen

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å redusere størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

#### 24.6.1 Løsning

Dette logiske volumet (lv) hører til `vg_system`. Den følger med **hovedtjener**, **arbeidsstasjon** og **tynnklienttjener**.

Alle installerte program plasseres på denne partisjonen. Om partisjonen er full får man ikke installert flere pakker. Ellers vil systemet fungere greit.

Å endre størrelsen på partisjonen kan være vanskelig.

1. Den vanskelige delen er å avmontere partisjonen i bruk. Det kan sammenlignes med å sage over grena du sitter på. Uansett går dette greit om man bytter shell til ash. Først trenger man å «ta ned» maskinen til et lavere kjørenivå. Etter det må man skru av nfs. Gå til **runlevel 1** med kommandoen **init 1**. Kjør deretter **FIXME: /etc/init.d/nfs-kernel-server stop**.

Først av alt må man be alle brukerne om å logge ut. Alternativet er at brukerne blir logget med tvang når systemet kjøres ned til kjørenivå nr 1. Derfor er det best å starte størrelse på partisjonene etter skoletid. Kjør kommandoen

**init 1**

fra kommandolinja.

Man får tilbakemelding på hvilket kjørenivå som er i bruk ved å skrive kommandoen **runlevel**

```
tjener:~# runlevel
1 S
```

Du kan sannsynligvis også se "Unknown" isteden for "1 S"

1. Først må man merke seg størrelsen på `/usr` før den endres. Bruk kommandoen **df -h /usr**

```
tjener:~#df -h /usr
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/vg_system/lv_usr    1.0G  400M  600M  40%  /usr
```

1. Så må man se på hvor mye ledig plass det er på `vg_system`

```
vgdisplay /dev/vg_system
```

Se etter en linje som denne:

```
Free PE / Size          175 / 5.47 GB
```

1. Tjenermaskinen er nå på kjørenivå 1. Logg inn som root og avmonter `FIXME nfs (/etc/init.d/nfs-kernel-server stop)`. Kjør så kommandoen

### **exec /bin/ash**

Her vil man se forskjellige shell ut fra promptet. I dette tilfellet har man `\h:w-`  
`\$` Gjør man en skrivefeil i ash må man starte å skrive kommandoen på nytt fordi mellomromtasten **og piltaster** ikke virker på samme måte som i andre shell. Man starter på ny med `CTRL-C`

1. Før man kan avmontere partisjonen `/usr` må man avmontere alle andre partisjoner.

```
tjener:~# exec /bin/ash
\h:\w$ df -h
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/hda1                206M   70M  126M  36% /
tmpfs                   126M    0  126M   0% /dev/shm
/dev/mapper/vg_system-lv_usr
                        933M  409M  486M  46% /usr
/dev/mapper/vg_system-lv_var
                        388M   37M  335M  10% /var
/dev/mapper/vg_data-lv_home0
                        489M   8.1M  461M   2% /skole/tjener/ ↵
                        home0
/dev/mapper/vg_data-lv_backup
                        669M   17M  619M   3% /skole/backup
/dev/mapper/vg_system-lv_squid
                        237M   8.1M  217M   4% /var/spool/squid
none                    126M    0  126M   0% /tmp
tmpfs                    10M   652K   9.4M   7% /dev
\h:\w$ umount -a
\h:\w$ df -h
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/hda1                206M   70M  126M  36% /
tmpfs                    10M   652K   9.4M   7% /dev
```

Kommandoen **umount -a** avmonterer alle partisjoner listet opp i fila `/etc/fstab` . De kan avmonteres en etter en også:

```
\h:\w$ umount /var/spool/squid
\h:\w$ umount /skole/backup
\h:\w$ umount /skole/tjener/home0
\h:\w$ umount /var
\h:\w$ umount /usr
```

1. Etter å ha sjekket ledig plass i `vg_system` kan man ha fått noe som dette:

**vgdisplay /dev/vg\_system**

```
Free  PE / Size          175 / 5.47 GB
```

Da er det 5,47 GB ledig plass som kan utvides i `lv_usr`

Om man ønsker å *øke* størrelsen med 1 GB kan følgende kommandoer brukes:

```
e2fsck -fy /dev/vg_system/lv_usr lvextend --size +1G /dev/vg_system/lv_usr
resize2fs /dev/vg_system/lv_usr
```

Om man vil *øke* størrelsen med 100MB kan man bruke disse kommandoene:

```
e2fsck -fy /dev/vg_system/lv_usr lvextend --size +100M /dev/vg_system/lv_usr
resize2fs /dev/vg_system/lv_usr
```

Om endringen av størrelsen gikk bra kan man montere med **mount /usr** . Så sjekker man plasssen på partisjonen med **df -h /usr** . Da burde man få noe som dette:

```
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/vg_system/lv_usr    2.0G  400M  1.6G   20%  /usr
```

1. Nå kan man sette igang systemet med **init 6** og FIXME start av nfs (`/etc/init.d/nfs-kernel-server` start). Brukerne kan logge inn igjen.

## 24.6.2 Unntakshåndtering

**Q:** Når man avmonterer partisjoner kan det feile fordi "enheter er opptatt"

**A:** Dette skyldes mest sannsynlig at en bruker eller et program bruker partisjonen. Forsøker man å avmontere `/skole/tjener/home0` kan det hende dette stoppes av noen brukere som fortsatt er inne. Forsøker man å avmontere `/var` må man først ha avmontert `/var/opt/ltsp/swapfiles` . Er enheten opptatt, forsøk å kjør ned maskinen til et lavere kjørenivå som f.eks. runlevel 1 med kommandoen **init 1** .

**Q:** Etter man har montert partisjonene, og maskinen kjører opp fra runlevel 1, og den stanser med meldingen



NFS . . . .

**A:** Så kan man prøve kommandoen `/etc/init.d/nfs-kernel-server restart` i et annet vindu, f.eks. terminal nr 2 (VT#2). Hvis ikke dette går er vi i en situasjon da man gjør en «hard» omstart av maskinen. Dette kunne vært unngått om man hadde kjørt **init 6**, eller kommandoen **reboot** etter å ha endret størrelsen på partisjonen med kjørenivå runlevel 1 uten å bruke **exit**.

### 24.6.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at `/usr` har fått ønsket størrelse.

### 24.6.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24.7 Endre størrelsen på `/skole/tjener/home0`

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å redusere størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

### 24.7.1 Løsning

Dette logiske volumet tilhører `vg_data`. Det er bare tilgjengelig med profilen **hov-edtjener**

Dette er partisjonen hvor man lagrer hjemmekatalogene til brukerne.

Endring av størrelsen på `/skole/tjener/home0` gjøres omtrent på samme måte som med `/usr`. Det er enklere siden man ikke behøver å endre til kjørenivå runlevel 1, eller endre skall. Som tidligere vist. Se informasjon om å **endre størrelse på `/usr`**.

1. Logg inn som root-bruker, og fortell alle at de må logge ut.
2. Sjekk gjeldende størrelse for partisjonen,

**`df -h /skole/tjener/home0`**

1. Avmonter partisjonen,

**`umount /skole/tjener/home0`**

1. Får du

```
tjener:~# umount /skole/tjener/home0/
umount: /skole/tjener/home0: device is busy
umount: /skole/tjener/home0: device is busy
```

Det hjelper å stanse nfs, siden /skole/tjener/home0/ kan være montert med montert med nfs på en tynnklienttjener, hovedtjener eller arbeidsstasjon.

```
tjener:~# /etc/init.d/nfs-common stop
Stopping NFS common utilities: statd.
tjener:~# /etc/init.d/nfs-kernel-server stop
Stopping NFS kernel daemon: mountd nfsd.
Unexporting directories for NFS kernel daemon...done.
```

Forsøk å avmontere en gang til. Varsel: Om nfs er stoppet, husk å start den igjen etter endringen av størrelse på hjemmekatalogen.

1. Sjekk hva som er ledig plass i en volumgruppe

#### **vgdisplay /dev/vg\_data**

```
tjener:~# vgdisplay /dev/vg_data
--- Volume group ---
VG Name                vg_data
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         1
Metadata Sequence No   6
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 2
Open LV                 2
Max PV                 0
Cur PV                 1
Act PV                 1
VG Size                 1.94 GB
PE Size                 4.00 MB
Total PE                496
Alloc PE / Size         296 / 1.16 GB
Free PE / Size           200 / 800.00 MB
VG UUID                xplJyV-3xRB-H3FU-jO9Q-8CrV-R8mL- ↵
                        ZWxb2R
```

Du kan også bruke  
**pvscan**

```
tjener:~# pvscan
```

```

PV /dev/hda6   VG vg_data    lvm2 [1.94 GB / 800.00 MB ↵
  free]
PV /dev/hda5   VG vg_system  lvm2 [2.73 GB / 692.00 MB ↵
  free]
Total: 2 [4.67 GB] / in use: 2 [4.67 GB] / in no VG: 0 [0 ↵
  ]

```

### 1. Dette eksemplet *øker* størrelsen på partisjonen med 100M

```

tjener:~# e2fsck -fy /dev/vg_data/lv_home0
fsck 1.37 (21-Mar-2005)
e2fsck 1.37 (21-Mar-2005)
Pass 1: Checking inodes, blocks, and sizes
Pass 2: Checking directory structure
Pass 3: Checking directory connectivity
Pass 4: Checking reference counts
Pass 5: Checking group summary information
/dev/vg_data/lv_home0: 22/103632 files (0.0% non-contiguous), ↵
  21334/413696 block
s
tjener:~# lvextend --size +100M /dev/vg_data/lv_home0
  Extending logical volume lv_home0 to 504.00 MB
  Logical volume lv_home0 successfully resized
tjener:~# resize2fs /dev/vg_data/lv_home0
resize2fs 1.37 (21-Mar-2005)
Resizing the filesystem on /dev/vg_data/lv_home0 to 516096 (1 ↵
  k) blocks.
The filesystem on /dev/vg_data/lv_home0 is now 516096 blocks ↵
  long.

```

1. Monter partisjonen **mount /skole/tjener/home0**
2. Sjekk størrelsen på partisjonen med **df -h /skole/tjener/home0**
3. Start nfs igjen om du må stoppe den.

```

tjener:~# /etc/init.d/nfs-kernel-server start
tjener:~# /etc/init.d/nfs-common start

```

## 24.7.2 Unntakshåndtering

## 24.7.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen **df -h** og se at **/skole/tjener/home** har fått ønsket størrelse.

#### 24.7.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.8 Endre størrelse på /skole/backup

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

#### 24.8.1 Løsning

Det logiske volumet (lv) tilhører vg\_data. Den er bare tilgjengelig i profilen **hovedtjener**

Dette er standardpartisjonen som brukes til backup. Backup administreres med et Skolelinux/Debian-edu-utviklet brukergrensesnitt i Webmin **slbackup**.

Å endre størrelsen på partisjonen ligner mye på **/skole/tjener/home0** som er medlem av samme volumgruppe med vg\_data.

Om man vil øke /skole/backup med 600MB, vil kommandoen være

```
umount /skole/backup
e2fsck -fy /dev/vg_data/lv_backup
lvextend --size +600M /dev/vg_data/lv_backup
resize2fs /dev/vg_data/lv_backup
mount /skole/backup
```

#### 24.8.2 Unntakshåndtering

#### 24.8.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at /skole/backup har fått ønsket størrelse.

#### 24.8.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 24.9 Endre størrelsen på /var

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

### 24.9.1 Løsning

Denne volumgruppen tilhører `vg_system`. Den følger med `hovedtjener` og `tynnklient-tjener`.

Å endre størrelsen til partisjonen gjøres på lignende måte som å endre størrelsen til `/usr`. Men man slipper å bytte til annet skall. Men man må huske å avmontere partisjonen `var/opt/ltsp/swapfiles` om dette er gjort på en `tynnklienttjener` isteden. Se `swapfiles`.

Man må også huske å avmontere partisjonen `/var/spool/squid` før man avmonterer `/var`. Eller kan man få skjermbildet:

```
tjener:~# umount /var/
umount: /var: device is busy
umount: /var: device is busy
```

Det betyr at man må kjøre på kjørenivå runlevel 1, og bruke kommandoen: **init 1**.

Ønsker man å øke `/var` med 400MB er kommandoene følgende

```
umount /var
e2fsck -fy /dev/vg_system/lv_var
lvextend --size +400M /dev/vg_system/lv_var
resize2fs /dev/vg_system/lv_var
mount /var
```

### 24.9.2 Unntakshåndtering

### 24.9.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at `/var` har fått ønsket størrelse.

### 24.9.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24.10 Endre størrelsen på `/var/opt/ltsp/swapfiles`

Brukertilfelle: Når man installerer flere tynnklienter eller halvtykke klienter som bruker mellomlager (swap) på hovedtjener så må man av og til utvide plassen. Det gjelder også om halvtykke klienter har betydelig med minne og derfor trenger mer sentral plass til mellomlager.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

### 24.10.1 Løsning

Dette logiske volumet hører til `vg_systemet` . Den er bare tilgjengelig med profilen **tynnklienttjener**

Denne partisjonen inneholder swapfiler for **tynnklienter** . Størrelsen på disse swap-filene er 32 MB. [13 ] [14 ]

Partisjonen kan endre størrelsen i følge `/skole/tjener/home0` .

En passende størrelse på partisjonen kan være 32MB ganger det antall klienter som man planlegger å bruke. Om man forsøker å starte flere klientmaskiner enn det er plass til på volumet med mellomlager, må man øke størrelsen til `/var/opt/ltsp-/swapfiles` . Ellers vil ikke klientene starte.

Mellomlageret (swapfiler) kan plasseres på `/var/opt/ltsp/swapfiles` med filnavn som `192.168.0.10.swap` , `192.168.0.11.swap` , `192.168.0.1-2.swap` . Om filene slettes vil de bli laget igjen ved neste oppstart av tynnklientene.

Vil man øke `/var/opt/ltsp/swapfiles` med 600 MB, så kan følgende kommandoer kjøres

```
umount /var/opt/ltsp/swapfiles
e2fsck -fy /dev/vg_system/lv_ltsp_swap
lvextend --size +600M /dev/vg_system/lv_ltsp_swap
resize2fs /dev/vg_system/lv_ltsp_swap
mount /var/opt/ltsp/swapfiles
```

Er det allerede tynnklienter som kjører som bruker en slik mellomlager må man stoppe nfs før man avmonterer `/var/opt/ltsp/swapfiles`

```
/etc/init.d/nfs-common stop
/etc/init.d/nfs-kernel-server stop
```

. Da kan man endre størrelsen på disken, og starte nfs på nytt

```
/etc/init.d/nfs-kernel-server start
/etc/init.d/nfs-common start
```

### 24.10.2 Unntakshåndtering

### 24.10.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at `/var/opt/ltsp/swapfiles` har fått ønsket størrelse.

### 24.10.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24.11 mellomlager (Swap)

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johnsen

Varsel:

Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

### 24.11.1 Løsning

Dette logiske volum (lv) hører til `vg_system`. Denne er tilgjengelig i profilen **hov-edtjener**, **arbeidsstasjon** og **tynnklienttjener**.

Endre størrelsen på mellomlager-partisjonen er noe anderledes enn andre partisjoner. Partisjonen har ikke filsystemet ext2.

Bruk **free** først for å se størrelsen på mellomlageret (swap)

```
ltspserver05:~# free
              total        used        free      shared    ↕
             buffers      cached
Mem:      256968      96684      160284           0    ↕
      5536       48500
-/+ buffers/cache:      42648      214320
Swap:      524280           0      524280
```

Så skruer man av mellomlageret (swap) med **swapoff**

```
ltspserver05:~# swapoff /dev/vg_system/lv_swap
```

Så endrer man størrelsen som vanlig

```
ltspserver05:~# lvextend --size +200M /dev/vg_system/ ↕
lv_swap
Extending logical volume lv_swap to 712,00 MB
Logical volume lv_swap successfully resized
```

Så lager man nytt mellomlager (swap) med **mkswap**

```
ltspserver05:~# mkswap /dev/vg_system/lv_swap
Setting up swapspace version 1, size = 746582 kB
no label, UUID=fd634991-e5ca-4aac-9fe8-a000bde6bc38
```

Så skruer man på mellomlageret (swap) med kommandoen **swapon**

```
ltspserver05:~# swapon /dev/vg_system/lv_swap
```

Så sjekker man om størrelsen er endret seg på mellomlageret

```
ltspserver05:~# free
              total        used        free      shared  ↕
              buffers      cached
Mem:          256968        97036        159932           0  ↕
             5768         48520
-/+ buffers/cache:        42748        214220
Swap:         729080           0        729080
```

Som man ser er det 200MB mer mellomlager (swap).

Sannsynligvis er man mest interessert i å redusere størrelsen på mellomlageret. Man bruker samme kommando som over, med et minus som her **lvresize -L -300M /dev/vg\_system/lv\_swap** for å redusere plassen med 300MB

```
ltspserver05:~# swapoff /dev/vg_system/lv_swap
ltspserver05:~# lvreduce --size -300M /dev/vg_system/lv_swap
WARNING: Reducing active logical volume to 412,00 MB
THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce lv_swap? [y/n]: y
Reducing logical volume lv_swap to 412,00 MB
Logical volume lv_swap successfully resized
ltspserver05:~# mkswap /dev/vg_system/lv_swap
Setting up swapspace version 1, size = 432009 kB
no label, UUID=9db01ef6-7623-4e5b-956e-b6fe607aec4f
ltspserver05:~# swapon /dev/vg_system/lv_swap
ltspserver05:~# free
              total        used        free      shared  ↕
              buffers      cached
Mem:          256968        97576        159392           0  ↕
             6456         48544
-/+ buffers/cache:        42576        214392
Swap:         421880           0        421880
```

### 24.11.2 Unntakshåndtering

### 24.11.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen free for å se om størrelsen har blitt endret på swap.

### 24.11.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 24.12 Endre størrelsen på /var/spool/squid

Brukertilfelle:

Varsel:



Man må huske å redusere størrelsen på filsystemet som er i volumet *før* man kan krympe selve volumet. Ellers *vil* man miste data. Ved å reduseres størrelsen til filsystemet må man kjenne størrelsen på volumet *i blokker!*

#### 24.12.1 Løsning

Dette volumet hører til vg\_system og er bare tilgjengelig som en del av **hovedtjener** . Partisjonen hører til squid som er et mellomlager for Internett-trafikk som http og ftp. Partisjonen kan endres på samme måte som **swapfiler** . Husk å stoppe squid før man endrer størrelsen med

**/etc/init.d/squid stop**

. Alternativt ender man opp med

```
umount: /var/spool/squid: device is busy
```

Størrelsen til mellomlageret er satt til 100MB. Se i filen /etc/squid/squid.conf etter linjenummer 699

```
# cache_dir ufs /var/spool/squid 100 16 256
```

Trenger man et større mellomlager til squid må man fjerne #-tegnet først på linjen, og endre tallet 100 til en passende størrelse. Man må først stoppe squid, endre mellomlageret, og starte squid på nytt. Trenger man 500MB til squid-mellomlager, så passer følgende linje:

```
cache_dir ufs /var/spool/squid 500 32 256
```

```
/etc/init.d/squid stop  
squid -z  
/etc/init.d/squid start
```

#### 24.12.2 Unntakshåndtering

#### 24.12.3 Verifikasjon

Kjør kommandoen `df -h` og se at /var/spool/squid har fått ønsket størrelse.

#### 24.12.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 25 Skrivere

Skrivere er kanskje den delen av datanettet som krever mest vedlikehold. Derfor er oppsett av skrivere viktig. Det gjelder både med hvem som kan skrive ut på de forskjellige skriverne og at de virker som forventet.

### 25.1 Bestemme hvilken skriver bestemte grupper skal bruke

<fixme: Kongsvinger gjenstår>

Brukertilfelle: Ønsker å begrense det antall skrivere som en bruker kan skrive ut på

Forfatter: Viggo Fedreheim

Medforfatter: Knut Yrvin

#### 25.1.1 Løsning 1 - Narvik

Lag class i cups webadministrasjons verktøyet eks "elever", legg en skriver til elev gruppa. Gå deretter inn i /etc/cups/classes.conf og legg til [AllowUser](#) @"gruppen som skal ha tilgang"

```
<Class elever>
Info datarom
Location datarom
State Idle
Accepting Yes
JobSheets none none
Printer Skriver_datarom
QuotaPeriod 0
PageLimit 0
KLimit 0
AllowUser @students
AllowUser @teachers

</Class>
```

Restart cups etter dette og alle som er med i [AllowUser](#) vil få utskrift til i denne klassen.

```
/etc/init.d/cups restart
```

#### 25.1.2 Unntakshåndtering

#### 25.1.3 Verifikasjon

Prøv å print ut både med de som skal få lov og de som ikke skal få lov for å sjekke at denne sperren fungerer.

#### **25.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

#### **25.1.5 Løsning 2 – Kongsvinger**

#### **25.1.6 Unntakshåndtering**

#### **25.1.7 Verifikasjon**

#### **25.1.8 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **26 Nettverket**

Erfaringer fra kommuner som drift Skolelinux sentralt er at flere av dem gjør justeringer. Det kan være å sette fast IP-adresse eller flytte tjenester som f.eks backup til en tjenermaskin på kommunehuset. Hensikten er å utnytte kapasiteten på nettverket på en best mulig måte uten å legge inn begrensninger på bruken av klientmaskinene.

### **26.1 Andreas: Felle brannmur for alle skolene**

Brukertilfellet: Felles brannmur til alle lokale installasjoner på skolene, og de deler der serverne står på kommunehuset med fiber til skolene.

#### **26.1.1 Løsning**

#### **26.1.2 Unntakshåndtering**

#### **26.1.3 Verifikasjon**

#### **26.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **26.2 Knut og Andreas: Oppdeling av nettverket i forskjellige som lærernet og elevnett**

Ønsker å dele nettet i forskjellige nett.

Hvorfor: Man ønsker å dele opp lærer-PC-er i et administrativt nett adskilt fra skolenettet (ref: datatilsynet). Bruk Free NX til Skolelinux-nettet. Bruk LDAP-replikering for brukernavn og passord. Ved endring av passord må det skjer begge steder.

#### **26.2.1 Løsning**

#### **26.2.2 Unntakshåndtering**

#### **26.2.3 Verifikasjon**

#### **26.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **26.3 Fast IP-adresse i Skolelinux-nett**

Brukertilfelle: Mange ønsker fast Internett-adresse på Skolelinux-nettet som en integrert del av resten av nettverket.

### 26.3.1 Løsning 1: I bruk i Narvik

Forfatter: Viggo Fedreheim (2006)

På våre servere har vi endret fast ip fra standard skolelinux 10.0.2.0  
Som beskrevet bør en ta kopi av aller filene som en skal gjøre endringer i.  
named.conf linje 11 endres fra 10.0.0.0/8 til 10.100.33.0/24  
Ta kopi av /etc/bind/debian-edu/db.10 med  
cp /etc/bind/debian-edu/db.10 db.10-old  
linje 14 endres til 1.33  
linje 15 endres til 2.33  
Ta kopi av /etc/bind/debian-edu/db.10 med  
cp /etc/bind/debian-edu/db.intern db.intern-old  
linje 16 endres fra 10.0.2.2 til 10.100.33.2  
linje 35 til 37 endres fra 10.0.2.2 til 10.100.33.2  
linje 41 endres fra 10.0.2.1 til 10.100.33.1  
linje 47 endres fra 10.0.2.\${10,2} til 10.100.33.\${10,2}  
linje 50 endres fra 10.0.2.\${30} til 10.100.33.\${30}  
linje 53 endres fra 10.0.2.\${50} til 10.100.33.\${50}  
linje 56 endres fra 10.0.2.\${100} til 10.100.33.\${100}  
DHCP  
ta kopi:  
cp /etc/dhcp3/dhcpd.conf dhcpd.conf-old  
linje 23 endres fra 255.255.254.0 til 255.255.255.0  
linje 24 endres fra 10.0.3.255 til 10.100.33.255  
linje 44 endres fra 10.0.2.0 til 10.100.33.2 og 255.255.254 til 255.255.255.0  
NAGIOS  
Linje 40 i /etc/nagios/nagios.cfg endres fra 10.0.2.1 til 10.100.33.1  
Linje 5 i /etc/nagios/debian-edu/hosts/gateway.cfg endres fra 10.0.2.1 til 10.100.33.1  
Linje 5 i /etc/nagios/debian-edu/hosts/tjener.cfg endres fra 10.0.2.2 til 10.100.33.2  
Hosts.allow  
/etc/hosts.allow  
linje 14 endres fra 10.0.2. til 10.100.33.  
Hosts  
/etc/hosts  
linje 9 endres fra 10.0.2.2 til 10.100.33.2  
SQUID /etc/squid/squid.conf  
Linje 1808 endres fra 10.0.2.0/255.255.254.0 til 10.100.33.0/255.255.255.0  
Nettverkskort  
/etc/network/interfaces  
linje 11 endres fra 10.0.2.2 til 10.100.33.2  
linje 12 endres fra 255.255.254.0 til 255.255.255.0  
linje 13 endres fra 10.0.3.255 til 10.100.2.255  
linje 16 endres fra 10.0.2.1 til 10.100.33.1

### 26.3.2 Unntakshåndtering

### 26.3.3 Verifikasjon

Skjekk at alt du har satt opp har de IP adressene du vil ha, se så etter på at oppstart av klienter, innlogging og internett fungerer.

### 26.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 26.3.5 Løsning 2: I bruk i Kongsvinger

Skolelinux-arkitekturen kommer med et fastlagt sett med IP-adresser. Dette er for å gjøre det svært enkelt å komme igang for personer uten kjennskap til datanettverk. Se [arkitektur-beskrivelsen](#). IP-adressene er valgt ut fra hva som er rimelig standard når man adskiller et datanett fra Internett. Adressene er 10.0.2.0/23 som ikke brukes ute på Internett med Ipv4.

Hovedforfatter: Ragnar Wisløff (2003, 2004)

Medforfattere: Knut Yrvin (2006)

URL: [http://www.skolelinux.org/no/documentation/howtos/ip\\_setup](http://www.skolelinux.org/no/documentation/howtos/ip_setup)

### 26.3.6 Endringer i oppsettet

Som oftest skyldes et ønske om å endre det installerte IP-oppsettet at det allerede finnes en IP-struktur man skal tilpasse seg. Det antas at det er kyndig personell som gjør disse endringene, og kommentarer og forklaringer er holdt til et minimum.

### 26.3.7 Forutsetninger

- Det er installert en separat tjener og ltsp-tjener.
- Installasjonen skal inn i et nettverk med IP-adressen 10.10.20.0/23 på stamnettet.
- Tynnklientnettene skal ha unike adresser med 10.100.0.0/24 , 10.100.1.0/24 osv oppover.
- Domenet skal endres til skole.kommune.no

Først en liten gjennomgang av tjenestene som kjører på Skolelinux, og som gjenkjennes av navnetjener (DNS) på området (domenet) *intern*. Dette er viktig å vite fordi tjenestene forutsetter at sonefilene endres slik at de gjenkjennes av navnetjener (DNS). Så langt det er mulig har de som lager Skolelinux forsøkt å unngå å bruk av domenenavn på tjenester som er avhengig av navnetjener. Dette for å sikre fleksibilitet til å flytte tjenester rundt i datanettet på en enklest mulig måte. Det gjør det enkelt å flytte f.eks. backup-tjenesten til en annen maskin når det er ønsket.

For oversiktens skyld kan jeg nevne de viktigste IP-adressene som er satt av:

Det kan virke unødvendig stivbeint å låse IP-oppsettet på denne måten. Imidlertid er det gjort for å kunne gjøre installasjonen enkel og forutsigbar. For mange er å oppgi IP-adresser og annen nettverksinformasjon ikke kjent materiale.

IP(er)	Maskinnavn	Kommentar
10.0.2.1	gateway	Default gateway for samtlige maskiner
10.0.2.2	tjener syslog bootps ntp homes www db backup webcache ipp ssh cfengin e ltsp ldap postoffice domain	Hoved-tjener Alle de ulike maskinnavnene gjør det enklere å flytte enkelt-tjenester vekk fra 10.0.2.2 til en egen maskin.
10.0.2.10 - 10.0.2.29	ltspserver00 - ltspserver19	Tynnklient-tjenere (terminaltjenester)
10.0.2.30 - 10.0.2.49	printer00 - printer19	Skrivere
10.0.2.50 - 10.0.2.99	static00 - static49	Ment for maskiner og nettverksutstyr (f.eks. switcher med management)
10.0.2.100 - 10.0.3.243	dhcp000 - dhcp399	Arbeidsstasjoner og andre enheter som ikke trenger spesielt navn
10.0.3.244 - 10.0.3.254	Ikke gitt navn	Ikke i bruk i standard installasjon
192.168.0.1 - 192.168.0.253	ltsp001 - ltsp253	Tynnklienter Det kan være mange tynnklienter med samme IP-adresse i en og samme Skolelinux-installasjon, men på ulike fysiske nettverk.
192.168.0.254	ltspserver 158	Tynnklienttjenere skal ha to nettverkskort, der tynnklientene er koblet til det ene i et eget nettverk. Dette er gjort for å skille nettverks-trafikken i tynnklientnettene fra stamnettet. Vær klar over at <b>alle</b> tynnklienttjenere har samme IP-adresse på dette andre nettverkskortet.

### 26.3.8 Gateway

IP-adressen endres fra 10.0.2.1 til 10.10.20.1 . Denne maskinen er ikke del av Skolelinux-installasjonen, og det vil være en del av den aktuelle router eller brannmur-installasjonen å endre selve IP-adressen på enheten.

De aktuelle endringene for Skolelinux-maskinene tas under hver maskin.

### 26.3.9 Hoved-tjener

Default gateway endres fra 10.0.2.1 til 10.10.20.1 . Dette gjøres i `/etc/network/interfaces` . Se under.

IP-adressen for nettverkskortet `eth0` mot stamnettet endres fra 10.0.2.2 til 10.10.20.2 . Det skal også gjøres endringer som følge av at hele IP-området er forandret. Fila som styrer dette er `/etc/network/interfaces` . Før endringer ser den slik ut for `eth0` :

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.0.2.2
    netmask 255.255.254.0
    broadcast 10.0.3.255
    gateway 10.0.2.1
```

Etter endringer ser den samme seksjonen i fila slik ut:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.10.20.2
    netmask 255.255.254.0
    broadcast 10.0.21.255
    gateway 10.10.20.1
```

Legg merke til at default gateway også er endret.

Man kan også gi ut denne informasjonen (og en hel rekke andre parametre) med DHCP, men det ligger utenfor denne dokumentasjonens omfang å ta opp hvordan dette settes opp på en uavhengig DHCP-tjener. Dersom man ønsker å bruke DHCP for hov-edtjenerens `eth0` kommenteres seksjonen over ut og erstattes med en enkelt linje:

```
#iface eth0 inet static
#    address 10.10.20.2
#    netmask 255.255.254.0
#    broadcast 10.0.21.255
#    gateway 10.10.20.1
# The commented lines below is to be used if a DHCP server is ←
#    in use
iface eth0 inet dhcp
```

I fila `/etc/hosts` ligger alltid noe informasjon lagret, og på mange måter er dette en slags fattigmanns-DNS der alt er enkelt satt opp. Så også i Skolelinux sitt tilfelle, og vi må endre denne fila slik at linja som omtaler hoved-tjeneren er riktig.

```
10.10.20.2      tjener.skole.kommune.no tjener
```

Her er også domenet endret, det er første gang vi kommer over det i denne sammenhengen. Som vi ser er det informasjon om IP-adresse, samt både fullt kvalifisert domenenavn og et rent maskinnavn involvert.

Hoved-tjeneren vil også ha en endring i oppsettet av resolveren, eller spesifikasjonen av hvordan de ulike tjenestene vil gjøre oppslag mellom navn mennesker ønsker å benytte (`tjener.skole.kommune.no`) og de datamaskiner ønsker å benytte (`10.10.20.2`). DNS er tjenesten som benyttes til dette, men maskinen må vite hvor den skal begynne å lete, og informasjonen om det ligger (bl.a.) i fila `/etc/resolv.conf`. Den må justeres litt:

```
search skole.kommune.no
```

Selve spesifikasjonen av hvilken DNS-tjener som skal benyttes trenger ikke endres (denne er `127.0.0.1`, men det kan med fordel legges inn flere IP-adresser dersom nettverket er satt opp med flere DNS-tjenere.

Maskinens eget maskinnavn er viktig, og ligger lagret i `/etc/hostname`. Denne må endres slik at den stemmer med vår nye virkelighet:

```
tjener.skole.kommune.no
```

Bruk av systemet TCP-wrappers er anbefalt for å kunne styre tilgang til og logging av bruk av endel tjenester som er bygget for å kunne benytte dette. Skolelinux benytter dette kun for `syslog` (alle maskiner sender sine logger til hovedtjeneren). Endringene er enkle for de oppsettfilene det er nødvendig å endre i `/etc/hosts.allow`:

```
syslog: 10.10.20
syslog: 10.10.21
```

`/etc/hosts.allow` har en villing-fil heter `/etc/hosts.deny`, men denne er i standard-installasjonen tom og trenger derfor ikke endres.

NFS er en viktig del av Skolelinux og benyttes blant annet til å dele ut hjemmeområdene til alle maskiner slik at brukerne har tilgang på de samme dokumentene uansett hvilken maskin de benytter. Oppsettfila for NFS heter `/etc/exports`. Denne er i nyere versjoner av Skolelinux helt basert på tilgangskontroll via nettgrupper og trenger ikke endres. I eldre versjoner må man sørge for at IP-adressene stemmer overens med nettverkets struktur.

HTTP-proxyen **Squid** benyttes for å effektivisere bruken av båndbredde tilgjengelig og for å kunne styre tilgangen mot internett. Tilgangen er eksplisitt begresnet til



Skolelinux-nettverket. Både stamnettet og tynnklient-nettene er eksplisitt nevnt, men i denne sammenhengen endres bare spesifikasjonen av stamnettet:

```
acl schoolnet src 10.10.20.0/255.255.254.0
```

Linjen finnes ganske langt inn i filen, i nærheten av linje 1410.

For å tildele nettverksparametre til maskinene på stamnettet benyttes DHCP. Oppsettfila `/etc/dhcp3/dhcpd.conf` har mange referanser til IP-oppsettet, i tillegg er den felles for både hoved- og tynnklient- tjenerne. Derfor er den ganske kompleks. Siden vi i dette avsnittet ser på endringer på hovedtjeneren ignorerer vi referanser til tynnklient-nettet. De behandles separat. (Tips: om du bruker **vim** og vil se linjenumre er kommandoen `:set number`.)

```
option broadcast-address      10.10.21.255;
...
option domain-name           "skole.kommune.no";
...
    subnet 10.10.20.0 netmask 255.255.254.0 {
        range 10.10.20.100 10.10.21.242;
    }
...
```

DNS er helt sentral i nettverket, uten den virker ingenting. Oppsettet er lagret i `/etc/bind/` og `/etc/bind/debian-edu/`. DNS-løsningen i Skolelinux er basert på at kun lokale maskiner er kjent, mens tjenesten går ut til den globale DNS-tjenesten for oppslag av maskiner utenom Skolelinux. Dersom organisasjonen har en felles DNS eller benytter en DNS oppgitt av ISP'en som leverer Internett-forbindelsen kan disse med fordel legges inn for å gjøre oppslag raskere. Dette er ikke ment å være et kurs i DNS, så det blir ikke allverdens med kommentarer til hva som gjøres.

Det er svært viktig at DNS er satt opp korrekt. Derfor lister jeg opp alle oppsettfilene i sin helhet her slik at det ikke blir noen misforståelser.

Start med hoved oppsettfila i `/etc/bind/named.conf`. Det meste er standard administrativia i den første delen av fila, og det er ikke nødvendig å endre noe før man kommer til seksjonen `// Skolelinux zones`. Vi har valgt en litt annerledes løsning i dette eksempelet enn det som er det vanlige i Skolelinux, der tynnklient-nettene er en helt annen klasse IP'er enn stamnettet. Derfor bør vi endre litt på oppsettet. Den nye fila ser slik ut:

```
// This is the primary configuration file for the BIND DNS ↵
server named.
//
// Please read /usr/share/doc/bind/README.Debian for ↵
information on the
// structure of BIND configuration files in Debian for BIND ↵
versions 8.2.1
// and later, *BEFORE* you customize this configuration file.
//
acl skolelinux {
```

```

// Adding the entire 10.0.0.0/8 even if only a small ↵
// fraction of
// it is used
10.0.0.0/8;
// Ditto for 192.168.0.0/16
192.168.0.0/16;
// localhost
127.0.0.0/8;
};
options {
    directory "/var/cache/bind";
    // If there is a firewall between you and nameservers ↵
    // you want
    // to talk to, you might need to uncomment the query- ↵
    // source
    // directive below. Previous versions of BIND always ↵
    // asked
    // questions using port 53, but BIND 8.1 and later ↵
    // use an unprivileged
    // port by default.
    // query-source address * port 53;
    // If your ISP provided one or more IP addresses for ↵
    // stable
    // nameservers, you probably want to use them as ↵
    // forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the ↵
    // addresses replacing
    // the all-0's placeholder.
    // forwarders {
    //     0.0.0.0;
    // };
    // Limiting access to skolelinux hosts
    allow-recursion {
        skolelinux;
    };
    allow-transfer {
        skolelinux;
    };
    allow-query {
        skolelinux;
    };

    version "BIND (Skolelinux)";
    auth-nxdomain no; # conform to RFC1035
    provide-ixfr yes;
};
include "/etc/bind/rndc.key";
// control where to allow rndc from
controls {
    inet 127.0.0.1 allow { 127.0.0.1; } keys { "rndc-key ↵

```

```

        "; };
};
// reduce log verbosity on issues outside our control
logging {
    category lame-servers { null; };
};
// prime the server with knowledge of the root servers
zone "." {
    type hint;
    file "/etc/bind/db.root";
};
// be authoritative for the localhost forward and reverse ↔
// zones, and for
// broadcast zones as per RFC 1912
zone "localhost" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.local";
};
zone "127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.127";
};
zone "0.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.0";
};
zone "255.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.255";
};
// Skolelinux zones
// Modified for changed IP structure
// For the sake of good housekeeping we
// comment out rather than change this
//zone "0.10.in-addr.arpa" {
//    type master;
//    file "/etc/bind/debian-edu/db.10";
//};
// And this
//zone "0.168.192.in-addr.arpa" {
//    type master;
//    file "/etc/bind/debian-edu/db.192.168";
//};
// And this too
//zone "intern" {
//    type master;
//    file "/etc/bind/debian-edu/db.intern";
//};
// add entries for other zones below here
// So we have different zones and do as the file says

```

```
// adding the new zones below here :-)
// The backbone is on 10.10.20.0/23
zone "10.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/debian-edu/db.10.10";
};
// The thin client segment
zone "100.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/debian-edu/db.10.100";
};
// The forward zone
zone "skole.kommune.no" {
    type master;
    file "/etc/bind/debian-edu/db.skole.kommune.no";
};
```

Deretter går vi ned i /etc/bind/debian-edu/ og kopierer de gamle sonefilene til de nye som er listet i /etc/bind/named.conf .

```
# cd /etc/bind/debian-edu
# cp db.10 db.10.10
# cp db.192.168 db.10.100
# cp db.intern db.skole.kommune.no
```

Da beholder vi strukturen i de ferdiglagde filene som standard-oppsettet bruker og har en god mal å gå ut i fra. /etc/bind/debian-edu/db.skole.kommune.no ser slik ut:

```
;; -*- zone -*-
$TTL 1H
@                IN      SOA      domain.skole.kommune. ←
    no. hostmaster.skole.kommune.no. (
                                2004043001      ; serial
                                8H               ; refresh for ←
                                slaves
                                3H               ; retry
                                4W               ; expire time ←
                                at slaves
                                1H               ; negative ←
                                TTL
    )
    IN      NS      domain.skole. ←
                                kommune.no.
    IN      MX      10 postoffice ←
                                .skole.kommune.no.

;;;;;;;;;;;;;
; Server with aliases
;;;;;;;;;;;;;
```

```

tjener                IN      A      10.10.20.2
syslog                IN      CNAME   tjener
bootps               IN      CNAME   tjener
ntp                  IN      CNAME   tjener
homes                IN      CNAME   tjener
www                  IN      CNAME   tjener
db                   IN      CNAME   tjener
backup               IN      CNAME   tjener
webcache             IN      CNAME   tjener
ipp                  IN      CNAME   tjener
ssh                  IN      CNAME   tjener
cfengine             IN      CNAME   tjener
ltsp                  IN      CNAME   tjener
ldap                  IN      CNAME   tjener
; Nameserver and postiffice should be A records
postoffice            IN      A      10.10.20.2
domain                IN      A      10.10.20.2
; This will often be default gw/router
gateway               IN      A      10.10.20.1
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
; Other hosts on the 10.0.0.0/8 net
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
; Thin client servers in the backbone segment
$GENERATE 0-19 ltspserver${0,2}      A      10.10.20.$ ↵
    {10,2}
; Printers in 10.10.20.0/24
$GENERATE 0-19 printer${0,2}        A      10.10.20.$ ↵
    {30}
; Static addresses in 10.10.20.0/24
$GENERATE 0-49 static${0,2}          A      10.10.20.$ ↵
    {50}
; dhcp names in 10.10.20.0/24 and 10.10.21.0/24
$GENERATE 0-155 dhcp${0,3}           A      10.10.20.$ ↵
    {100}
$GENERATE 0-243 dhcp${156,3}         A      10.10.21.$
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
; Hosts on the LTSP private networks ;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
; The LTSP servers
ltspserver0           A      10.100.0.254
ltspserver1           A      10.100.1.254
; The LTSP clients
$GENERATE 1-253 ltsp0${0,3}          A      10.100.0.$
$GENERATE 1-253 ltsp1${0,3}          A      10.100.1.$

```

/etc/bind/debian-edu/db.10.10 ser slik ut:

```

;; -*- zone -*-
$TTL 1H

```

```

@                IN      SOA      domain.skole.kommune. ↵
no. hostmaster.skole.kommune.no. (
                                2004043001      ; serial
                                8H              ; refresh for ↵
                                slaves
                                3H              ; retry
                                4W              ; expire time ↵
                                at slaves
                                1H              ; negative ↵
                                TTL
                                )
                                IN      NS      domain.skole. ↵
                                kommune.no.
1.20              IN      PTR      gateway.skole ↵
.kommune.no.
2.20              IN      PTR      tjener.skole. ↵
kommune.no.
; Addresses 10.10.20.10-29 is used to name thin client ↵
servers
$GENERATE 0-19 ${10}.20      PTR      ltspserver$ ↵
{0,2}.skole.kommune.no.
; Reserve 10.10.20.30-39 for printers
$GENERATE 0-19 ${30}.20      PTR      ↵
printer${0,2}.skole.kommune.no.
; Reserve some addresses for statically assigned addresses
$GENERATE 0-49 ${50}.20      PTR      static${0,2}. ↵
skole.kommune.no.
; Use GENERATE to make dhcp names under 20.10.10.in-addr.arpa
$GENERATE 0-155 ${100}.20      PTR      dhcp${0,3}. ↵
skole.kommune.no.
; Use GENERATE to make dhcp names under 21.10.10.in-addr.arpa
$GENERATE 0-243 $.21      PTR      dhcp${156,3}. ↵
skole.kommune.no.

```

Og for tynnklientnettene brukes /etc/bind/debian-edu/db.10.100 :

```

;; -*- zone -*-
$TTL 1H
@                IN      SOA      domain.skole.kommune. ↵
no. hostmaster.skole.kommune.no. (
                                2004043001      ; serial
                                8H              ; refresh for ↵
                                slaves
                                3H              ; retry
                                4W              ; expire time ↵
                                at slaves
                                1H              ; negative ↵
                                TTL
                                )

```

```

                                IN      NS      domain.skole. ↵
                                kommune.no.
; Thin clients in first segment 10.100.0.0/24
$GENERATE 1-253 $.0             PTR      ltsp0${0,3}. ↵
    skole.kommune.no.
; The server
254.0                           IN      PTR      ltspserver0. ↵
    skole.kommune.no.
; Thin clients in second segment 10.100.1.0/24
$GENERATE 1-253 $.1             PTR      ltsp1${0,3}. ↵
    skole.kommune.no.
; The server
254.1                           IN      PTR      ltspserver1. ↵
    skole.kommune.no.

```

Legg merke til at det her bare er tatt med to segmenter for tynnklienter, dersom det skal være flere segmenter er det bare å legge til nye seksjoner. Det kan også være at det ikke er ønskelig med maskinnavn så like som det jeg har lagt opp til her, med `ltspserver00` og `ltspserver0`. Dette er en enkel endring å gjøre hvis man ikke liker mitt forslag.

Det skulle være alle endringene til DNS.

Overvåkningssystemet **Nagios** er satt opp som standard til å sjekke endel tjenester på tjener og at default gateway er oppe. **Nagios** benytter også endel IP-adresser slik at noen endringer må gjøres i oppsettet.

I `/etc/nagios/debian-edu/hosts/tjener.cfg` endres IP-adressen for tjener :

```

define host {
    use                server-host
    host_name          tjener
    alias              Main SLX server
    address            10.10.20.2
    parents            gateway
}

```

I `/etc/nagios/debian-edu/hosts/gateway.cfg` endres IP-adressen for gateway :

```

define host {
    use                server-host
    host_name          gateway
    alias              Inside of gateway/ ↵
        firewall
    address            10.0.2.1
}

```

Skolelinux kommer med en løsning for å utvide de overvåkede maskinene til å omfatte hele nettverket. Man kjører kort fortalt et script som vil generere de nødvendige oppsettfilene og restarte **Nagios** med det nye oppsettet. Dette skriptet ligger i `/usr/sbin/nagios-cfg` og må endres noe:

```
...
my $ip = new NetAddr::IP '10.10.20.0/23';
...
my $gateway          = (new NetAddr::IP '10.10.20.1/32'  ←
    )->numeric;
my $main_server      = (new NetAddr::IP '10.10.20.2/32'  ←
    )->numeric;
my $ltsp_server_first = (new NetAddr::IP '10.10.20.10/32' ←
    )->numeric;
my $ltsp_server_last  = (new NetAddr::IP '10.10.20.29/32' ←
    )->numeric;
my $printer_first     = (new NetAddr::IP '10.10.20.30/32' ←
    )->numeric;
my $printer_last      = (new NetAddr::IP '10.10.20.49/32' ←
    )->numeric;
my $static_first      = (new NetAddr::IP '10.10.20.50/32' ←
    )->numeric;
my $static_last       = (new NetAddr::IP '10.10.20.99/32' ←
    )->numeric;
my $ws_first          = (new NetAddr::IP  ←
    '10.10.20.100/32')->numeric;
my $ws_last           = (new NetAddr::IP  ←
    '10.10.30.243/32')->numeric;
```

SMTP-tjenesten for utsendelse og mottak av epost er i Skolelinux som i Debian ellers basert på **EXIM**. Dette er ukjent territorium for meg, kommentarer mottas med takk.

Oppsettet ser ikke ut til å være basert på IP-adresser, men det er endel referanser til domenet `intern` og maskinnavnet `postoffice.intern`. Disse må byttes ut med det nye domenet som i dette eksempelet er `skole.kommune.no`

### 26.3.10 Tynnklient-tjener

Det færre ting som skal endres på en tynnklient-tjener enn på hoved-tjeneren. For de fleste tjenestene brukes hoved-tjeneren, men for de spesifikke tynnklient-tjenestene er det viktig å gjøre de nødvendige endringene.

`/etc/ltsp/lts.conf` eller dens egentlige hjem `/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf` styrer hvordan tynnklientene oppfører seg og er som standard satt opp til å håndtere tynnklienter i IP-området `192.168.0.0/24` med tynnklient-tjeneren som `192.168.0.254`. Under seksjonen `[Default]` endres to linjer:

```
SERVER          = 10.100.0.254
...
```



```
SEARCH_DOMAIN          = skole.kommune.no
```

Det er ikke definert andre parametre som standard. Hvis det er gjort endringer, f.eks. for spesifikke arbeidsstasjoner må navnene endres slik at de stemmer overens med det valgte navngivnings-systemet. Hvis f.eks. [ltsp025] var definert fra før må dette endres til f.eks. [ltsp0025] dersom samme løsning som skissert i denne dokumentasjonen skal benyttes og man er i det første segmentet for tynnklient-IP-adresser.

Det må gjøres endringer i oppsettet for DHCP slik at tynnklientene får riktige nettverksparametre som definert i IP-oppsettet. En tynnklient-tjener vil dele ut nettverksinformasjon kun på det nettverks- kortet som er tilkoblet tynnklientene: eth1. Man kan derfor se bort fra alle linjer i oppsettfila som ikke er omfattet av seksjonen THINCLIENTS. **Altså: alle endringer er relatert til seksjonen THINCLIENTS!**

```
option broadcast-address      10.100.0.255;
option routers ltspserver0;
...
option domain-name           "skole.kommune.no";
option root-path              "10.100.0.254:/opt/ltsp/i386";
...
option log-servers            ltspserver0;
...
subnet 10.100.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.100.0.200 10.100.0.253 ;
}
...
group {
...
option log-servers            ltspserver0;
...
    host ltsp0010 {
        ...
        fixed-address          ltsp0010;
    }
    osv ltsp0011, ltsp0012
```

Pass på at dersom det er flere tynnklient-tjenere må adresseområdene justeres tilsvarende. Hvis man f.eks. har et segment 10.100.1.0/24 vil adressene over bli 10.100.1.254, navnene ltspserver1, ltsp1010 osv.

Siden tynnklientene benytter NFS for å montere opp rotfilssystemet sitt må oppsettfila for NFS, /etc/exports justeres.

```
/opt/ltsp/i386        10.100.0.0/255.255.255.0(ro, ↔
    no_root_squash)
/var/opt/ltsp/swapfiles 10.100.0.0/255.255.255.0(rw, ↔
    no_root_squash)
```

`/etc/hosts.allow` styrer som nevnt i seksjonen om hoved-tjeneren tilgang og logging for endel tjenester. For tynnklient-tjenerne må vi endre i henhold til valgt nettverksoppsett.

```
syslog: 10.100.0.  
bootpd: 0.0.0.0  
in.tftpd: 10.100.0.  
portmap: 10.100.0.
```

`/etc/resolv.conf` trengs ikke endres, den tildeles av DHCP.

`/etc/network/interfaces` må endres slik at nettverkskortet mot tynnklientene får riktig IP-adresse og andre nettverksparametre.

```
address 10.100.0.254  
netmask 255.255.255.0  
broadcast 10.100.0.255
```

`/etc/init.d/enable-nat` endres slik at nettverksangivelsen for nettverket som skal NAT'es er `10.100.0.0/24`, ikke `192.168.0.0/24`

### 26.3.11 Unntakshåndtering

### 26.3.12 Verifikasjon

Etter at alle file er redigert og sjekket vil jeg anbefale at alle involverte maskiner restarteres. Det gjøres så omfattende endringer at det ett eller annet sted vil henge igjen en gammel innstilling. I stedet for å feilsøke dette kan man restarte - da får man også en sjekk på om innstillingene holder gjennom en omstart. Det er viktig at maskiner kan startes og komme opp i den tilstanden man ønsker uten at en operatør må gjøre noe underveis.

Sjekk så at funksjonaliteten er på plass. Forsøk å gjøre noen oppslag i DNS. Start noen tynnklienter og forsøk å gjøre utskrifter.

Skjekk at alt du har satt opp har de IP adressene du vil ha, se så etter på at oppstart av klienter, innlogging og internett fungerer.

### 26.3.13 Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: lag oppskrift på hvordan man tar sikkerhetskopi av det nye IP-oppsettet i konfig-databasen>

## 26.4 Sentralisering av LDAP (replikering)

I kommuner med lav nettkapasitet til noen skoler, og fiber til andre trenger man LDAP replikering for å logge på.

Forfatter: Trønd Mæhlum. Medforfatter: Knut Yrvin, Andreas Johansen

For at dette skal kunne la seg gjøre må det settes opp en vpn-tunnel mellom serveren «inne» og de andre serverne som står «ute». Dette kan gjøres på flere måter. I Kongsvinger

kjører vi VPN-tunneler mellom Cisco PIX'er. How-To på Cisco Pix faller utenfor dette dokumentets område. De forskjellige serverne må kunne snakke med hverandre på portene som ldap bruker. Det er tcp 389.

I Kongsvinger har man gått vekk fra denne løsningen igjen, ved kun å la «ute-serverne» autentisere mot hovedserveren. Det kjøres dermed ingen ldap-base ute lenger. Denne installasjonen ble også gjort på Skolelinux 1.0. Det er ikke testet på Skolelinux 2.0.

Rutinen er skrevet i mer eller mindre loggform. Abeidet i Kongsvinger kommune ble utført av Ragnar Wisløff i Linuxlabs, dokumentet er bearbeidet av Trond Mæhlum, Kongsvinger kommune. For å få dette til gjorde vi følgende:

Vi endret i slapd.conf på sentralmaskinen:

```
#Ny verdi
sizelimit 3000
```

Tok kopi av den sentrale basen til:

```
/var/lib/ldap-<dato-for-backup>/
```

Gjorde det samme med alle de fire skolene.

Så stenger vi ned nscd og slapd på alle fem servere.

```
tjener:/# /etc/init.d/nscd stop
tjener:/# /etc/init.d/slapd stop
```

Det må genereres nøkler på alle skolene, eks Hurraskolen:

\*\*\*\*\*

```
tjener:/etc/ldap/ssl# openssl req -newkey rsa:1024 -x509 - ←
nodes -out server.pem -keyout server.pem -days 365
```

Using configuration from /usr/lib/ssl/openssl.cnf

Generating a 1024 bit RSA private key

.....++++++

.....++++++

writing new private key to 'server.pem'

You are about to be asked to enter information that will be incorporated into your certificate request.

What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.

There are quite a few fields but you can leave some blank

For some fields there will be a default value,

If you enter '.', the field will be left blank.

Country Name (2 letter code) [AU]:NO

State or Province Name (full name) [Some-State]:Hedmark

Locality Name (eg, city) []:Kongsvinger  
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:Kongsvinger  
kommune  
Organizational Unit Name (eg, section) []:IKT  
Common Name (eg, YOUR name) []:10.200.14.2  
Email Address []:  
\*\*\*\*\*

--

Nå tømmer vi ldap-basen på alle skolene ved å fjerne alle filer i /var/lib/ldap/

```
tjener:/# rm -rf /var/lib/ldap/*
```

--

Setter opp slapd.conf på hver skole

```
#sizelimit 2000
# Changed into:
sizelimit 3000
# The original cert by SLX install
#TLSCertificateFile /etc/ldap/ssl/slapd.pem
#TLSCertificateKeyFile /etc/ldap/ssl/slapd.pem
#TLSCACertificateFile /etc/ldap/ssl/slapd.pem
# A new cert self signed for slurpd
# Changed into
TLSCertificateFile /etc/ldap/ssl/server.pem
TLSCertificateKeyFile /etc/ldap/ssl/server.pem
TLSCACertificateFile /etc/ldap/ssl/server.pem
# For slurpd config
# Changed into
updatedn "cn=admin,ou=people,dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
```

--

Legger inn relog file spec i /etc/ldap/slapd.conf på master:

```
# For slurpd config
# Changed into
relogfile /var/lib/ldap/relog
```

--

Lagt inn stanzaer for hver av «uteskolene» i /etc/ldap/slapd.conf:

```
# For slurpd config
# Changed into
# Hippskolen
replica host=10.200.12.2:389
suffix="dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
binddn="cn=admin,ou=people,dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
bindmethod=simple
```

```

credentials=<Ditt LDAP Passord>
tls=yes
# Happskenen
replica host=10.200.14.2:389
suffix="dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
binddn="cn=admin,ou=people,dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
bindmethod=simple
credentials=<Ditt LDAP Passord>
tls=yes
# Falleraskolen
replica host=10.200.16.2:389
suffix="dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
binddn="cn=admin,ou=people,dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
bindmethod=simple
credentials=<Ditt LDAP Passord>
tls=yes
# Hurraskolen
replica host=10.200.18.2:389
suffix="dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
binddn="cn=admin,ou=people,dc=skole,dc=skolelinux,dc=no"
bindmethod=simple
credentials=>Ditt LDAP Passord>
tls=yes

```

--

Vi må sørge for at slurpd har et sted å skrive på master:

```
tjener:/# mkdir /var/lib/openldap-slurp
```

--

Fjerner leserettigheter for andre enn root på /etc/ldap/slapd.conf på master.

```
tjener:/# chmod o-r /etc/ldap/slapd.conf
```

--

Generer ldif fra masters base:

```
tjener:/# slapcat -l master.ldif
```

Deretter flytter vi denne ldif'en ut til hver skole.

--

Vi øker også loglevel til 256 på alle skoler

Flyttet cachedbsize inn i db-def i slapd.conf

```

cachesize 10000
dbcachesize 10000000

```

--

Vi kan teste oppslag med ssl fra master mot en skole

```
tjener:/#ldapsearch -x -b "ou=people,dc=skole,dc=skolelinux, ↵  
dc=no" uid=fredris -h 10.200.16.2 -ZZ -LL -W -D
```

Det bør da fungere mot alle skolene.

--

Vi tester ved å legge inn en ny bruker Per Pudding i wlus:

Results of the User Creation Process

Name: Per Pudding

Login name: perp

Brukerens passord: Per12345

OK

Sjekker på slaven at denne brukeren blir flyttet ut. Det bør virke på samtlige.

--

Vi må også endre /etc/pam\_ldap.conf

```
# Endret til:  
#host ldap  
host 10.200.12.2
```

--

Bytter ut ldaps://ldap med ldaps:// to steder i /usr/share/debian-edu-config/tools/ldap-user-clean-attic.sh på hver skole for at dette skriptet skal fungere. Dette skyldes at sertifikatet er endret

--

I ettertid ble det endret på skolenes k12ltsp-servere. /etc/ldap.conf ble satt til å bruke først den sentrale LDAP-maskinen,

deretter den lokale hvis det ikke var svar sentralt. Deretter gikk Kongsvinger kommune over til å kun autentisere mot den sentrale ldap-serveren.

#### 26.4.1 Unntakshåndtering

#### 26.4.2 Verifikasjon

Test ut innlogging og se at dette fungerer greit.

#### 26.4.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 27 Tjenester og samvirke

Alle tjenester i Skolelinux-nettet kan plasseres på forskjellige maskiner. Det gjør systemet enkelt å utvide. Man kan med små grep drifte Skolelinux fra et sentralt sted.

## **27.1 OBS: Knut og Andreas følger opp Kongsvinger: e-post og kalender til alle**

Sette opp e-post, avtalebok og kalenderfunksjon til lærere og elever (f.eks. [OpenExchange](#) ) med kobling til LDAP for å slippe unna med et brukernavn og passord.

### **27.1.1 Løsning**

### **27.1.2 Unntakshåndtering**

### **27.1.3 Verifikasjon**

### **27.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **27.2 Knut: Brukeradministrativt system med persondatabase (FEIDE)**

- Hva ønskes konfigurert

### **27.2.1 Løsning**

### **27.2.2 Unntakshåndtering**

### **27.2.3 Verifikasjon**

### **27.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **27.3 Andreas: Sentral overvåkning av tjenermaskiner og klient-maskiner**

Hvordan få fulgt med på munin-rapporter på en effektiv måte

Hva ønskes konfigurert

### **27.3.1 Løsning**

### **27.3.2 Unntakshåndtering**

### **27.3.3 Verifikasjon**

### **27.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **27.4 Knut følger opp Kongsvinger: Sentralisering av tjenester (Kongsvinger)**

Sentralisering av backup

- Løsning
- Unntakshåndtering
- Verifikasjon
- Oppdater konfigurasjonsdatabase

## **27.5 Andreas: Skolelinux-samvirke med Microsoft-nett**

Oppsett av standard Skolelinux tynnklienttjener mot Windows-nett med SAMBA

Brukertilfelle: <fixme: skriv brukertilfelle>

### **27.5.1 Løsning**

### **27.5.2 Unntakshåndtering**

### **27.5.3 Verifikasjon**

### **27.5.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **27.6 Andreas og Knut: Skolebytte der elever kan få med hjemmeområdet til ny skole**

Brukertilfelle: Oslo kommune har en slik løsning der elever som bytter skole internt i kommunen får med seg sine filer og e-post til ny skole.

I mindre kommuner har de dette allerede med felles filstjener på kommunehuset. I større kommuner bør man lage en automatisk rutine for skolebytte. Man bør også kunne tilby skolebytte over kommunegrenser. Dette har ingen laget som vi kjenner til.

- Hva ønskes konfigurert

### **27.6.1 Løsning**

### **27.6.2 Unntakshåndtering**

### **27.6.3 Verifikasjon**

### **27.6.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **27.7 Knut følger opp Novell Forum: Integrasjon med eDirecotry og Novell-tjener**

- Hva ønskes konfigurert

### **27.7.1 Løsning**

### **27.7.2 Unntakshåndtering**

### **27.7.3 Verifikasjon**

### **27.7.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **28 Brukerprogram**

De fleste vil legge til flash og mediespiller i nettleseren. Noen vil ha egen skolemeny til bestemte elever. Man vil kanskje bruke en nyere utgave av [OpenOffice .org](http://OpenOffice.org) eller legge til ekstra brukerprogram. Det kan også hende man må gjøre endringer i oppsettet for å motvirke feil eller mangler i programvaren.



## 28.1 Støtte for NRK-TV (mplayer)

Brukertilfelle: Få på plass Skolelinux med videospiller og lyd i nettleseren.

Dette er en svært god mediaspiller som kan spille DVD, AVI, MPEG, WMV, osv.

Programmet er ikke med fra Skolelinux/Debian-edu-CD-en grunnet lisensen. Derfor laster man den ned og installerer fra Internett. For å gjøre det må man legge til følgende linjer i to filer: `/etc/apt/sources.list`

```
deb ftp://ftp.nerim.net/debian-marillat/ sarge main
```

og så fullføre installasjonsprosessen med kommandoen

```
apt-get update
apt-get install mplayer
```

### 28.1.1 Unntakshåndtering

Støtter Flash versjon 7. Versjon 8 er ikke laget for Linux. Macromed annonserte de utviklet versjon 8,5 for Linux før jul 2005. Sannsynligvis kommer denne høsten 2006.

### 28.1.2 Verifikasjon

Gå på [www.nrk.no](http://www.nrk.no) velg nett-tv og test at dette fungerer som ønskelig igjennom netleser.

### 28.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 28.2 Macromedia Flash Player Plugin for nettleseren Firefox

Brukertilfelle: Pedagogisk programvare og nasjonale prøver er laget som Flash-program. Derfor trenger man støtte til dette i nettleseren

Denne pakken kommer fra samme std som mplayer og Acrobat Reader. Det betyr `ftp.nerim.net` . Vær sikker på at linja er aktiv i fila `/etc/apt/sources.list` . Så kan man installere med

```
apt-get install flashplayer-mozilla
```

### 28.2.1 Unntakshåndtering

### 28.2.2 Verifikasjon

Gå på [www.vg.no](http://www.vg.no) og se at all flashreklame kommer opp.

### 28.2.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 28.3 Acrobat Reader istedenfor kpdf

Brukertilfelle: Noen foretrekker Acrobat Reader framfor kpdf for lesing av pdf-filer.

Acrobat Reader som tilleggsprogram i Firefox og Konqueror

Ved å ha linjen

```
deb ftp://ftp.nerim.net/debian-marillat/ sarge main
```

i /etc/apt/sources.list såkan man bruke kommandoen

Dette er nødvendige pakker å installere

```
tjener:~# apt-cache search acrobat
acroread - Adobe Acrobat Reader: Portable Document Format ↔
           file viewer
acroread-plugins - Plugins for Adobe Acrobat(R) Reader
mozilla-acroread - Adobe Acrobat(R) Reader plugin for mozilla ↔
                  / Konqueror
```

Kjør fra kommandolinja:

```
apt-get install acroread acroread-plugins mozilla-acroread
```

for å legge til et tilleggsprogram som starter Acrobat Reader når man vil se pdf-filer med Firefox.

### 28.3.1 Unntakshåndtering

### 28.3.2 Verifikasjon

Prøv å åpne et pdf dokument og se at ønsket program åpner dette, test også via nettleser.

### 28.3.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 29 Brukerforvaltning

Det følger med en standard katalogtjener med Skolelinux slik at det er enkelt å håndtere alle brukere et sentralt sted. Noen kommuner har plassert katalogtjeneren på sentral tjenermaskin, eller i kombinasjon med lokal tjener på skoler avhengig av nettkapasitet.

### 29.1 Andreas og Knut: Gode rutiner for håndtering av root-passord for driftspersonalet

Brukertilfellet: Det er mye forskjellige rutiner for root-passord. Vi ønske å gi en veiledning for håndterning av rootpassord slik at det ikke kommer på avveie. At minst to personer har passord., men ikke flere.

Bruk sudo vis dere er mange som trenger rootpassordet, dette installeres med apt-get install sudo. Konfigurasjonsfilen ligger i /etc/sudoers.

#### **29.1.1 Løsning**

#### **29.1.2 Unntakshåndtering**

#### **29.1.3 Verifikasjon**

#### **29.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **29.2 Lokal passordhåndtering uten root-tilgang**

Lærere må kunne bytte passord på elever som har glemt dette

<fixme: Kongsvinger har denne løsningen som har vært etterlyst lenge. Trond Mæhlum er på saken. Følg opp han med e-post>

#### **29.2.1 Løsning**

#### **29.2.2 Unntakshåndtering**

#### **29.2.3 Verifikasjon**

#### **29.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **29.3 Gode brukernavn for forskjellige årstrinn**

Brukertilfelle: Ønsker gode brukernavn for forskjellige årstrinn

#### **29.3.1 Løsning**

Eksempel fra Villaveien.

skolens navn: her tar en ut de to første boksavene: eks villaveien-vi.

Årstall eleven begynte i 1 klasse: eks 2002 - 02

Første to bokstaver i fornavn: eks knut - kn

Første to bokstaver i etternavn: eks yrvin - yr

Dette gir vi02knyr

Alt dette kan gjøres i openoffice.

#### **29.3.2 Unntakshåndtering**

#### **29.3.3 Verifikasjon**

#### **29.3.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **29.4 Andreas: Gode passord for forskjellige årstrinn**

Brukertilfelle: Elever i lave skoletrinn må ha enklere passord enn de i f.eks. ungdomsskolen

#### **29.4.1 Løsning**

På lave skoletrinn kan det være greit å kun bruke enkle ord. F.eks eple. Får de aller yngste kan også et felles passord være greit for hele klassen, slik kan læreren enkelt hjelpe dem med å få logget inn og man kan da la elevene sette passord ettervært.

Høyere opp i skoletrinnene så la elevene sette sitt eget, dette er personlig og skal ikke stå i lister til IT-ansvarlige eller ligende.

#### **29.4.2 Unntakshåndtering**

#### **29.4.3 Verifikasjon**

#### **29.4.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **29.5 Knut følger opp Nittedal: Brukergrupper for forskjellige årstrinn**

Få elevene på plass i passende grupper for forskjellige årstrinn.

#### **29.5.1 Løsning**

#### **29.5.2 Unntakshåndtering**

#### **29.5.3 Verifikasjon**

#### **29.5.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

### **29.6 Administrasjon av brukere med katalogtjener (WLUS)**

Her følger veivisere for konfigurasjon og forvaltning av katalogtjeneren i Skolelinux. For å forenkle brukerforvaltning i et Skolelinux-nettverk er alt lagret ett sted i en katalogtjener. Katalogtjeneren har opplysninger om passord, brukernavn og enkelte systeminnstillinger. Katalogtjeneren kjører som standardtjeneste på hovedtjener. Det gjør at man også kan koble til andre tjenester, og brukere kan bruke disse med et brukernavn og passord. Når brukere logger inn fra andre maskiner skjer det alltid med en henvendelse til hovedtjener.

Katalogtjeneren i Skolelinux er laget med OpenLDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Det er laget to forskjellige brukergrensesnitt. WLUS eller Webmin LDAP User Simple er det som følger med som standard. Skolelinux-prosjektet i Frankrike har også laget et grensesnitt med noe mer funksjonalitet.

Det er også utviklet flere brukergrensesnitt til katalogtjenere for store Unix og Windows-installasjoner. Oftest er dette gjort for å forenkle tilgangen for vanlige folk da katalogtjenere som følger med et standard operativsystem er kryptisk. Her vil vi gå igjennom de viktigste tingene med administrasjon av katalogtjeneren i Skolelinux.

### **29.7 Endre passord til katalogtjener (root-passord ulikt ldap-passord)**

Forfatter: Klaus Ade Johnstad,

Medforfatter(e): Knut Yrvin

Brukertilfelle: Ønsker å endre passord på katalogtjener (OpenLDAP) i Skolelinux.

Under følger enkel oppskrift på endring av ldap-passord. Men man må vite litt på forhånd før man endrer passordene. Under installasjon egentlig har opprettet to like passord på to forskjellige system. Under installasjon blir man spurt om å sette passord <fixme: link til skjermbilde med å sette passord>. Passordet under installasjon er to forskjellige passord.

- Ett av passordene brukes til innlogging på Webmin. Dette er root-passordet til tjenermaskinen.
- Det andre er LDAP-passordet. Dette er passordet til katalogtjener.

For å endre root/Webmin-passordet kan man bruke kommandolinja med kommandoen **passwd** eller programmet **kdepasswd**. Man finner dette i K-menyen->Kjør kommando ...-> **kdepasswd**.

```
tjener: # passwd
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

Man får f.eks. tilgang til LDAP når man bruker WLUS inne i Webmin til å endre brukerkonti. For å endre passordet til administrator av LDAP kan man bruke følgende skript fra kommandolinja

```
tjener: # /usr/share/debian-edu-config/tools/passwd admin
Enter new password for user admin:
Reenter new password:
Enter LDAP Password:
```

### 29.7.1 Unntakshåndtering

Man kan også sette eget passord i webmin for webmin-rootbrukeren vis dette er ønskelig. Dette gjøres ved å logge inn i webmin, gå på webmin-users, velge root og så sette at passordet ikke skal bruke standard rootpassord men at du vil sette nytt. På denne måten kan folk få komme seg inn i webmin og endre det meste uten å ha rootpassord.

### 29.7.2 Verifikasjon

Kan logge inn med nytt passord i WLUS (Webmin LDAP User Simple)  
<fixme: dobbeltsjekk at dette stemmer>

### 29.7.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

Lagre nytt passord på sikkert sted.

## 29.8 Tilgang til brukeradministrasjon med WLUS

Brukertilfelle: Få tilgang til systemet for enkel brukeradministrasjon  
Forfatter: Klaus Ade Johnstad, Medforfatter: Knut Yrvin

Det forskjellige opplegg for brukerinformasjon og system-administrasjon i Skolelinux/Debian-edu. Vi bruker katalogtjeneren OpenLDAP og verktøyet WLUS som støtter distribuert innlogging. Uansett hvor en bruker logger inn på datanettet får hun full tilgang til hjemmekatalog, skriver og Internett.

<fixme: legg inn varselboks> For å sikre enklest mulig tilgang for alle brukes *ikke* fila `/etc/passwd` som er laget for lokale brukere på en maskin. Heller ikke kommandoer som *adduser*, *useradd*, osv. er i bruk. Man må bruke

<fixme: varselboks slutt>

Skriv nettadressen <https://tjener.intern:10000/ldap-users> i den nettleseren du bruker. Det er fullt mulig å gjøre dette fra andre maskiner i Skolelinux-nettverket. Det forutsetter lovlig MAC-adresse til et av nettene med IP-adresse: 10.0.2.0/23 eller 192.168.0.0/2. Andre alternativ er fast IP-adresse, eller alternativt «portforwarding» i brannmur eller ruter.

Logg inn

- [attachment:bilder182.png]

Første ting som vises er et dialogvindu hvor man logger seg selv inn som root-bruker med passordet som ble laget under installasjon. Se <fixme: Avsnitt om rootpassord under installasjon>

Logger man inn som en vanlig bruker, kan man endre eget passord. Dette er i praksis den *eneste* måten brukerpassord burde endres. *Ikke* bruk kommandoen **passwd** for å endre brukerpassord.

''Aldri la nettleseren huske dette passordet! ''

Etter innlogging får man dette skjermbildet:

- [attachment:bilder184.png]

### 29.8.1 Unntak

<fime: tipsboks> I noen situasjoner får man ikke kontakt med Webmin-modulen (Administrate user in ldap), men man får heller den generelle startssiden til Webmin. Da får man tak i den under **System** -fanen

<fime: tipsboks slutt>

## 29.9 Legg til bruker(e) manuelt i WLUS

Brukertilfelle: Legg til brukere i Skolelinux-nettet

Du må først logge inn i systemet for brukeradministrasjon vist her: 51. Deretter trykker man ny bruker og får dette skjermbildet:

- [attachment:bilder188.png]

Det første er å lage en testbruker. Denne brukeren kan også brukes som en mal for andre brukere. Se <fixme: kapitlet om å lage standard mal for mange brukere> for hvordan dette kan gjøres.

Det er to forskjellige måter å legge til brukere, enten en om gangen, eller en hel mengde av gangen fra fil. Man bruker en såkalt semikolon-separert fil (;). Ved å trykke "New User(s)" vil man få opp en lang side.

1. På toppen er det mulig å legge til brukere manuelt, en etter en. Ved å legge til fornavn og etternavn. Sammen blir dette et passord om man ønsker det.
2. Litt lengre ned finner man muligheten til å legge til mange bruker med en gang, "Add users from file"

Når man legger til brukere på denne måten vil datamaskinen lage brukernavnene. Det samme gjelder passordene. Man kan overstyre de passordene som lages automatisk ved å trykke "Common password - Yes" og skrive passordet alle skal ha. Dette gjelder bare de brukeren man har lagt inn en og en.

Husk også å velge hva slags rolle brukeren skal ha.

Vær ''svært'' forsiktig med hvem man legger i gruppa '-''admin'''. Her vil man etterhvert få på plass et regime hvor de som er medlem til gruppen vil være i stand til å endre passord til andre brukere.

Vær sikker på at en vanlig bruker ikke får rollen '''admin'''. Da kan brukeren en gang i framtiden få rett til å endre passord til andre brukere.

Resultat fra opprettelse av bruker:

- [attachment:bilder191.png]

Når en ny bruker er lagt til i WLUS, får man en kvittering med navn, brukernavn og passord på en måte som er enkelt å skriv ut. Skriv ut, og klipp arket i strimler for utdeling til hver bruker.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

<fixme: mangler tekst>

- Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.10 Legg til mange brukere fra fil

Brukertilfelle: Å legg til hele skoleklasser, skoler eller alle elevene i en kommune med tilgang til Skolelinux-nettet.

Eksemplet viser hvordan nye brukere kan legges inn fra regneark. Det som brukes er en semikolon-oppdelt fil. Fila kan hentes inn i systemet for brukeradministrasjon. Dette eksemplet viser hvordan man kan lage 10 testbrukere i en runde:

- [attachment:bilder192.png]

Å skrive disse dataene i regnearket til [OpenOffice](https://www.openoffice.org) .org eller MS Office går greit. Det kan også lages i en vanlig tekstredigerer som f.eks. nano. Med regneark lager man med semikolon-oppdeling ved å velge filformatet med endelsen csv, for så å velge semikolon (;).

Mesteparten av de skoleadministrative systemene har også en mulighet til å eksportere til cvs-formatet.

### 29.10.1 Import av fila i wlus

- [attachment:bilder193.png]

For å burke filimport må man rulle ned til bunnen av siden hvor man finner området for å legge til brukere fra fil. Klikk på knappen for å lete fram fila med semikollon-delte brukere. Når fila er funnet, klipp på "Add user from file"

#### **Figur 11-8. Importer brukere fra fil**

- [attachment:bilder194.png]

Når man har en fil med brukere så kan man se semikollon-delte element opplistet i forskjellige kolloner. På toppen av hver kollone står det hva slags type feltet er. F.eks. er det et minimum å ha fornavn og etternavn.

### 29.10.2 Resultatet av en filimport

- [attachment:bilder195.png]

Når man legger til bruker fra fil får man en liste med nye brukere, brukernavn og passord. Dette kan skrives ut, og brukernavn og passord kan deles ut til hver bruker.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

<fixme: mangler tekst>

- Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>



## 29.11 Skru av/på innlogging for bruker

Brukertilfelle: Bruker skal stoppes fra å logge inn på skolenettet

### Liste med registrerte brukere

- [attachment:bilder196.png]

Ved å trykke på "Søk" uten utfylling av søkefeltet kommer en liste med alle brukere. Ved å trykke på "User Data" er det mulig å endre passordet for den bestemte brukeren, eller andre ting som navnet på bruker. Om man vil kan man også velge å flytte brukerens hjemmekatalog. men man må for hånd flytte filene til brukerens hjemmekatalog. Så dette blir *ikke* gjort av WLUS. Se [manuell flytting av hjemmekataloger](#)

### 29.11.1 Figur 11-11. FIXME: Tittel

- [attachment:bilder197.png]

Når en bruker er på systemet har man et par ekstra muligheter. F.eks. "Delete user", "Disable Login and Enable Login.

#### Skru av innlogging

- [attachment:bilder198.png]

Ved å sette et kryss forran bruker, og velge f.eks. "Disable Login", vil brukeren ikke kunne logge inn.

Har man et søk basert på grupper, kan man skru av logging for hele grupper av brukere med bare et klikk.

Resultatet av å ha valgt "Disable Login" blir vist med et fint rødt kryss forran bruker.

#### Skru på innlogging

- [attachment:bilder199.png]

Ved å sette kryss forran bruker og trykk på "Enable Login" får man et grønt kryss som er forran bruker. Brukeren kan logge inn igjen.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

<fixme: mangler tekst>

- Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.12 Endre passord til bruker av driftsoperatør

Brukertilfelle: Endre passordet til bruker

Når man har fått tak i en bruker etter søk på brukernavn, fornavn eller etternavn, kan man trykke på «User Data». Da får man opp et skjermbilde for å endre f.eks. passord.

### Figur 11-14. Endre passord til en bruker

- [attachment:bilder200.png]

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Test å logg inn med brukeren og nytt passord. Dette skal nå gå fint.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.13 Bruker endrer eget passord

Om brukeren kjenner passordet sitt kan det endres i nettleseren fra adressen <https://tjener.intern:10000/-ldap-users>

### Bruker logger inn på Webmin på egenhånd

- [attachment:bilder201.png]

Brukeren bruker eget brukernavn og passord for å logge inn på Webmin

### WLUS for brukere

- [attachment:bilder202.png]

Når en vanlig bruker logger inn på Webmin kan man få tilgang til wlus, og bare de deler som gjelder en selv.

### Bruker endrer eget passord

- [attachment:bilder203.png]

Det nye passordet *må* skrives to ganger i feltet «User's Password», og igjen med «Reconfirm User's Password». Skriv også gammelt passord i feltet «Old Password». Ikke glem å trykk «Commit User Data Changes» for lagring av endringen.

### Endring gikk bra

- [attachment:bilder204.png]

Se etter tilbakemelding som er skrevet i rødt på toppen som: «Change was successful!». Om ikke denne meldingen er på plass gikk noe galt.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Logg ut og inn med brukeren og se at innlogging med det nye passordet fungerer.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.14 Endre passord til bruker fra kommandolinja

Man kan endre passord for brukere fra kommandolinja om man kjenner brukernavnet.

**/usr/share/debian-edu-config/tools/passwd username**

Man blir spurt om å skrive nytt passord to ganger. Så må man skrive passordet til ldap-administrator.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Prøv å logg inn med brukeren og nytt passord og se at dette fungerer fint.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.15 Endre passordet til ldap-administrator

Man må skrive passordet til ldap-administrator for å endre i LDAP, som f.eks. å legge til brukere, endre passord, osv. Dette passordet blir laget under installasjon. Se **Figur 7-6**. Passordet er en av to - 2 - administrative passord. Den andre er root-passordet. Se **Figur 7-6** som også er det man bruker ved innlogging til Webmin.

LDAP-admin passordet kan endres fra kommandolinja med denne kommandoen

**/usr/share/debian-edu-config/tools/passwd admin**

Da blir man spurt om å skrive nytt passord to ganger sammen med det gamle.

```
/usr/share/debian-edu-config/tools/passwd admin
Enter new password for user admin:
Reenter new password:
Enter bind password:
```

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Logg inn i webmin og gå til ldap modulen, se nå om du kan f.eks endre navnet til brukeren din. Dette skal nå fungere fint med det nye ldap-administrator passordet du har satt.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.16 Avanserte endringer i brukerdata (direkte i LDAP-databasen)

Brukertilfelle: Å gjøre avanserte endringer av brukeropplysninger i Skolelinux-nettverket  
<fixme: Legg inn forklaring på hvilke endringer som kan være nyttig å gjøre i LDAP>

Ved å bruke kommandoen

**slapcat -l /root/users.ldif**

kan man få en ren tekstfil som inneholder hele LDAP-databasen. I dette tilfellet er det fila med navn `/root/users.ldif`. Dette er en såkalt ldif-fil. "ldif" er et standardformat for katalogtjenere. Man må stoppe slapd som er LDAP-nissen før man får fram ldif-fila. Dette er, sammen med å stoppe nscd (Name Service Cache Daemon) med kommandoen

**/etc/init.d/slapd stop /etc/init.d/nscd stop slapcat -l /root/users.ldif**

Vær klar over at man vil stoppe slapd, ingen kan logge inn. Så den må startes opp på nytt.

**/etc/init.d/slapd start /etc/init.d/nscd start**

Man kan redigere fila `/root/userer.ldif` med hjelp av en standard tekstredigerer, f.eks. nano

I denne filen kan man endre brukernavn, hjemmekataloger, grupper osv. Det er det samme som man kan gjøre med [Kapittel 11](#). Fordelen ved bruk av ldif-fil er at man kan endre flere ting samtidig. Filen brukes også ved reinstallasjon av systemet når man vil ha samme brukernavn og passord om igjen. Det er betydelig med jobb å dele ut 1000 nye brukernavn og passord på nytt.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Skjekk etter at endringen du har prøvd å gjøre har blitt gjort. Se også etter at innlogging går fint.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.17 Gjenbruk av brukerdata (ldap-databasen) i en ny installasjon

Brukertilfelle: Hvordan får jeg flyttet brukere over til nyinstallert hovedtjener?

FIXME: Dette virker ikke helt som det skal for Windows-maskiner. Ved oppgradering av Skolelinux 1.0 til 2.0 skjer endringer i SID fra Samba som endres ved reinstallasjon.

Noen ganger må man reinstallere. For å slippe at det blir for mye arbeid, er det kjekt å gjenbruke passord og brukernavn. Har man en bestemt ldif-fil fra LDAP, så holder det å legge inn fila på den nye installasjonen, og brukernavn og passord kan brukes om igjen.

**Oppskrift for å flytte LDAP-databasen**

- På den gamle tjeneren, før man gjør en reinstallasjon, henter man ut ldif-fila fra LDAP,

**/etc/init/slapd stop slapcat -l /root/users.ldif**

Husk at når programmet slapd er stanset så kan ingen logge inn.

- Flytt denne fila, /root/users.ldif, over på en ny installasjon, enten ved å bruke en USB-minnepenn, eller med en CD.
- For å få på plass den eldre utgaven av LDAP-databasen med hjelp av fila `users.ldif`, må man slette den som allerede er på plass på den nye tjeneren. Databasefilen er lagret i `/var/lib/ldap`. En bra måte å slette filen er å flytte den til en annen katalog til gjenbruk ved en senere anledning.

**mkdir /root/dbb /etc/init/slapd stop /etc/init.d/nscd stop mv /var/lib/ldap/\* /root/dbb slapadd -l users.ldif /etc/init/slapd start /etc/init.d/nscd start**

Nå er det mulig å gjenbruke eldre brukernavn og passord. Husk at det er det gamle root-passordet for Webmin som må brukes.

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Prøv å logg inn med en bruker som nå skal ha blitt importert. Husk også at hjem-meområder må flyttes over.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.18 Hvordan begynne med en ny "fersk" LDAP-database?

Noen ganger kan man komme i situasjoner hvor noen har eksperimentert litt for mye med forskjellige oppsett. Noen har kanskje trodd at en reinstallasjon var det enkleste å gjøre.

Hender dette med LDAP, er det en enkel måte å "starte på nytt" framfor å reinstallere hele systemet. Man kan slette LDAP-databasen som ikke virker som den skal, og så legge inn en ny bruker, en ubrukt en. Dette kan gjøres på samme måte som eksemplet over rett etter nyinstallasjon. Det betyr at alle brukere slettes.

Det første som må gjøres er å ta en kopi av LDAP-databasen som er i bruk, uavhengig av om den fungerer eller ikke.

- Stopp slapd-nissen og nscd

**/etc/init.d/slapd stop /etc/init.d/nscd stop**

- Ta en kopi av den gamle LDAP-databasen. Lag en såkalt ldif-fil

**slapcat -l /root/ldap.old.ldif**

- Slette den eldre LDAP-databasen

**mkdir /root/dbb.old mv /var/lib/ldap/\* /root/dbb.old**

- Nå kan man legge inn en ny, ren LDAP-database med kommandoen

**ldap-debian-edu-install**

- Slett hjemmekatalogen for brukere som nettopp lbe hvet ut. 'rm -rf' sletter hele katalogen uten å stille spørsmål. Vær forsiktig!

**rm -rf /skole/tjener/home/user1 ... rm -rf /skole/tjener/home/user2**

Vær klar over at de aktuelle hjemmekatalogene er slettet for alltid. Så for å være på den sikre siden er det lurt å ta backup før katalogene slettes. Se [Seksjon 9.4](#)

- Om dette ikke virker, kan man legge inn den eldre LDAP-databasen på nytt

**/etc/init.d/slapd stop /etc/init.d/nscd stop mkdir /root/dbb2.old mv /var/lib/ldap/\* /root/dbb2.old slapadd -l /root/ldap.old.ldif /etc/init.d/slapd start /etc/init.d/nscd start**

- En gang i blant er det lurt å ta en sikkerhetskopi av LDAP-databasen,

**/etc/init.d/slapd stop slapcat -l /root/ldap.TodaysDate .ldif /etc/init.d/slapd start**

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Logg inn i webmin og sjekk at ldap er tom, se også etter at oppretting av brukere går fint etter endringene.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.19 Slett en bruker, eller en gruppe av brukere

Om man vil slette brukere kan man velge å slette de en etter en, eller slette en hel mengde brukere i en og samme runde. Om man vil slette en bruker må man først finne brukeren. Så må man sette kryss i avkryssingsboksen. Så kan brukeren rett og slett slettes. Om man vil slette hele grupper av brukere, så kan man søke basert på gruppen. Man vil se et nytt valg: «Delete Selected and all users in groups». Dette vil slette alle grupper og alle brukere i denne gruppen.

Merk at når man sletter en bruker i WLUS, er de ikke egentlig slettet. De er i praksis slått av. Brukeren er fortsatt i LDAP-databasen, og hjemmekatalogen er fortsatt på plass. Dette gjør det umulig å etablere brukeren på nytt med samme brukernavn. Brukeren er fortsatt der, men avskrudd. Se på innholdet i /skole/tjener/home-

0

d-----	5	10013	10013	4096	2005-11-21	17:47	demo1
d-----	5	10022	10022	4096	2005-11-21	17:47	demo10
d-----	5	10014	10014	4096	2005-11-21	17:47	demo2
d-----	5	10015	10015	4096	2005-11-21	17:47	demo3
d-----	5	10017	10017	4096	2005-11-21	17:47	demo5
d-----	5	10019	10019	4096	2005-11-21	17:47	demo7
d-----	5	10020	10020	4096	2005-11-21	17:47	demo8
d-----	5	10021	10021	4096	2005-11-21	17:47	demo9

Den nylig slettede brukerens hjemmekatalog er fortsatt på plass. Men merk at tillatelsene er uten eiere, og uten noen tillatelser i det hele tatt.

Vil man fjerne noen av de avslåtte brukerne fra systemet, må man slette aktuelle hjemmekataloger og brukernavn fra LDAP-databasen. Så er det et skript som vil gjøre dette for oss: `/usr/share/debian-edu-config/tools/ldap-user-clean-attic.sh`. La oss kjøre det uten argumenter, å se om hva som skjer:

```
tjener:~# /usr/share/debian-edu-config/tools/ldap-user-clean- ↵
attic.sh

usage: /usr/share/debian-edu-config/tools/ldap-user-clean- ↵
attic.sh <NUMBER_OF_DAYS>
where NUMBER_OF_DAYS is the limit of which to delete users
users will be delete from the "attic"
and their home directory will be removed
```

Så å kjøre det uten argument 0 vil slette alle slettede brukere.

```
tjener:~# /usr/share/debian-edu-config/tools/ldap-user-clean- ↵
attic.sh 0
Enter LDAP Password:
```

- Unntakshåndtering

<fixme: mangler tekst>

- Verifikasjon

Se etter at hjemmeområdet har blitt fjernet og at man kan opprette nye brukere med samme brukernavn som de gamle hadde.

Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme: mangler tekst>

## 29.20 Opprette brukere fra fil

Brukertilfelle: Det skal lages brukerkonto for mange elever og lærere på en gang, gjerne med data hentet fra systemet for elevadministrasjon.

Forfatter: Bjarne Nielsen (27. april 2006)

Medforfatter: Knut Yrvin (27. april 2006)

Når du skal legge inn mange nye brukere på en gang, er det greiest å legge de inn fra en såkalt semikolonseparert tekstfil. Det vil si en ren tekstfil der hver linje representerer en bruker, der brukernavn, navn, passord, gruppe osv står etter hverandre skilt med semikolon, f.eks. slik;

```
dustys;Dusty Springfield;pass3rtg;avg06  
bruces;Bruce Springsteen;pass4dfo;avg06  
johnw;John Wayne;pass9iu;avg06
```

Rekkefølgen av felter på linja er likegyldig, men den må være lik for hver linje nedover. Eksempelvis må alle brukernavn stå under hverandre i samme kolonne.

Brukernavn og passord kan genereres automatisk, men enten fullt navn eller fornavn + etternavn må oppgis. Enten som fullt navn mellom semikolon slik: ; John Wayne;

eller fornavn og etternavn slik: ; John; Wayne;

En enkel måte å lage en slik semikolonseparert tekstfil på er å bruke regneark ([OpenOffice Calc](#)) og konvertere filen etterpå. Dersom kommunen har en database over elevene kan du som regel få ut en klasseliste som en tabell du kan overføre til et regneark.

Når du har et regneark med alle felter du ønsker å ha med (navn, etternavn, fullt navn, brukernavn, passord, gruppe), velger du Fil - lagre som. Som filtype velger du *Tekst, CSV (.csv)*. I dialogboksen som kommer opp skriver du inn et semikolon (;) i ruten for Feltgrense, og sletter det som står i ruten for Tekstgrense.

Trykk OK for å lagre filen... Du vil få en advarsel eller to, men trykk ok! Dersom du er usikker på om det ble riktig kan du åpne filen i en enkel tekstredigerer, som for eksempel Kate eller notisblokk, for å sjekke. Men IKKE åpne filen på nytt i [OpenOffice](#) eller Koffice, da disse har en tendens til å konvertere tekstfilen, og da ender du opp med en fil som du ikke kan bruke.

For å legge inn alle disse brukerne på en gang, logger du inn i webmin, og velger modulen for å administrere brukere i ldap. Klikk på knappen for å legge til brukere. Litt nede på den siden som kommer opp er det en knapp for å hente opp tekstfilen med brukerne. Last den opp, og velg hva de ulike feltene skal defineres som. Husk å markere de allerede eksisterende gruppene du ønsker at brukerne skal være medlem av over!

### **29.20.1 Tips:**

### **29.20.2 Passord**

Passordene som genereres automatisk blir ganske vanskelige. For førsteklasinger kan det være greit å lage enkle passord til å begynne med. Lag en egen kolonne i regnearket der du skriver inn enkle passord. En av de første øvelsene når elevene slipper til kan godt være å endre sitt eget passord, så for enkelhets skyld kan du lage et enkelt passord og bare kopiere det nedover i regnearket.



### **29.20.3 Grupper**

Alle brukere av systemet tilhører en eller flere grupper. Disse gruppene kan blant annet brukes til å styre rettighetene til enkelte kataloger - noe som kan være et nyttig verktøy. Det går fortere å legge brukerne inn i ulike grupper samtidig med at du legger inn brukerne, enn å skulle lage grupper siden.

Det er vanlig å legge elevene til i gruppen students - dette gjøres direkte i webmin når du oppretter brukerne. I tillegg kan det være greit å lage en eller flere kolonne(r) i regnearket der du deler elevene inn i mindre grupper. For å legge ønskede brukere inn i gruppen "villaveien" sørger du for å ha en egen kolonne for gruppe, der det står villaveien for hver bruker som skal være med i gruppen. Du kan skrive ulike grupper under hverandre i samme kolonne, men dersom noen av brukerne skal være med i flere grupper, må du ha en kolonne for hver av gruppene.

### **29.20.4 Gruppenavn**

Det lønner seg ikke å bruke klasse1, klasse2 osv som gruppenavn, da ender du opp med å måtte endre alle gruppene for hvert skoleår. En løsning er å gi hvert kull egne navn som følger kullet etter hvert som de rykker oppover i årstrinn. En annen er å bruke det året de slutter på skolen. Elevene som går i 7. klasse året 2006 tilhører gruppen kull06, elevene som er ferdige i år 2007 gruppen kull07 osv. Videre kan klassene deles inn i kull06a, kull06b osv.

Det er lurt å også melde lærerne inn i sine respektive grupper, slik at lærer og elever kan ha felles mapper der kun klassen og læreren har tilgang. Lærerne kan meldes inn og ut av gruppene etter behov i webmin.

### **29.20.5 Avgangsgruppe**

Når et kull av elever slutter på skolen er det greit om alle disse elevene tilhører en bestemt gruppe, slik at du kan slette hele denne gruppen og alle brukerne i gruppen på en enkel måte. Meld for eksempel alle elevene som slutter i år 2007 inn i gruppen avg07. Da er det lett å huske hvilken gruppe som skal slettes hvert år. Husk å ikke melde lærerne inn i avgangsgruppene - da blir brukernavnet til læreren borte samme med elevene...

Husk å fjerne brukerne fullstendig ved å bruke clean-attic scriptet... (FIXME: Pek til annet sted i dokumentet om clean-attic!!!)

### **29.20.6 Unntakshåndtering**

### **29.20.7 Verifikasjon**

Ved oppretting av nye brukere, prøv å logg inn med en av de for å se at innlogging fungerer, oppretting av hjemmeområdet er blitt gjort og rettigheter har blitt satt riktig.

Ved fjerning av eksisterende brukere, prøv å logg inn for å se at dette nå ikke går.

## 29.20.8 Oppdater konfigurasjonsdatabase

# 30 Backup / Sikkerhetskopiering

I dette avsnittet beskriver vi forskjellig oppsett av systemer for sikkerhetskopiering.

## 30.1 Sikkerhetskopiering til en annen maskin

Bruketilfellet: En måte å kjøre backup til en ekstern maskin på, er å bruke rsync sammen med et lite script.

For å få til dette må du ha en maskin som kjører Linux, Skolelinux frittstående fungerer fint. Maskinen må ha tilstrekkelig diskplass, rsync må være installert, den må ha nettverksforbindelse til maskinene den skal ta backup av, ssh nøkkel fra backupserver må være lagt inn på aktuelle backupklienter, og backupklientenes vertsnavn lagt inn med ip adresser i /etc/hosts.

Rsync sammenligner hva som ligger på klienten med hva som ligger på backupmaskinen, og kopierer kun fra klienten det som ikke allerede ligger på backupen. Dersom en fil endres på klienten, vil endringene skrives over på backupen, men dersom en fil slettes fra klienten, vil den ikke bli slettet på backupmaskinen.

Scriptet kan være f.eks. slik:

```
#!/bin/bash

# GPL v2.
# Copyright Ragnar Wisloff/LinuxLabs

# Rsync backup av <navn> sine skoler
# Navn erstattes av f.eks. organisasjon, kommune e.l.

# Set a few global variables
EXCLUDE=/usr/local/lib/rsyncexclude.list
RSYNC=/usr/bin/rsync
NMAP=/usr/bin/nmap
NMAP_FILE=/tmp/nmap.out
RSYNC_OPTS="-e ssh --stats -az --exclude-from $EXCLUDE"
STATS_FILE=/tmp/backup.stats
DATE=`date +%d.%m.%Y`

function back_up {
    echo "Backing up $BUP_FROM to $BUP_TO" >> $STATS_FILE

    # No ping to network
    $NMAP -p 22 $HOST_TO_BUP -P0 -oG $NMAP_FILE > /dev/null
    grep Host $NMAP_FILE |grep '22/open' > /dev/null

    if [ "$?" = "0" ]; then
        # sync; sync; sync
        # SIZE_START=$(du -s $BUP_TO |cut -f1)
        TIME_START=$(date +%T)
    fi
}
```

```

echo "rsync reported this: " >> $STATS_FILE
echo >> $STATS_FILE

$RSYNC $RSYNC_OPTS $BUP_FROM $BUP_TO >> $STATS_FILE

TIME_STOP=$(date +%T)
#   sync; sync; sync
#   SIZE_STOP=$(du -s $BUP_TO |cut -f1)
#   let SIZE_DIFF=$SIZE_STOP-$SIZE_START
echo >> $STATS_FILE
echo "Starting backup of $BUP_FROM at $TIME_START" >> ↵
$STATS_FILE
echo "Finished backup of $BUP_FROM at $TIME_STOP" >> ↵
$STATS_FILE
#   echo "Size of $BUP_TO before backup is: $SIZE_START" >> ↵
$STATS_FILE
#   echo "Size of $BUP_TO after backup is: $SIZE_STOP" >> ↵
$STATS_FILE
#   echo "Filesystem size change: $SIZE_DIFF" >> $STATS_FILE
echo "-----" >> ↵
$STATS_FILE
echo                                     >> ↵
$STATS_FILE

else
echo "Could not open port 22 on $HOST_TO_BUP" >> ↵
$STATS_FILE
echo "No backup made of $BUP_FROM to $BUP_TO" >> ↵
$STATS_FILE
echo "-----" >> ↵
$STATS_FILE
echo                                     >> ↵
$STATS_FILE
fi
}

# We want a clean start

if [ -f $STATS_FILE ]; then
rm -f $STATS_FILE
fi

echo "Backup report from <navn> backup box" >> $STATS_FILE
echo "Date: $DATE" >> $STATS_FILE
echo >> $STATS_FILE
echo "-----" >> $STATS_FILE
echo >> $STATS_FILE

# Do this for each backup spec

```

```

# <vert1>, <vert2> osv erstattes av hostname til den enkelte
# skole som det skal tas backup av.
# <vert1>, <vert2> osv må stå oppført med IP i /etc/hostname

#####

# Eksempel: Backup for skolen Li, i Nittedal kommune:

#HOST_TO_BUP=li
#BUP_FROM=root@li:/skole/tjener/home0
#BUP_TO=/backup/nittedal/li
#back_up

#HOST_TO_BUP=li
#BUP_FROM=root@li:/etc
#BUP_TO=/backup/nittedal/li
#back_up

#HOST_TO_BUP=li
#BUP_FROM=root@li:/var/backups/ldif
#BUP_TO=/backup/nittedal/li
#back_up

#####

HOST_TO_BUP=<vert1>
BUP_FROM=root@<vert1>:/skole/tjener/home0
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert1>
back_up

HOST_TO_BUP=<vert1>
BUP_FROM=root@<vert1>:/etc
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert1>
back_up

# Backup av /var/backups/ldif forutsetter at det ligger
# en ldif fil i /var/backups/ldif
# -se ldif-backup annet sted i ITIL dokumentasjonen!

HOST_TO_BUP=<vert1>
BUP_FROM=root@<vert1>:/var/backups/ldif
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert1>
back_up

#####

HOST_TO_BUP=<vert2>
BUP_FROM=root@<vert2>:/skole/tjener/home0
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert2>

```

```

back_up

HOST_TO_BUP=<vert2>
BUP_FROM=root@<vert2>:/etc
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert2>
back_up

HOST_TO_BUP=<vert2>
BUP_FROM=root@<vert2>:/var/backups/ldif
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert2>
back_up

#####

HOST_TO_BUP=<vert3>
BUP_FROM=root@<vert3>:/skole/tjener/home0
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert3>
back_up

HOST_TO_BUP=<vert3>
BUP_FROM=root@<vert3>:/etc
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert3>
back_up

HOST_TO_BUP=<vert3>
BUP_FROM=root@<vert3>:/var/backups/ldif
BUP_TO=/backup/<navn>/<vert3>
back_up

#####

# Wrap up the report

SPACE_LEFT=$(df -h |grep '/backup' |awk '{print $4}')

echo "Space left on device: $SPACE_LEFT" >> $STATS_FILE
echo "-----" >> $STATS_FILE
echo >> $STATS_FILE

# Mail report

cat $STATS_FILE |mail -s "Backup rapport fra <navn> backup ↵
    box re <navn> skoler" administrator@mailadresse

```

Les kommentarene i selve scriptet: Du må endre <navn> til f.eks. navn på kommune eller organisasjon, <vert1>, <vert2>, osv til de ulike vertsnavnene på de ulike maskinene du vil ta backup av. Dette scriptet tar backup av /etc katalogen og /home0 katalogen, og i tillegg av en ldif fil, som er en dump av ldap databasen, som igjen in-

neholder aller brukere og passord. Det siste forutsetter at du har en slik ldif fil i mappen /var/backups/ldif (se under).

Sett opp en cronjob (<fixme> pek til noe om cronjob!) som sørger for å kjøre scriptet for eksempel hver natt.

Lage en backup av ldap databasen - ldif

Dette scriptet sørger for en dump av ldap databasen. Lag først katalogen /var/backups/ldif med kommandoen

```
mkdir /var/backups/ldif
```

Legg scriptet i for eksempel /usr/local/sbin/, og kall det med en cronjob for eksempel hver natt.

Skriptet kan se slik ut:

```
#!/bin/bash

# GPL v2.
# Copyright Ragnar Wisloff/LinuxLabs

BACKUP_PATH=/var/backups/ldif
BACKUP_DATE=`date +%Y%m%d`
BACKUP_FILE=$BACKUP_PATH/ldifbackup.ldif

#/etc/init.d/slapd stop > /dev/null
#/etc/init.d/nscd stop > /dev/null

echo "Stopping slapd"
/etc/init.d/slapd stop
echo "slapd stopped"
echo "Sleeping 2 seconds"
sleep 2
echo "Stopping nscd"
/etc/init.d/nscd stop
echo "nscd stopped"
echo "Waiting 2 seconds"
sleep 2

echo "Running /usr/sbin/slapcat -l $BACKUP_FILE"
#/usr/bin/which slapcat

/usr/sbin/slapcat -l $BACKUP_FILE
ls -l $BACKUP_FILE

echo "Running /bin/gzip -9 -f $BACKUP_FILE"
/bin/gzip -9 -f $BACKUP_FILE
ls -l $BACKUP_PATH

#/etc/init.d/slapd start > /dev/null
#/etc/init.d/nscd start > /dev/null
```

```
echo "Starting slapd"
/etc/init.d/slapd start
echo "slapd started"

sleep 2
echo "Starting nscd"
/etc/init.d/nscd start
echo "nscd started"

echo "Done!"
```

### 30.1.1 Unntakshåndtering

<fixme>

### 30.1.2 Verifikasjon

<fixme>

### 30.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

<fixme>

## 31 Ekstra konfigureringer

/!\ Grafikk i dokumentet må legges inn og oppdaters

### 31.1 Enkel brannmur

Skolelinux har en arkitektur som både passer sentralisert drift, med plassering av tjenester sentralt, og kan driftes lokal på hver skole. En brannmur gjør det enklere å starte med Skolelinux om man vil prøve ut en liten installasjon.

### 31.2 Enkel brannmur med floppy (Coyote)

Brukertilfelle: For å komme igang med Skolelinux trenger vi og lage en enkel brannmur. Hensikten er å dele Skolelinux-nettet fra det andre nettet som er satt opp.

Hovedforfatter Klaus Ade Johnstad

- Uavhengig om du velger å Coyote Linux-floppy på en Linux eller Windows-maskin, må følgende konfigurasjon bli burkt. Dette gjelder alle andre firewall/router enn Coyote Linux
- lokal nettverksgrensesnitt:

```
IP adresse (IP Address): 10.0.2.1
Nettmaske (Netmask): 255.255.254.0
Kringkasting (Broadcast): 10.0.3.255
Nettverk (Network): 10.0.2.0
```

- Install the Big Pond login software? [y/n]:n

Press "n"

Dette refererer til noe av de ekstra tingene som man trenger om man vil ha tilgang fra tilbyderer Big Pond, men er ikke sikker. Er det noen som vet?

- Do you want to enable the Coyote DHCP-server [y/n]: n

Press "n"

- Bruk 10.0.2.2 som en syslog-tjener. Dette er ip-adressen til hovedtjener

Varsel: Siden Skolelinux/Debian-edu allerede har DHCP-tjener kjørende, må du skru av DHCP-tjeneren på egen firewall/router. Det samme gjelder alle andre maskiner som eventuelt kobles til et Skolelinux/Debian-edu-nett. Å ha to DHCP-tjenere på samme nett fører som regel bare til trøbbel

Eksisterer en ny utgave av Coyote Linux når dette leses, kan den erstatte versjon 2.24 med kommandoene over med versjonsnummeret som ble lastet ned.

1. Etter Coyote Linux er lastet ned må filene pakkes ut. Man må være root-bruker for å pakke ut.

**tar zxvf coyote-2.24.tar.gz cd coyote ./makefloppysh**

1. Når man lager Coyote Linux på en Linux-maskin må man besvare flere spørsmål. Her følger en oversikt over svar som kan gis:

a. Coyote floppy builder script v2.9

```
Please choose the desired capacity for the created floppy ↵
:
1) 1.44MB (Safest and most reliable but may lack space ↵
   needed for
   some options)
2) 1.68MB (Good reliability with extra space) - ↵
   recommended
3) 1.72MB (Most space but may not work on all systems or ↵
   with all
   diskettes)

Enter selection:2
```



Valget som anbefales er «1.68MB»

```
b. Please select the type of Internet connection that your system uses. ↵

1) Standard Ethernet Connection
2) PPP over Ethernet Connection
3) PPP Dialup Connection\n\nEnter Selection:
```

Her er det best å velge 1)

```
c. Configuring system for Ethernet based Internet connection. ↵
By default, Coyote uses the following settings for the local network ↵
interface:

IP Address: 192.168.0.1
Netmask:    255.255.255.0
Broadcast:  192.168.0.255
Network:    192.168.0.0

Would you like to change these settings? [Y/N]: y
Enter local IP Address [192.168.0.1]: 10.0.2.1
Enter local Netmask [255.255.255.0]: 255.255.254.0
Enter local Broadcast [192.168.0.255]: 10.0.3.255
Enter local network number [192.168.0.0]: 10.0.2.0
```

Disse nettverksinstillingene for lokalt nettverk må endres. Se [A](#)

- Brukes denne utgaven av Coyote Linux fra <http://www.skolelinux.no/klaus-coyote-2.24-slx.tar.gz> vil man se et skjermbilde med korrekte nett-instillinger:

```
IP Address: 10.0.2.1
Netmask:    255.255.254.0
Broadcast:  10.0.3.255
Network:    10.0.2.0

e. Does your Internet connection get its IP via DHCP? [y/n ]:
```

Svar yes(y) eller no(n) i samsvar med hva som er nett-oppsettet.  
Får man IP via DHCP fyller man inn følgende informasjon:

```
Please enter the information for your static IP ↵
configuration
Internet IP Address:\nInternet Subnet Mask ↵
[255.255.255.0]:
Internet Broadcast [Enter = Default]:
Internet Gateway Address:
Domain Name:
DNS Server 1:

DNS Server 2 (optional):
```

- Skriv inn DHCP verstsnavn:

Vanligvis kan denne være blank

- Install the Big Pond login software? [y/n]:

Vi tror dette refererer til noen ekstra ting som kommer fra leverandøren Big Pond, men er ikke sikre. Er det noen som vet så send oss en e-post.

```
h. Do you want to enable the Coyote DHCP server? [y/n]: n
```

Her *må* svaret være «n»!

```
i. If you don't know what a DMZ is, just answer NO\nDo you ↵
want to configure a De-Militarized Zone? [Y/N]: n
```

Bare velg «n»

```
j. You now need to specify the module name and parameters for ↵
your
network cards.
```

```
If you are using PCI or EISA cards, leave the IO and IRQ ↵
lines
blank.
```

```
Enter the module name for you local network card:
```

Dette er den vanskelige delen. Å vite hvilken modul som skal brukes for nettverk-skorte er av og til vanskelig. Se på [Seksjon 3.12](#) for å få et overblikk over tilgjengelige moduler. Husk, bruk ikke .o på slutten av modulnavnet. Bruk bare «fornavnet» på modulen.

Mange foretrekker 3Com. Nesten alle bruker modulen **3c59x**.

```
k. The default language of the Coyote Web Administrator is English ↵
Do you like to configure a different language ? [Y/N]: n
```

Bruk engelsk. Det er mye enklere å få hjelp. Søk gjerne i Google for å finne løsning på problemer.

```
1. Syslog server address:
```

Her kan man bruke hovedtjener som syslog-tjener. Bruk 10.0.2.2

1. Du må sette inn en floppydisk i maskinen. Husk å skru av skrivebeskyttelsen. Det tar et par minutter å skrive til disketten.
2. Vær sikker på at det ikke kommer noen feilmeldinger til ukjente NIC-moduler som dette:

```
Checking module deps for (wrong,bad)...
Copying module: drivers/wrong.o

Unable to copy module (drivers/wrong.o): No such file or directory ↵
```

Vær sikker på at man får noe lignende dette isteden:

```
Checking module deps for (e100,3c59x)...
Module 3c59x dep =
Module e100 dep =
Copying module: drivers/e100.o
Copying module: drivers/3c59x.o
```

### 31.2.1 Løsning 2 Lag en Coyote Linux-diskett på en Windows-maskin

Å lagre du en diskett på en Windows-maskin er nesten det samme som på Linux.  
Last ned kildefilene for Windows. De kan hentes fra [Disk Creation Wizard v2.24.0](#)

#### Figur 3-2. Coyote Linux Windows Creator Welcome Image

- [attachment:graphics22.png]

Her kan du bare trykke «Next»

#### Figur 3-3. Lokalt nettverksoppsett av LAN

- [attachment:graphics23.png]

Fyll inn nødvendig informasjon om nettverket her: Se [A](#)

Fyll ut de rette IP-adressene og nettmask (Netmask) gjør at Coyote Linux vil gi korrekt beregning av kringkastingsadresse (Broadcast) og nettadresse (Network)

**Figur 3-4. Legg inn passord på Coyote Linux-disketten**

- [attachment:graphics24.png]

Uten dette passordet kan du ikke logge inn på Coyote Linux ved en senere anledning. Se [Seksjon 3.6](#)

**Figur 3-5. Syslog-tjener**

- [attachment:graphics25.png]

La feltet stå blankt, eller se på [2.1](#)

**Figur 3-6. Type Internett-tilknytning (WAN)**

- [attachment:graphics26.png]

Velg hva som passer for deg. Har du tilgang til DHCP-tjener, som er svært sannsynlig, da trenger du ikke mer informasjon.

**Figur 3-7. Fast IP-oppsett**

- [attachment:graphics27.png]

Har du en fast adresse, fyll ut de passende verdier her.

**Figur 3-8. Ikke skrup på Coyote Linux DHCP-tjener!**

- [attachment:graphics28.png]

Ikke skru på Coyote Linux DHCP-tjener. Det er allerede en som kjører på [hovedtjener](#)

**Figur 3-9. Velg en drivermodul til nettverkskortet (NIC)**

- [attachment:graphics29.png]

Dra og slipp for å velge riktig nettverkskort på Coyote Linux-maskinen.

I dette bestemte skjermbildet brukes modulen for 3Com på LAN-siden av nettet (Skolelinux), og Intel pro 100 kort for WAN-tilkoblingen (Internett).

**Figur 3-10. Velg språk**

- [attachment:graphics30.png]

Ønsker du å få god støtte på Internett, velge engelsk.

**Figur 3-11. Lag disken**

- [attachment:graphics31.png]

Plasser en floppydisk i diskettstasjonen, og trykk «Next».

### 31.2.2 Unntakshåndtering

Vårt klare råd er å lage minst 2 kopier av floppydisken. Det er kjekt å et par kopier klar om noe skulle skje.

### 31.2.3 Verifikasjon

<fixme>

### 31.2.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 32 Enkel brannmur med CD

Brukertilfelle: For å komme igang med Skolelinux trenger vi og lage en enkel brannmur. Hensikten er å dele Skolelinux-nettet fra det andre nettet som er satt opp.

Hovedforfatter Klaus Ade Johnstad

### 32.1 Løsning

Coyote Linux er et produkt i stadig utvikling og vedlikehold. Akkurat som Skolelinux/Debian-edu. Det betyr at nye versjoner blir utgitt stadig vekk, med nye funksjoner og sikkerhetsrettelser. Spesielt grunnet sikkerhetsfikser burde du alltid bruke nyeste stabile utgave Coyote Linux

Siden Coyote Linux kjører kun fra en floppydisk så er det ikke noe system å oppgradere. Man må lage en ny floppy som beskrevet i [Seksjon 3.3](#) . For å gjøre denne prosessen så enkel som mulig er det noen ting å huske på.

1. Finn ut hva slags nettverkskort du har. Om dette er ukjent kan man bruke kommandoen **lsmod** for å liste alle lastede moduler (drivere) som er i bruk. Kanskje dette vil gi en ide om hva slags nettverskort som er i bruk.

```
coyote# lsmod
Module                Size  Used by
3c509                  7732   2
ip_nat_quake3          1768   0 (unused)
ip_nat_mms             2608   0 (unused)
ip_nat_h323            2060   0 (unused)
ip_nat_amanda           876    0 (unused)
ip_nat_irc             1904   0 (unused)
ip_nat_ftp             2384   0 (unused)
ip_conntrack_quake3    1848   1
ip_conntrack_mms       2704   1
ip_conntrack_h323      2065   1
ip_conntrack_egg       2280   0 (unused)
ip_conntrack_amanda    1488   1
ip_conntrack_irc       2672   1
ip_conntrack_ftp       3440   1
```

I denne listen med moduler som er lastet er nettverkskortet 3Com509 på plass to ganger. For en liste med tilgjengelige moduler, se på

Det vil være best å skrive ned på selve maskinen hva slags nettverkskort som er i den.

1. Hva slags «port forwarding» er det?

Informasjon om «port forwarding»-reglene, om det er laget noen, er i fila `/etc/coyote/portforwards`

```
coyote# more /etc/coyote/portforwards\nport Y 10.0.2.2 tcp ↔  
2333 22 # Example - Secondary SSH
```

## 32.2 Unntakshåndtering

## 32.3 Verifikasjon

## 32.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

# 33 Oppstart av Coyote brannmur

Brukertilfelle: Etter enkel brannmur er installert skal den installeres i nettet og virke.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

## 33.1 Løsning

Det er to network card i Coyote Linux, en (LAN) er tilkoblet til Skolelinux/Debian-edu-tjeneren, den andre er koblet med en krysset kabel, eller via en sitsj til et annet nett (WAN). Noen ganger kan det være litt vanskelig å bestemme hvilke network card som er koblet hvor, spesielt om de begge er koblet til nett med lik adresse. Fremgangsmåten vi bruker for å bestemme hvilket kort som går hvor, er å bruke krysset kabel og først koble denne til network card i Skolelinux/Debian-edu-hovedtjener.

1. Først starter man Coyote Linux uten noen kabel til network card
2. Så brukes den kryssede kabelen for å koble Coyote Linux med Skolelinux/Debian-edu-hovedtjener (vær sikker på at den går i nettverkskortet merket eth0 om hovedtjener er en kombinert tjener).
3. Logg inn på hovedtjener. Forsøk å bruke **pinge** i Coyote Linux-maskinen. Bruk kommandoen **ping -c10 10.0.2.1** , eller alternativt forsøk å pinge hovedtjener fra Coyote Linux med kommandoen **ping -c10 10.0.2.2** .
4. Da får du et svar som dette om det virker:

```
ping -c10 10.0.2.1
PING 10.0.2.1 (10.0.2.1): 56 data bytes
64 bytes from 10.0.2.1: icmp_seq=0 ttl=63 time=0.6 ms
64 bytes from 10.0.2.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.3 ms
64 bytes from 10.0.2.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.3 ms
```

Da har du funnet network card på Coyote Linux som må merkes LAN. Da vet vi at den andre network card er WAN. Denne fremgangsmåten vil bare virke så lenge network card-et på LAN-et er satt opp riktig. Som vist under oppstarten på linen

```
LAN network: UP
```

### 33.2 Er normalt det som vises

```
WAN network:
down
```

Siden du har startet uten noen kabler i network card-en.

Når det er bestemt hvilken rolle det er for hver av network card-ene, da kan man omstarte brannmuren med alle kablene på plass.

Forskjellige navn på network card-ene

De to network card-ene har fote forskjellige navn i Coyote Linux. Det blir litt forvirrende og lite konsistent. Her følger en oversikt:

De forskjellige navn brukt på network cards i Coyote Linux

<i>Denne går til eksisterende nett</i>	<i>Internett</i>	<i>Eth1</i>	<i>WAN</i>
Denn går til Skolelinux-nettet	LAN nettverket	Eth0	LAN

Start Coyote Linux-maskinen omigjen og vær sikker på at floppydisken til Coyote Linux står i diskettstasjonen. Pass også på at maskinen er satt opp til å starte fra floppydisk.

#### Figur 3-12. Coyote Linux Login

- [attachment:graphics35.png]

Du kan logge inn. Bruk brukernavnet «root» og passordet som ble bestemt når floppydisken ble laget (om dette ble gjort fra Windows). Eller trykk **Enter** (tomt passord) for innlogging på disketten laget med Linux

Notat: Det er vanlig at det ikke følger med noen tilbakemelding når man trykker passord i et Linux-system. Dette er for å avsløre så lite som mulig om passordet.

### 33.3 Unntakshåndtering

#### meny, status til nettveket, nede

- [attachment:graphics37.png]

Når du har kommet inn, trykk «c» for å få statusen til nettverket. I tilfelle det er et problem:

#### Figur 3-14. meny, status til nettverket, opp

- [attachment:graphics38.png]

Om alt har gått bra vil begge være «oppe»

Q: Det ser ut som network card (LAN) som går til Skolelinux/Debian-edu-nettet ikke virker: DOWN

Q: Det ser ut som network card (WAN) som er tilkoblet Internett ikke virker: DOWN

Q: Vi har satt opp brannmur med mange forskjellige nettverkskort og driver-moduler for mange network card. Vi har til gode å finne noe som ikke virker riktig.

Q: Det ser ut som network card (LAN) som går til Skolelinux/Debian-edu-nettet ikke virker: DOWN

A: Har du satt opp network card i henhold til A , men fortsatt virker det ikke. Det kan hende at man har valgt feil driver for network card

Q: Det ser ut som network card (WAN) som er tilkoblet Internett ikke virker: DOWN

A: Det er vanligvis to grunner til at WAN network card ikke er oppe (UP):

1. Du bruker en tilkobling med feil Internett-tilkobling. Så du må ta en titt på ny på 2.b

Om du har en tilkobling med en adresse tildelt av DHCP, som ikke er statisk. Da må det være en fysisk tilkobling med en nettverkskabel mellom Coyote Linux og nettkontakten.

1. Du har valgt feil driver-modul for dette network card.

Du bør forsøke å logge inn på Coyote Linux og velge q) quit for å gå ut av Coyote Linux-menyen. Så bør du kjøre kommandoen

**dmesg|more**

bruk så mellomrom for å bla. Se på referansene til **eth0** og **eth1** . Se på Forskjellige navn på network card-ene for en påminnelse om hva eth0 og eth1 betyr. Det er vanligvis en indikator for hva problemet er.

Q: Vi har satt opp brannmur med mange forskjellige nettverkskort og driver-moduler for mange network card. Vi har til gode å finne noe som ikke virker riktig.

A: Har du sett på dette nettstedet for mer informasjon om network card og passende driver-moduler for Coyote Linux? <http://www.dalantech.com>



### 33.4 Verifikasjon

Brannmuren virker om du kommer ut på Internett via nettleseren på hovedtjener eller en tilkoblet klient.

### 33.5 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 34 Administrasjon av brannmur i nettleser (Coyote)

Brukertilfelle: Vi trenger å endre innstillingene i brannmuren. Brannmuren står innelåst på datarommet. Kan jeg gjøre endringen over nettverket.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Coyote Linux har en pen og et velfungerende administrasjonsverktøy via en nettside. Her kan man gjøre det meste. Skriv <http://10.0.2.1:8180> i adressefeltet til nettleseren. Adressen vil gi vev-administrasjon av Coyote Linux. Klikk på lenken, og skriv brukernavnet **root** og passordet du har laget for brannmuren.

#### **Coyote Linux vev-administrasjon**

- [attachment:graphics42.png]

Alle valg og innstillinger kan gjøres i Main Menu på venstresiden.

#### **Coyote Linux hovedmeny**

- [attachment:graphics43.png]

- Informasjon

Å velge denne gir status for network card-er, IP-adressene som er på plass, oppetid til Coyote Linux, lst og lignende.

- LAN oppsett

Her har du mulighet til å endre oppsettet til LAN network card. Det er denne som går til Skolelinux/Debian-edu-nettet. Behold verdiene som de er. Viser til **A**.

Varsel: Ikke gjør endringer her! Å gjøre det kan redusere ytelsen til Skolelinux/Debian-edu-nettet

<Fixme: Bør vise innholdet av change\_ip\_setup her, senere>

- Internett oppsett

Her har man muligheten til å endre veridene i WAN network card til det som går til Internett. Har du fått en ny Internett-leverandør, eller endrer dynamisk IP med DHCP til fast IP-adresse, så er dette stedet å endre informasjonen uten behov av å lage ny Coyote Linux-floppy fra bunnen av. Se **2.b**

- DHCP oppsett. Varsel: Ikke sett opp DCHP-tjener i Coyote Linux!

Dette gir muligheten til å sette opp DHCP-tjener som en del av Coyote Linux

- Administrative innstillinger

Her kan man skru på og av tjenester som navnetjener (DNS), ssh og vev-admin.

- Port Forwarding

Her kan man endre og skru på port forwarding i Coyote Linux. Dette er en kjekk funksjon i et Skolelinux/Debian-edu-nett. Siden Coyote Linux stopper og blokkerer de fleste tilkoblinger som f.eks. ssh, er det kjekt å bruke port forwarding. Dette er en måte å slippe ssh-tilknytninger gjennom Coyote Linux til et Skolelinux/Debian-edu-nettverk.

Bruk denne regelen for port forwarding

Yes	TCP	Any	22	10.0.2.2	↔
	22	No	SSH	straight into	↔
Mainserver					

alle ssh-tilknytninger som kommer til Coyote Linux vil bli videresendt til Skolelinux/Debian-edu hovedtjener. Du må bestemme om dette er ønsket.

- Forenklet oppsett av brannmur

Her kan man sette opp og stille inn brannmurregler i Coyote Linux. Det er mange regler som er klar til bruk, og kan brukes som eksempel.

- Avansert brannmuoppsett
- QOS oppsett

Her kan man sette opp begrensninger på nettkapasiteten

- Systempassord

Her kan man endre root-passordet Coyote Linux, også kjent som system-passordet. Dette er på samme måte som å bruke kommandolinja [Seksjon 3.6](#).

- Konfigurasjonsfiler

Dette er filer som inneholder alle innstillinger.

- Diagnoseverktøy

Her finner man nyttige verktøy som ping, testing av porter (gateway), testing av navnetjener (DNS), og status for nettverket.

- Backup nå

Er det gjort endringer Coyote Linux *må* disse lagres på disketten. Ved å velge Main Menu i Coyote Linux så kan man velge å lagre oppsettet. Alternativet er at alle endringer går tapt ved omstart av Coyote Linux.

- Omstart av systemet

Når man trenger å starte Coyote Linux på nytt kan dette gjøres fra «Main Menu». Når man velger omstart må dette bekreftes.

#### **Omstart eller skru av Coyote Linux?**

- [attachment:graphics47.png]

### **34.1 Unntakshåndtering**

### **34.2 Verifikasjon**

### **34.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **35 Brannmur som DHCP-tjener (Coyote)**

Brukertifelle: Ønsker å sette opp en god DHCP-tjener med høy stabilitet uavhengig av operativsystem i nettverket. Varsel: vanlig DHCP-tjener i et ikke-Skolelinux/Debian-edu-nettverk

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Coyote Linux er en god løsning om man bare trenger en DHCP-tjener på nettverket uavhengig av hva slags maskiner som brukes, være seg Linux, Windows eller Mac.

Den eneste tingen som må konfigureres anderledes, er å skru på DHCP-tjeneren. <fixme: lag lenke til skjermbilde>

En kort oppsummering om å gjøre om Coyote Linux til DHCP-tjener:

#### **Coyote Linux som en standard DHCP-tjener**

- Husk å svar «Yes» på spørsmålet «Do you want to enable the Coyote DHCP-server [y/n]:»
- Straks en DHCP-tjener kjører på Coyote Linux, må man sannsynligvis bruke en annen adresse å logge på den, om man ikke endret noe på LAN-oppsettet:

```
Configuring system for Ethernet based Internet connection

By default, Coyote uses the following settings for the local  ↔
network
interface:

IP Address: 192.168.0.1
Netmask:    255.255.255.0
Broadcast:  192.168.0.255
Network:    192.168.0.0

Would you like to change these settings? [Y/N]: n
```

så bør du bruke adressen 192.168.0.1 i stedet for 10.0.2.1 når man logger inn på Coyote Linuxs vev-administrasjon. Se [Seksjon 3.7](#) og

**Ny adresse i dette tilfellet er:**

- `ssh -l root 192.168.0.1`
- <http://192.168.0.1:8180>

### 35.1 Verifikasjon

### 35.2 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 36 Coyote brannmur og Internett-operatører

Brukertilfelle: Vi har en brannmur med Coyote Linux. Lar den seg koble til vår Internett-leverandør?

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Notat: Det har enda ikke vært en situasjon hvor Coyote ikke virker mot Internett-leverandører i Norge. Fortell oss om du har erfart problemer med en.

Dette er en liste med Internett-tilbydere som fungerer godt med Coyote Linux

- Nextgentel, Norway
- Tele2 ADSL Privat, Norway
- Tele2 ADSL Bedrift, Norway
- UPC Chello Classis, Norway
- Utdanningsetaten i Oslo (The Department of Education). Ikke testet på skoler koblet til Simens sin InnsIKT-løsning for Oslo-skolene

Grunnet anderledes nettverkspolitikk på Utdanningsetaten i Oslo *må* man gjøre følgende endringer på [hovedtjeneren](#) :

Endre følgende i filen `/etc/bind/named.conf` [\[5\]](#)

```
// forwarders {  
  // By special request from the good people inside the ↵  
    Dept of Education in  
  // Oslo:  
  //      193.156.192.40;  
  //      193.156.192.50;  
  // Dept. of Education in Oslo  end of block  
  //      0.0.0.0;  
  // };
```

endre dette til

```

        forwarders {
            // By special request from the good people inside the ↵
            Dept of Education in
            // Oslo:
                193.156.192.40;
                193.156.192.50;
            // Dept. of Education in Oslo end of block
            //      0.0.0.0;
        };

```

Det betyr å fjerne kommentator-merker (#) foran «forwarders».

Gjør du ikke dette vil man ikke være i stand til å koble utstyret til Internett som skyldes problemer med navnetjeneren (DNS) hos Utdanningsetaten i Oslo. Driftspersonalet vil også engasjere flere til å få dette endret til slik etaten vil ha det.

Etter endringene er lagt inn i `/etc/bind/named.conf` må man omstarte bind med **`/etc/init.d/bind9 restart`**

- Telenor ADSL, Norway
- Høgskolen i Oslo (Oslo College)

Her må man gjøre samme bind-endringer som for Utdanningsetaten i Oslo.

### 36.1 Unntakshåndtering

### 36.2 Verifikasjon

### 36.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 37 Støtte for nettverkskort i brannmuren

Brukertilfelle: Er de to nettverkskortene vi har i maskinen støttet av Coyote?

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Dette er en liste med moduler som følger med Coyote Linux. Alle driver-moduler for network carder er listet opp.

```

tjener:~/coyote# ls  data/kernel/drivers/
3c501.o    eth16i.o          ne.o
3c503.o    ewrk3.o           ni5010.o
3c505.o    fealnx.o          ni52.o
3c507.o    forcedeth.o       ni65.o
3c509.o    hp100.o           pcnet32.o
3c515.o    hp.o              ppp_async.o
3c59x.o    hp-plus.o         ppp_deflate.o
8139cp.o   ip_conntrack_amanda.o ppp_generic.o
8139too.o  ip_conntrack_egg.o  pppoe.o
82596.o   ip_conntrack_ftp.o  pppox.o

```

8390.o	ip_conntrack_h323.o	ppp_synctty.o
ac3200.o	ip_conntrack_irc.o	sch_htb.o
amd8111e.o	ip_conntrack_mms.o	sch_ingress.o
at1700.o	ip_conntrack_quake3.o	sch_sfq.o
b44.o	ip_conntrack_rtsp.o	sis900.o
bridge.o	ip_conntrack_tftp.o	slhc.o
bsd_comp.o	ip_nat_amanda.o	smc9194.o
cls_fw.o	ip_nat_cuseeme.o	smc-ultra.o
cls_u32.o	ip_nat_ftp.o	softdog.o
cs89x0.o	ip_nat_h323.o	starfire.o
de4x5.o	ip_nat_irc.o	sundance.o
depca.o	ip_nat_mms.o	tlan.o
dgrs.o	ip_nat_quake3.o	tulip.o
dmfe.o	ip_nat_rtsp.o	typhoon.o
e100.o	ip_nat_tftp.o	via-rhine.o
e2100.o	lance.o	wd.o
eeepro100.o	lp486e.o	winbond-840.o
eeepro.o	mii.o	zlib_deflate.o
eexpress.o	natsemi.o	zlib_inflate.o
epic100.o	ne2k-pci.o	

## 37.1

## 37.2 Unntakshåndtering

## 37.3 Verifikasjon

## 37.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

# 38 Spesielt gamle nettverkskort i brannmuren (ISA)

Brukertilfelle: Vi vil prøve å bruke noen nettverkskort i brannmuren som er nesten 20 år gamle. De har såkalt ISA-buss. Går dette?

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Nettverkskort med typebetegnelsen 3c509 fra 3Com har vært en svært populær serie. Flere har Coyote Linux med slike nettverkskort produsert i f.eks. 1989, snart 20 år siden. Vi har kjørt disse kortene i tre år med Coyote brannmur uten problemer. Straks man har fått kortene opp å kjøre, vil de sannsynligvis kjøre i lang tid. Men det er noen ganger vanskelig å få kortene til å virke. Dette er fordi de har ISA-buss. Det betyr at viktige adresser (IO) og avbruddsmeldinger (IRQ) må håndteres manuelt. Dette gjøres helt automatisk med PCI-kort. Men bruker man ISA-kort krever det ekstra innsats. IO og IRQ på disse kortene kan håndteres av et gammelt DOS-program. Dette kan være litt vanskelig å få tak i, siden dette er nesten 20 år gammel programvare.

DOS-programmet for oppsett kalles 3c5x9cfg.exe, og det brukes på følgende måte:

1. Start maskinen med DOS. Man kan bruke FreeDOS, eller en oppstartsdiskett laget med Windows 95 eller 98.
2. Straks maskinen er startet med DOS, sett inn en diskett med programmet 3c5-x9cfg.exe . Kjør programmet 3c5x9cfg.exe fra kommandolinja i DOS.
3. Straks 3c5x9cfg.exe er startet, så kan hver av 3c509 network cardene settes opp med valget «auto»

3c5x9cfg.exe finner man hos Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg: <http://www.urz.uni-heidelberg.de/Netzdienste/nm/misc/3c5x9cfg.exe>  
 FreeDOS finner man her: <http://www.freedos.org/>

### 38.1 Unntakshåndtering

Varsel: Flere rapporter viser at det er problemer med å bruke to 3c509-kort på samme maskin om ett av kortene er av combo-typen. Det er en korttype med forskjellige typer nettverkskontakter.

Ikke bruk kort med ISA-buss av combo-typen!

### 38.2 Verifikasjon

### 38.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 39 Nyttige linker om brannmuren Coyote

Brukertilfelle: Jeg har ikke fått nok hjelp om bruk av brannmuren på disse sidene. Hvor får jeg mere hjelp?

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

- [Coyote Linux hjemmeside](#)
- [Coyote Linux brukerforum, høy aktivitet](#)
- [Coyote Linux, FAQ, velg 2.x - General](#)
- [En annen FAQ av Todd VerBeek](#)

### 39.1 Unntakshåndtering

### 39.2 Verifikasjon

### 39.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 40 Konfig:

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

- 40.1 Løsning**
- 40.2 Unntakshåndtering**
- 40.3 Verifikasjon**
- 40.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **41 Konfig:**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

- 41.1 Løsning**
- 41.2 Unntakshåndtering**
- 41.3 Verifikasjon**
- 41.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **42 Oppsett av av infrastruktur**

### **42.1 Nettverksarkitektur**

Brukertilfelle: Skal sette opp et datanett som skallerer slik at man kan drifte systemet lokalt eller koble det til en sentralisert driftsløsning

- 42.1.1 Løsning**
- 42.1.2 Unntakshåndtering**
- 42.1.3 Verifikasjon**
- 42.1.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **43 Profiler for tjenermaskiner**

Brukertilfelle: Hvordan kan man installere maskinene som et helt datanett for en skole eller for flere skoler i en kommune.

<fixme: Inn med tegning som viser halvtykke klienter>

- [attachment:bilder50.png] **De forskjellige profilene på forskjellige tjenermaskiner.**

### **43.1 Kombi-tjener som en samleløsning**

To profiler med Hovedtjener og Tynnklienttjener i kobinasjon kalles en Kombi-tjener

- [attachment:bilder51.png]



Dette er et relativt lite steg, med kun noen håndgrep, som gjør det enkelt å bruke et passende svitsj på stamnettet, og bruke krysset kabel for å koble brannmuren med en kombi-tjener

Merk: Vær klar over at det å plassere en skriver på adressen 192.168.0.0/24 som er tynnklient-nettet virker ikke om vertsnavnet er **printer00** . Sørg for å redigere KDE Utskriftshåndterer som søker etter skrivere på 192.168.0.0/24-nettet. Ikke standard 10.0.2.0/23-nettet.

## 43.2 beskrivelse av profilene i Skolelinux/Debian-edu

Profil som vises under installasjon kommer fra filen: `src/debian-edu-install11/debian/debian-edu-install.templates` hos [alioth.debian.org](http://alioth.debian.org)

### Grafisk skrivebord

Man vil stadig se referanser til grafisk skrivebord. I kortversjon betyr dette et moderne skrivebord med pek og klikk, vinduer, ikoner og filmapper. Grafisk brukergrensesnitt ble første gang laget av Xerox Parc i 1973, hele 10 år før dette kom for personlige datamaskiner som man fikk kjøpt i butikken. Dette var en *svært* kort presentasjon av grafisk brukergrensesnitt.

### En kort oppsummering av forskjellige profiler i Skolelinux/Debian-edu og hvordan de kan kombineres

1. Hovedtjener VARSEL: *Alle* Skolelinux/Debian-edu-nettverk *må ha* kun en hovedtjener, og kun en installasjon med denne profilen. Profilen kan kombineres med tynnklienttjener som er det vanligste, eller bare en arbeidsstasjon. Hvert Skolelinux-nett trenger en, eller bare en maskin kjørende med profilen «Hovedtjener». Denne maskinen gir nettverkstjenester som f.eks. nettverk, innlogging med hjelp av katalogtjener (LDAP) osv. Uten denne profilen installert vil ikke datanettet virke. Siden denne maskinen også har lagret alle datafiler er det behov for mye diskplass. Man får ikke grafisk brukergrensesnitt ved å installere denne profilen. Skal man ha grafisk brukergrensesnitt må man også installere **arbeidsstasjon** -profilen eller **tynnklienttjener** [7]

#### 2. Arbeidsstasjon

Maskiner som kjører en Arbeidsstasjon-profil er det vi kjenner som normale PC-er. Brukerne logger inn på en arbeidsstasjon, og får lagerplass på **hovedtjeneren** . Dokumenter, personlige innstillinger og mange nett-tjenester ligger på **hovedtjeneren** . Brukerprogram kjøres på arbeidsstasjonen.

Ønskes tilgang til CD/DVD-spiller/brenner, digitalkamera og skannere er dette profilen og installere.

#### 1. Tynnklienttjener

Maskiner som kjører som tynnklient-tjener gir støtte til tynnklienter. Denne profilen har også med **arbeidsstasjon** -profilen. For å hindre kapasiteten på nettet blir brukt opp (metning) kreves to nettverkskort. Profilene hovedtjener, arbeidsstasjon og tynnklienttjener kan installeres på en og samme maskin.

Denne profilen inneholder også **arbeidsstasjon** -profilen

### 1. Halvtykke klienter

Maskiner som kjører som tynnklient-tjener gir støtte til halvtykke klienter om dette er lagt inn. I Skolelinux 2.0 må dette legges inn etterpå.. Denne profilen har også med **arbeidsstasjon** -profilen. Profilene hovedtjener, arbeidsstasjon og tynnklienttjener kan installeres på en og samme maskin.

- Denne profilen inneholder også **arbeidsstasjon** -profilen
- Hovedtjener + tynnklienttjener (med arbeidsstasjon inkludert)

Denne kombinasjonen av profiler, også kalt kombi-profilen, gir muligheten til å sette opp komplette Skolelinux/Debian-edu-nettverk med **arbeidsstasjoner** og **tynnklienter** med bare en tjenermaskin. Dette er en fullt ut brukbar løsning i et lite Skolelinux/Debian-edu-nettverk med kanskje 10-15 tynnklienter og noen arbeidsstasjoner. For større installasjoner må man vanligvis velge tjenermaskiner som er *større* .

### 1. Hovedtjener + arbeidsstasjon

Denne kombinasjonen av profiler gir i all hovedsak en hovedtjener med grafisk brukergrensesnitt. Om man ikke liker ideen med å administrere hovedtjeneren fra kommandolinjen, er dette en god kombinasjon. Frittstående-profilen er ikke en del av Skolelinux/Debian-edu-nettet. Hensikten med denne profilen er å støtte hjemme-PC-en eller bærbare maskiner.

### 1. Frittstående

Frittstående-profilen kan ikke installeres sammen med hovedtjener, arbeidsstasjon eller tynnklienttjener.

Frittstående-profilen er best å bruke uten at den knyttes til et Skolelinux/Debian-edu-nett.

Alle programmene i Skolelinux følger med i Frittstående-profilen

## 43.3 Løsning

## 43.4 Unntakshåndtering

## 43.5 Verifikasjon

## 43.6 Oppdater konfigurasjonsdatabase

# 44 Maskinvare tjenermaskiner

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

#### 44.1 Løsning

#### 44.2 Unntakshåndtering

#### 44.3 Verifikasjon

#### 44.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

### 45

## 46 Klientmaskiner

Brukertilfelle: Valg av klientmaskiner. Skal man velge stillemaskiner eller maskiner til multimedia. Skal man ha bærbare til alle eller stasjonære.

Det er flere typer teknologier som kan gi brukerprogram på PC-en. Mest vanlig er tykke klienter med operativsystem lokalt på hver datamaskin. Men det finnes andre typer teknologi for brukerprogram på skrivebordet. Mange har hørt om grafiske terminaler. Eksempler på dette er Citrix, FreeNX og Windows Terminal Server. Det finnes også andre alternativer som halvtykke klienter og ekte tynnklienter. Denne artikkelen beskriver alternativene, og gir en oversikt over hvor de forskjellige terminalteknologiene gjør best nytte. Bakgrunnen for artikkelen er erfaringer fra konsernløsninger med sentralisert drift av datamaskinen i mange forskjellige bygg med lav, midt eller høy nettkapasitet.

Klient-teknologiene blir beskrevet i følgende rekkefølge. Grafiske terminaler som Citrix og FreeNX, tynnklienter med X Windows, tykke klienter med Linux og Windows, halvtykke klienter med Linux, og bærbare PC-er. Deretter følger eksempler på hva som er vanlig å bruke av tjenermaskiner i forskjellige konsern-orienterte installasjoner. En nøkkelfaktor for å beregne driftskostnader er antall samtidige brukere og antall tjenermaskiner. Sentralisert drift av datautstyret på flere skoler kan i praksis sammenlignes med hvordan drift av IKT-systemer gjøres i større bedrifter. Ofte har skolene flere datamaskiner enn resten av kommunens virksomhet. Det kan fort føre til en dobling av antall ansatte i IT-tjenesten i kommunen om man ikke tenker seg godt om i det man velger klientløsninger i skolen.

Citrix er det mest kjente produktet for **grafiske terminaler**. Selskapet som lager dette produktet ble etablert i 1989. De første grafiske klientene ble laget for operativsystemet OS/2. Første Windows-produkt ble lansert med NT 3.51 i 1995. Det er flere konkurrerende produkter til Citrix. En av de mest vellykkede er NX-teknologien. I korthet du kjøre brukerprogram fra en tjenermaskin med Citrix eller NX. Skjermbildet eksporteres over nettet fra en tjener til en grafisk terminal på en tykk klient.

**Grafiske terminaler** har den styrken at det er samme hva slags operativsystem som kjører på klienten. brukerprogrammene på tjenermaskinen kan man bruke uansett. Man kan kjøre standard kontorprogram og klient for e-post over en ISDN-linje med 64 kbps. Når det er sagt er det begrensninger i forhold til grafisk programvare, enten det brukes med multimedia eller interaktiv grafikk. Løsningen kan fort bli uten praktisk nytte om en kommune har plassert ut 30 eller 50 grafiske terminaler på 5-6 skoler med bredbånd på 2-8 Mbps. Med denne kapasitetet kan man ikke kjøre interaktive

grafiske programmer. Nettet blir fylt opp med trafikk, og Citrix-klienten kobles av tjenermaskinen.

Med **grafiske terminaler** må driftsavdelingen kjøre to parallelle løp for vedlikehold av programvaren. Vedlikehold skjer på alle klientmaskinene og på lokale og sentrale tjenermaskiner. For at f.eks. Citrix skal fungere rimelig godt må det utplasseres ut to ekstra tjenermaskiner i hvert bygg i tillegg til sentrale applikasjonstjenere. I tillegg er det som regel behov for en del tykke klienter også for bruk med multimedia. F.eks. er 1/3 av maskinene i Oslo-skolen tykke klienter for å gi støtte for multimedia.

**Tynnklienter** ble introdusert i 1984 på MIT. Dette var omtrent på samme tid som Apple lanserte Macintosh med grafisk brukergrensesnitt. Året etter kom første utgave av Windows fra Microsoft. Egentlig heter tynnklienter X Window System og kan brukes på alle mulige plattformer som f.eks. Linux, Mac eller Windows. X Windows snur verden på hode. I praksis kjører programmene på en tjenermaskin, og det grafiske brukergrensesnittet sendes over nettverket til klientmaskinen. Klientmaskinen kjører et tjenerprogram for framvising av grafiske vinduer. En X-tjener kan kjøre programvinduer fra forskjellige program som kjører på mange forskjellige tjenermaskiner. Tykke klienter kjører også X Window system, men da et lokalt nettverk på PC-en. Alle Unix-systemer med grafisk brukergrensesnitt kjører X-tjener.

Den største fordelen med **tynnklienter** er gjenbruk av eldre maskiner uten økning av kompleksiteten ved drift. Mange bruker PC-er med 233 MHz og 32 MB minne som tynnklienter. Det er ikke behov for lokal harddisk. Brukerne kan håndtere tyngre grafikk, lyd og enkel video. Flere skoler har åpnet for bruk av CD/DVD-rom og USB minnepenn på **tynnklientene**. Driftspersonellet slipper å holde orden på et eget operativsystem på hver av PC-ene. Alt håndteres fra tjenermaskinen. Hver tynnklient bruker rundt 2 Mbps nettkapasitet ved vanlig bruk. Ytelsen på tynnklienter er betydelig bedre enn grafiske terminaler. Tynnklienter trenger i snitt færre tjenermaskiner enn grafiske terminaler med f.eks. Citrix viser en utredning av Utdanningsetaten i Oslo.

**Tykke klienter** eller vanlige PC-er er det de fleste bruker i dag. Første gang uttrykket Personal Computer ble brukt var 3. november 1962. Den første PC-en med nettverk og grafisk brukergrensesnitt ble laget hos Xerox PARC i 1973. I dag er det PC-konseptet IBM lanserte i 1981 som er mest kjent og utbredt. Hele operativsystemet og alle brukerprogrammene er installert på hver klientmaskin på et lokalt datalager. De mest kjente operativsystemene PC-er er Microsoft Windows og Linux. Men det er også en rekke andre systemer som mange bruker, blant annet en eller annen utgave av BSD.

Fordelen med **tykke klienter** er at alle programmene kjører lokalt, noe som kan gi stor fleksibilitet og god ytelse for brukerne. Siden de fleste brukerprogrammene kjører lokalt trenger man få sentrale tjenermaskiner. Løsninger med tykke klienter kan være relativt rimelig å drifte om man standardiserer. På Windows er det en stor fordel å ha mest mulig like maskiner, noe som er vanskelig over tid. Det er helt vanlig at f.eks. skolen at man både har 4 og 5 PC-typer. Dette påvirker driftskostnadene. Linux er mer fleksibel da systemet enklere kan administreres med mange forskjellige PC-typer. Linux krever også mindre minne, og tillater lengre bruk av eldre datamaskiner uten tap av ytelse rapporterer British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).

**Halvtykke klienter** er en annen spennende teknologi. I dag støttes dette på Linux med Lessdisks eller ny LTSP. Novell hadde nærmest monopol på halvtykke klienter for

15 år siden. Forenklet går dette ut på at hele operativsystemet og brukerprogrammene er installert på en tjenermaskin. Operativsystem lastes opp fra tjener til klienten over nettverket. Fil, utskrift og nett-tjenester blir håndtert av et operativsystem laget for nettverk. Ved introduksjon av Windows 95 møtte Novell en teknologisk sperre. Microsoft la om til å styre Windows med registry istedenfor tekstfiler. Nå er det bare Linux og andre Unix-varianter som tilbyr halvtykke klienter.

Fordelen med **halvtykke klienter** er at man får ytelsen til tykke klienter med driftsfordelen til tynnklienter. Det betyr at virksomheten kan koble på svært mange klientmaskiner på en tjenermaskin, uten å installere lokalt operativsystem på hver klient. Alt håndteres fra tjenermaskinen. Systemet støtter lyd, video, CD/DVD-rom og USB minnepinne. I dag er det sjeldent at man får dårligere bruktmaskiner enn 800 MHz prosessor og 256 MB minne, noe som passer utmerket som halvtykk klient. Det er anbefalt å bruke lokal harddisk som mellomlager.

**Bærbare maskiner** er i all hovedsak en tykk klient. Bærbare i prinsippet brukes som tynnklient, halvtykk klient eller grafisk terminal. Men det er ikke særlig praktisk av flere grunner. Bærbar bør brukes som tykk klient. Skal man koble den bærbare til et stasjonært datanett må man velge hva slags tjenester som kan brukes.

Det er betydelige utfordringer med bærbare i trådløse nett med mange brukere. Trådløse nett har begrenset kapasitet. Bærbare maskiner er også utsatt for røff behandling, og krever oftere utskiftning enn hva som er vanlig for stasjonært utstyr. Man bør ikke kjøre grafiske terminaler på bærbare maskiner i i trådløse nett. Dette blir fort ustabil når man har mange brukere. Tykke klienter med Linux eller Windows går fint. De kan relativt enkelt autentiseres mot datanettet. Brukeren får tilgang til filområder, utskrift og andre nett-tjenester på en trygg og sikker måte. Det er flere som tilbyr bærbare maskiner i skolen som kobles til datanettet som kjører Skolelinux.

## **46.1 Tabell over klienttypene**

## **46.2 Løsning**

## **46.3 Unntakshåndtering**

## **46.4 Verifikasjon**

## **46.5 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **47 Svitsjer**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

<i>Hovedløsning</i>	<i>Støtte for multimedia</i>	<i>Kjennetegn</i>
Tykke klienter (Windows, Linux eller Mac)	God støtte for lyd, grafikk og video gitt kraftig nok prosessor og minne på klientmaskinen.	Alle brukerprogram installert på klientmaskinen. Brukerprogrammene kjører på klientmaskinen. Klientmaskinen kan være stasjonær eller bærbar. Kjørere flere tjenester i nettverk som e-post, fillagring, sak-arkivsystem ol. <b>Fordel:</b> Trenger få tjenermaskiner. God støtte for multimedia <b>Ulempe:</b> Må installere og vedlikeholde all programvare på hver klientmaskin
Halvtykk klient (Linux. Tidligere var dette løsningen til Novell med Windows 3.X)	God støtte for lyd, grafikk og video gitt kraftig nok prosessor på minne klientmaskinen.	Alle brukerprogram er installert på tjenermaskin. Brukerprogram kjører på klientmaskinen. Klientmaskin er vanligvis stasjonær. Kjørere flere tjenester i nettverk som e-post, fillagring, sak-arkivsystem ol. <b>Fordeler:</b> Samme funksjonalitet som tykke klienter. Trenger få tjenermaskiner. Klientmaskinene har ikke installert programvare.
Tynnklient (X Windows System)	222 Grei støtte for lyd, grafikk og video gitt kraftig nok prosessor på minne på tjenermaskin. Trenger høy kapasitet på klientnettverket.	Alle brukerprogram og tjenester er installert på tjenermaskin. Brukerprogrammene kjører på tjenermaskiner. Klientmaskinen er vanligvis stasjonær. Kjørere flere tjenester i nettverk som e-post, fillagring, sak-arkivsystem ol. <b>Fordel:</b> Gir nytt liv til gjenbrukte

- 47.1 Løsning**
- 47.2 Unntakshåndtering**
- 47.3 Verifikasjon**
- 47.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **48 Trådløspunkter**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

- 48.1 Løsning**
- 48.2 Unntakshåndtering**
- 48.3 Verifikasjon**
- 48.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **49 Brannmur(er)**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

- 49.1 Løsning**
- 49.2 Unntakshåndtering**
- 49.3 Verifikasjon**
- 49.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **50 Rutere**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

- 50.1 Løsning**
- 50.2 Unntakshåndtering**
- 50.3 Verifikasjon**
- 50.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **51 Oppsett av enkel brannmur**

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

### 51.1 Løsning

### 51.2 Unntakshåndtering

### 51.3 Verifikasjon

### 51.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 52 Oppsett:

Brukertilfelle: Hva ønskes konfigurert

### 52.1 Løsning

### 52.2 Unntakshåndtering

### 52.3 Verifikasjon

### 52.4 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 53 Nyttige kommandoer

### 53.1 Støtte for 4 GB minne <-- inn under konfigurasjonstyring

Brukertilfelle: Fordi det er begrenset plass på Skolelinux/Debian-edu CD-en er det bare lagt med en Linux-kjerne, altså minste felles multiplum. Det betyr at det er lagt med en kernel som *virker* på flest mulig typer maskinvare.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Hvilken type kernel som kjører finner man ut med kommandoen **uname -a** . Kommandoen kan brukes senere for å sikre at man har oppgradert til ønsket kjerne. Da kan det se slik ut:

```
tjener:~# uname -a
Linux tjener.intern 2.6.8-2-386 #1 Thu May 19 17:40:50 JST  ←
      2005 i686 GNU/Linux
```

Her kjøres en 386-kjerne, som burde virke på omtrent alt av PC-er. Men den er ikke optimal for to prosessorkjerner eller mer enn 940 MB minne.

Ønskes en kjerne for nye tjenermaskiner med masse minne og flere prosessorer, kan du laste ned og installere dette etterpå. Pakkesystemet til Debian gjør dette enkelt.

Se på [Seksjon 8.9](#) for en mer detaljert beskrivelse av **apt-get** og **dpkg** .

**smp** er nøkkelordet man må se etter når man vil ha en Linux-kjerne med støtte for mere minne enn 940MB minne og doble prosessorer. Forkortelsen smp står for *Symmetric Multi-Processors* . Kommandoen kjøres fra et [skall](#) som lister ut antall kjerner klar for installasjon:

**apt-cache search kernel-image | grep smp**



. Når dette skrives får man følgende utlisting:

```
kernel-image-2.4-686-smp - Linux kernel image for version 2.4 ↵
                        on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP
kernel-image-2.4-k7-smp - Linux kernel image for version 2.4 ↵
                        on AMD K7 SMP
kernel-image-2.4.27-2-686-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.4.27 on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP
kernel-image-2.4.27-2-k7-smp - Linux kernel image for version ↵
                        2.4.27 on AMD K7 SMP
kernel-image-2.6-686-smp - Linux kernel image for version 2.6 ↵
                        on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP.
kernel-image-2.6-amd64-k8-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6 on AMD64 SMP systems
kernel-image-2.6-em64t-p4-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6 on Intel EM64T SMP systems
kernel-image-2.6-k7-smp - Linux kernel image for version 2.6 ↵
                        on AMD K7 SMP.
kernel-image-2.6.8-11-amd64-k8-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6.8 on AMD64 SMP systems
kernel-image-2.6.8-11-em64t-p4-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6.8 on Intel EM64T SMP systems
kernel-image-2.6.8-2-686-smp - Linux kernel image for version ↵
                        2.6.8 on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP.
kernel-image-2.6.8-2-k7-smp - Linux kernel image for version ↵
                        2.6.8 on AMD K7 SMP.
```

Det er ikke behov for å oppgi en bestemt kjerne-versjon som 2.4.27 eller 2.6.8. Bare bruk 2.4 eller 2.6. Dette koker ned til

```
kernel-image-2.4-686-smp - Linux kernel image for version 2.4 ↵
                        on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP
kernel-image-2.4-k7-smp - Linux kernel image for version 2.4 ↵
                        on AMD K7 SMP
kernel-image-2.6-686-smp - Linux kernel image for version 2.6 ↵
                        on PPro/Celeron/PII/PIII/P4 SMP.
kernel-image-2.6-amd64-k8-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6 on AMD64 SMP systems
kernel-image-2.6-em64t-p4-smp - Linux kernel image for ↵
                        version 2.6 on Intel EM64T SMP systems
kernel-image-2.6-k7-smp - Linux kernel image for version 2.6 ↵
                        on AMD K7 SMP.
```

Nå trenger man kun å vite hva slags prosessor man har som f.eks. 686 (Intel), k7 (AMD), AMD64 eller EM64T

Straks man vet vilken kjerne som passer på maskinen kan den installeres med kommandoen

**apt-get install kernel-image-2.6-<din prosessortype>-smp**

Er det en Intel Xeon i maskinen kan man bruke

**apt-get install kernel-image-2.6-686-smp**

Bruker man en 2.4-kjerne

**apt-get install kernel-image-2.4-<din prosessortype>-smp**

Har man en AMD Athlon(TM) MP 2000 kan man bruke

**apt-get install kernel-image-2.6-k7-smp**

Når man installerer ny kjerne kan man se noe som dette:

```
tjener:~# apt-get update
tjener:~# apt-get install kernel-image-2.6-686-smp
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following extra packages will be installed:
  kernel-image-2.6.8-2-686-smp
Suggested packages:
  lilo kernel-doc-2.6.8 kernel-source-2.6.8
Recommended packages:
  irqbalance
The following NEW packages will be installed:
  kernel-image-2.6-686-smp kernel-image-2.6.8-2-686-smp
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Need to get 15.3MB of archives.
After unpacking 44.9MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
Get:1 http://ftp.debian.org sarge/main kernel-image ↵
  -2.6.8-2-686-smp 2.6.8-16 [15.3MB]
Get:2 http://ftp.debian.org sarge/main kernel-image-2.6-686- ↵
  smp 101 [2154B]
Fetched 15.3MB in 1m13s (208kB/s)
Selecting previously deselected package kernel-image ↵
  -2.6.8-2-686-smp.
(Reading database ... 80762 files and directories currently ↵
  installed.)
Unpacking kernel-image-2.6.8-2-686-smp (from .../kernel-image ↵
  -2.6.8-2-686-smp_2.6.8-16_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package kernel-image-2.6-686- ↵
  smp.
Unpacking kernel-image-2.6-686-smp (from .../kernel-image ↵
  -2.6-686-smp_101_i386.deb) ...
Setting up kernel-image-2.6.8-2-686-smp (2.6.8-16) ...
File descriptor 3 left open
File descriptor 4 left open
File descriptor 5 left open
File descriptor 6 left open
File descriptor 7 left open
Finding all volume groups
Finding volume group "vg_data"
Finding volume group "vg_system"
```

```

Searching for GRUB installation directory ... found: /boot/ ↵
grub .
Testing for an existing GRUB menu.list file... found: /boot/ ↵
grub/menu.lst .
Searching for splash image... none found, skipping...
Found kernel: /boot/vmlinuz-2.6.8-2-686-smp
Found kernel: /boot/vmlinuz-2.6.8-2-386
Updating /boot/grub/menu.lst ... done
Setting up kernel-image-2.6-686-smp (101) ...

```

Som det vises ble det spurt om å installere kernel-image-2.6-686-smp, og det ble automatisk oversatt til å installere kernel-image-2.6.8-2-686-smp. Det ble også foreslått å installere noen andre pakker som kan være nyttige.

Start maskinen på ny med kommandoen: `shutdown -r now`

### 53.1.1 Unntakshåndtering

For å få brukt ny kjerne må man starte maskinen på nytt.

Bygge av kjerne på en Skolelinux/Debian-edu-maskin er eneste gang man behøver omstart. Når man installerer andre program er det ikke behov for omstart.

### 53.1.2 Verifikasjon

Kjører man kommandoen **uname -a** etter installasjon, så vil man se

```

tjener:~# uname -a
Linux tjener.intern 2.6.8-2-686-smp #1 SMP Thu May 19 ↵
17:27:55 JST 2005 i686 GNU/Linux

```

Etter installasjon av smp-kjerne, og omstart er utført, kan man kjøre kommandoen **free** og **cat /proc/cpuinfo**. Då kan man se om den nye kjernen bruker alt minne og begge prosessorer.

```

ltspserver00:~# free
              total          used          free      shared      ↵
             buffers        cached
Mem:      4074752      4045556          29196           0      ↵
      339248      2327780
-/+ buffers/cache:      1378528      2696224
Swap:      1835000           5852      1829148

```

Her er en nedkortet utskrift som har fjernet unødvendig utskrift.

```

ltspserver00:~# cat /proc/cpuinfo
processor      : 0

```

```

vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 15
model          : 2
model name     : Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.66GHz

processor      : 1
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 15
model          : 2
model name     : Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.66GHz

processor      : 2
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 15
model          : 2
model name     : Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.66GHz

processor      : 3
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 15
model          : 2
model name     : Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.66GHz

```

### 53.1.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

## 54 Administrasjon av pakker (apt-get)

Brukertilfelle: Installere nye programmer eller oppdatere programmer.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

For å installere pakker trenger man å forteller hvor de skal hentes fra. Altså hvilket pakkearkiv som skal brukes.

Man kan bestemme pakkearkiv i fila `/etc/apt/sources.list`

Man kan arbeide med pakkeadministrasjon på kommandolinja. Det er flere grafiske program også som f.eks. KPackage [7](#) eller Webmin [12](#)

Dette avsnittet gir en rask introduksjon til bruk av kommandolinje for administrasjon av pakker.

Dette er innholdet av en fil med referanser til pakkearkiv på Internett eller fra en CD-rom:

```

#deb file:///cdrom/ sarge main local

deb cdrom:[Debian GNU/Linux edu _Sarge_ - Unofficial i386 ↔
  Binary-1 (20050808)]/ unstable contrib loc
al main non-free

```

```
# deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib ↵
non-free
#deb http://security.debian.org/ sarge/updates main contrib ↵
non-free
### Use (by uncommenting) either http or ftp, NOT both
### http based apt source: -----
# deb http://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non- ↵
free
# deb http://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US ↵
main contrib non-free
# deb http://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
### ftp based apt source: -----
# deb ftp://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non- ↵
free
# deb ftp://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US ↵
main contrib non-free
# deb ftp://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
```

Merk at linjene *uten* skigard ( # ) forran kan brukes som referanse til pakkearkiv. Eksemplet vise at man kun får pakker fra CD-rommen som ble brukt under installsjon. Andre akriver er ikke aktivisert. Skal man gjøre dette bør man åpne for sikkerhetsoppgraderinger. Så kan man prøve seg på andre akriver for flere pakker.

Som en start bør det se ut som dette:

```
#deb file:///cdrom/ sarge main local

#deb cdrom:[Debian GNU/Linux edu _Sarge_ - Unofficial i386 ↵
Binary-1 (20050808)]/ unstable contrib lo
cal main non-free

#deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib ↵
non-free
deb http://security.debian.org/ sarge/updates main contrib ↵
non-free
### Use (by uncommenting) either http or ftp, NOT both
### http based apt source: -----
deb http://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non-free
deb http://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US main ↵
contrib non-free
deb http://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
### ftp based apt source: -----
# deb ftp://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non- ↵
free
# deb ftp://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US ↵
main contrib non-free
# deb ftp://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
```

Merk at det er plassert et #-tegn forran linjen som har «deb: cdrom». Det er ikke

nødvendig å laste pakker fra CD-rom når man kan få alt og mer til fra Internett.

Legges det til en ny linje i denne fila må man også oppdatere databasen som har informasjon om hva som er tilgjengelig.

Se **Kapittel 13** for andre linjer som kan legges inn som kilde for pakker.

## 54.1 Unntakshåndtering

Linkene til pakkearkiv har en bestemt utforming. Følger man ikke dette får man feilmelding ved oppdatering med oppfordring om å rette feilen.

Kommentartegnet ( # ) er også på plass foran flere linjer i fila. Teknikken med "å kommentere ut", er typisk for de fleste oppsettsfiler i Linux. Andre symbol som kan være i bruk er semikollon ( ; ) og doble skråstreker ( // ). Men her er det altså skigard som gjelder, og fjernes dette gjelder det som står på linja.

## 55 Oppdater pakkearkivet

Brukertilfelle: Oppdater pakkearkivet med oversikt over oppdaterte programmer.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Utvalget av tilgjengelige pakker oppdateres stadig. Det mest vanlige er at det kommer sikkerhetsoppdateringer. Nye versjoner av programvaren kan også bli lagt ut. Derfor må man oppdatere informasjonen om pakkearkivene. Dette gjøres med følgende kommando

```
tjener:~# apt-get update
Get:1 http://ftp.skolelinux.no sarge/local Packages [17.4kB]
Ign http://ftp.skolelinux.no sarge/local Release
Get:2 http://non-us.debian.org sarge/non-US/main Packages [20 ↵
  B]
Get:3 http://non-us.debian.org sarge/non-US/main Release [102 ↵
  B]
Get:4 http://non-us.debian.org sarge/non-US/contrib Packages ↵
  [20B]
Get:5 http://non-us.debian.org sarge/non-US/contrib Release ↵
  [105B]
Get:6 http://non-us.debian.org sarge/non-US/non-free Packages ↵
  [20B]
Get:7 http://non-us.debian.org sarge/non-US/non-free Release ↵
  [106B]
Get:8 http://ftp.debian.org sarge/main Packages [3347kB]
Get:9 http://security.debian.org sarge/updates/main Packages ↵
  [155kB]
Get:10 http://security.debian.org sarge/updates/main Release ↵
  [110B]
Get:11 http://security.debian.org sarge/updates/contrib ↵
  Packages [538B]
Get:12 http://security.debian.org sarge/updates/contrib ↵
  Release [113B]
```

```

Get:13 http://security.debian.org sarge/updates/non-free ↵
      Packages [20B]
Get:14 http://security.debian.org sarge/updates/non-free ↵
      Release [114B]
Get:15 http://ftp.debian.org sarge/main Release [95B]
Get:16 http://ftp.debian.org sarge/contrib Packages [56.2kB]
Get:17 http://ftp.debian.org sarge/contrib Release [98B]
Get:18 http://ftp.debian.org sarge/non-free Packages [58.4kB]
Get:19 http://ftp.debian.org sarge/non-free Release [99B]
Fetched 3635kB in 23s (157kB/s)
Reading Package Lists... Done

```

Man bør kjøre denne kommandoen *før* en oppgradering, eller før man legger til nye pakker.

## 55.1 Unntakshåndtering

## 55.2 Verifikasjon

# 56 Oppdater til nye pakker

Brukertilfelle: Oppdatering av installerte pakker til nyere utgave om dette er tilgjengelig

Forfatter: Klaus Ade Johnstad

Medforfatter: Knut Yrvin

Alle pakkene som allerede er installert kan oppgraderes til nyere versjoner med kommandoen

**apt-get upgrade**

```

tjener:~# apt-get upgrade
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be upgraded:
  apache apache-common apache2-utils bsduutils cfengine ↵
  cfengine-doc courier-authdaemon courier-base courier- ↵
  imap courier-imap-ssl courier-ldap
courier-ssl cpio debian-edu-config debian-edu-install ↵
  education-common education-main-server education- ↵
  networked education-tasks libapr0 libice6
libmysqlclient12 libpam-ldap libpcrc3 libsensors3 libsm6 ↵
  libsnmp-base libsnmp5 libssl0.9.7 libungif4g libx11-6 ↵
  libxext6 libxft1 libxi6 libxmu6 libxmuu1
libxp6 libxpm4 libxrandr2 libxt6 libxtrap6 libxtst6 ↵
  localization-config lynx mount mysql-common ntp ntp- ↵
  refclock ntp-server ntpdate openssl python2.3
slbackup snmp squid squid-common tcpdump util-linux ↵
  xdebconfigurator xfree86-common xlibs xlibs-data

```

```
62 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not ↵
upgraded.
Need to get 23.7MB of archives.
After unpacking 225kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Bare trykk **Enter** eller 'Y' og så **Enter** . Pakkene vil lastes ned og installeres automatisk. Man vil få en endringslogg i det oppgraderingen starter.

Straks man har oppgradert kan man slette pakkene som er lastet ned i katalogen `/var/cache/apt/archives/` . Bruk kommandoen

**apt-get clean**

for å rydde i arkivet. Dette bør gjøres av og til. Ellers blir `/var` fylt opp.

## 56.1 Varsel

Noen ganger er det greit å se hva som kommer til å skje *før* man oppgraderer. Man vil gjøre en vurdering om det er behov for å laste ned flere store pakker. Kanskje må man vente til det er mer tilgjengelig nettkapasitet. Kjører man

**apt-get upgrade --simulate**

vil man simulere hva som vil skje, uten at det faktisk skjer. Er dette for mye informasjon på skjermen kan man kjøre

**apt-get upgrade --simulate | more**

Ser det greit ut, kan man kjøre kommandoen igjen uten paramteret **--simulate**

Det går også å bruke **aptitude dist-upgrade** i kombinasjon med **apt-get upgrade**

## 56.2 Unntakshåndtering

Noen ganger vil man få en melding om endringer som berører pakker som skal oppgraderes eller installeres, som her

```
kdeaddons (4:3.1.0-4) unstable; urgency=low

* Rebuilt against libvorbis0a (closes: #184713).
* Removed alpha compile flags.
* Fresh admin/ sync.

-- Ben Burton <bab@debian.org> Sun, 16 Mar 2003 16:00:19 ↵
+1100

kdeaddons (4:3.1.0-2) unstable; urgency=low

* First KDE3 upload to debian!
* Applied Ewald Snel's patch for xine support.
* Rolled the epoch to aid upgrades from the unofficial ↵
  repository on
  ftp.kde.org.. *sigh*
```



Bruk **Mellomrom** på tastaturet for å rulle gjennom meldingen. Da vil du se

```
quanta (1:3.0pr1-1) unstable; urgency=low

* New upstream release.
* Built for KDE3.

-- Ben Burton <benb@acm.org>  Wed,  4 Sep 2002 10:36:12  ↵
+1000

(END)
```

Trykk **q**-tasten for å avslutte, og man får

```
Fetched 60.2MB in 11m24s (87.9kB/s)
Reading changelogs... Done
apt-listchanges: Do you want to continue? [Y/n]?
```

For å fortsette må man trykke **Y** for Ja.

## 56.3 Verifikasjon

# 57 Oversikt over installerte pakker

Brukertilfelle: Ønsker oversikt over installerte pakker

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Man kan få en oversikt over installerte pakker med å bruke kommandoen

**dpkg --list | more**

Vær klar over at de to første bokstavene til pakken: "ii" betyr at en pakke er fullt installert.

Er man ute etter status på en bestemt pakke kan man bruke **grep** i søket etter den:

```
tjener:~# dpkg --list | grep apache
ii  apache          1.3.33-6      versatile, high-performance ↵
    HTTP server
ii  apache-common   1.3.33-6      support files for all ↵
    Apache webservers
ii  apache2-utils   2.0.54-4      utility programs for ↵
    webservers
```

## 58 Finn navn til bestemt pakke

Brukertilfelle: Ofte er det vanskelig å huske navnet på en pakke.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

For å finne en bestemt pakke kan man bruke et søkeord med kommandoen:

**apt-cache search <pakkenavn>**

Blir det for mye tekst på skjermen kan man prøve

**apt-cache search <pakkenavn>|more**

Det er to symboler < og > må *ikke* brukes. De er bare brukt i dette eksemplet.

```
tjener:~# apt-cache search apache
apache - versatile, high-performance HTTP server
apache-common - support files for all Apache webrowsers
apache-dbg - debug versions of the Apache webrowsers
apache-dev - development kit for the Apache webserver
apache-doc - documentation for the Apache webserver
apache-perl - versatile, high-performance HTTP server with ↵
               Perl support
apache-ssl - versatile, high-performance HTTP server with SSL ↵
               support
apache-utils - utility programs for webrowsers (transitional ↵
               package)
```

Som skjermbildet viser er det mye som er relatert til apache enn de pakkene som allerede er installert.

## 59 Vis tilgjengelig informasjon om pakker

Brukertilfelle: Ønsker å få opplysninger om pakken. Det kan være avhengigheter til andre pakker ol.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Kommandoen

**apt-cache showpkg <packagename>**

og

**<apt-cache policy <packagename>**

vil gi detaljer om pakken.

```
tjener:~# apt-cache showpkg kdisser
Package: kdisser
Versions:
0.3.8-1 (/var/lib/apt/lists/ftp.debian. ↵
               org_debian_dists_sarge_main_binary-i386_Packages)

Reverse Depends:
```

```

Dependencies:
0.3.8-1 - kdelibs4 (2 4:3.3.2-4.0.2) libc6 (2 2.3.2.ds1-4) ↵
    libgcc1 (2 1:3.4.1-3) libqt3c102-mt (2 3:3.3.3) libstdc ↵
    ++5 (2 1:3.3.4-1)
Provides:
0.3.8-1 -
Reverse Provides:
tjener:~# apt-cache policy kdisser
kdisser:
    Installed: (none)
    Candidate: 0.3.8-1
    Version Table:
        0.3.8-1 0
        500 http://ftp.debian.org sarge/main Packages

```

Så man ser pakken kdisser ikke er installert, men tilgjengelig for installasjon i versjon 0.3.8-1 fra <http://ftp.debian.org sarge/main>

## 60 Installasjon av pakker

Brukertilfelle: Ønsker å installere et program eller programpakke.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Når man har funnet pakken som skal installeres, kjøres kommandoen

**apt-get install <pakkenavn>**

Ønsker man å se hva som skjedde under installasjon bør man kjøre en simulering først med kommandoen

**apt-get install <pakkenavn> --simulate**

```

tjener:~# apt-get install aterm --simulate
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following NEW packages will be installed:
    aterm
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Inst aterm (0.4.2-11 Debian:3.1r0/stable)
Conf aterm (0.4.2-11 Debian:3.1r0/stable)
tjener:~# apt-get install aterm
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following NEW packages will be installed:
    aterm
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Need to get 91.6kB of archives.

```

```

After unpacking 287kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ftp.debian.org sarge/main aterm 0.4.2-11 [91.6kB ↵
]
Fetched 91.6kB in 1s (71.0kB/s)
Selecting previously deselected package aterm.
(Reading database ... 32924 files and directories currently ↵
installed.)
Unpacking aterm (from .../aterm_0.4.2-11_i386.deb) ...
Setting up aterm (0.4.2-11) ...

```

## 61 Fjerning av installerte pakker

Brukertilfelle: Ønsker å fjerne bestemte pakker som ikke skal brukes.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

For å finne en bestemt pakke som skal fjernes brukes kommandoer som er nevnt over.

Når man har funnet navnet på pakken kjører man kommandoen

**apt-get remove <pakkenavn>**

Ønsker man å se hva om skjer ved pakkefjerning kan man simulere dette med kommandoen

**apt-get remove <pakkenavn> --simulate**

```

tjener:~# apt-get remove aterm --simulate
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be REMOVED:
 aterm
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Remv aterm (0.4.2-11 Debian:3.1r0/stable)
tjener:~# apt-get remove aterm
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be REMOVED:
 aterm
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 0 not upgraded ↵
.
Need to get 0B of archives.
After unpacking 287kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n]
(Reading database ... 32936 files and directories currently ↵
installed.)
Removing aterm ...

```

## 62 Installer bestemt versjon av en pakke

Brukertilfelle: Ønsker en bestemt versjon av en pakke. Det kan f.eks være en tidligere utgave av et program.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Når man installerer en pakke med kommandoen

**apt-get install <packagename>**

er det den nyeste pakken som blir installert. Noen ganger ønsker man ikke den nyeste utgaven, men en eldre versjon.

**apt-get install <pakkenavn>=eldre\_versjonsnummer**

Ønskes versjon 0.0.9-1 av programmet kan den installeres med følgende kommando

**apt-cache showpkg webmin-slbackup**

for å få en oversikt over tilgjengelig utgave

```
tjener:~# apt-cache policy webmin-slbackup
webmin-slbackup:
  Installed: 0.0.10-1
  Candidate: 0.0.10-1
  Version Table:
 *** 0.0.10-1 0
      500 http://ftp.skolelinux.no sarge/local Packages
      100 /var/lib/dpkg/status
  0.0.9-1 0
      500 http://ftp.debian.org sarge/main Packages
```

Her kan man se at det er to utgaver tilgjengelig. Både 0.0.9-1 og 0.0.10-1

Ønskes versjon 0.0.9-1 av programmet kan den installeres med følgende kommando

**apt-get install webmin-slbackup=0.0.9-1**

```
tjener:~# apt-get install webmin-slbackup=0.0.9-1 --simulate
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be DOWNGRADED:
  webmin-slbackup
0 upgraded, 0 newly installed, 1 downgraded, 0 to remove and ↵
  0 not upgraded.
Inst webmin-slbackup [0.0.10-1] (0.0.9-1 Debian:3.1r0/stable)
Conf webmin-slbackup (0.0.9-1 Debian:3.1r0/stable)
tjener:~# apt-get install webmin-slbackup=0.0.9-1
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be DOWNGRADED:
  webmin-slbackup
0 upgraded, 0 newly installed, 1 downgraded, 0 to remove and ↵
  0 not upgraded.
```

```

Need to get 22.0kB of archives.
After unpacking 131kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
Get:1 http://ftp.debian.org sarge/main webmin-slbackup 0.0.9-1 [22.0kB]
Fetched 22.0kB in 0s (23.6kB/s)
dpkg - warning: downgrading webmin-slbackup from 0.0.10-1 to 0.0.9-1.
(Reading database ... 32924 files and directories currently installed.)
Preparing to replace webmin-slbackup 0.0.10-1 (using .../webmin-slbackup_0.0.9-1_all.deb) ...
Unpacking replacement webmin-slbackup ...
Setting up webmin-slbackup (0.0.9-1) ...

```

## 63 Installer pakke med dpkg

Brukertilfelle: Noen ganger er det ønsket å laste ned en pakke fra andre som ikke ligger i et Debian nettarkiv. Operas nettleser er en slik pakke.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Last ned pakken fra hjemmesiden til de som har laget programmet. Det kan f.eks være Opera. Programmet installeres med følgende kommando:

**dpkg -i <pakkenes fulle filnavn>**

. Ønsker man først å simulere dette prøv

**dpkg --no-act -i <pakkenes fulle filnavn>**

```

tjener:~# dpkg --install --no-act opera_8.51-20051114.5-shared-qt_en_sarge_i386.deb
Selecting previously deselected package opera.
(Reading database ... 32924 files and directories currently installed.)
Unpacking opera (from opera_8.51-20051114.5-shared-qt_en_sarge_i386.deb) ...
tjener:~# dpkg --install opera_8.51-20051114.5-shared-qt_en_sarge_i386.deb
Selecting previously deselected package opera.
(Reading database ... 32924 files and directories currently installed.)
Unpacking opera (from opera_8.51-20051114.5-shared-qt_en_sarge_i386.deb) ...
dpkg: dependency problems prevent configuration of opera:
 opera depends on libqt3c102-mt; however:
  Package libqt3c102-mt is not installed.
dpkg: error processing opera (--install):
 dependency problems - leaving unconfigured
Errors were encountered while processing:

```

opera

dpkg krever mer håndtering enn apt-get fordi den ikke håndterer pakkeavhengigheter. Det betyr at man kanskje må kjøre **apt-get** umiddelbart etterpå med ekstra paramter. F.eks. hjelper det å kjøre **apt-get --fix-broken** for å ordne opp

```
tjener:~# apt-get install --fix-broken --simulate
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
Correcting dependencies... Done
The following extra packages will be installed:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 ↵
  libxft2
Suggested packages:
  nas liblcms-utils libqt3c102-mt-psql libqt3c102-mt-mysql ↵
  libqt3c102-mt-odbc
The following NEW packages will be installed:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 ↵
  libxft2
0 upgraded, 6 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
.
1 not fully installed or removed.
Inst libaudio2 (1.7-2 Debian:3.1r0/stable) [opera ]
Inst liblcms1 (1.13-1 Debian:3.1r0/stable) [opera ]
Inst libmng1 (1.0.8-1 Debian:3.1r0/stable) [opera ]
Inst libxcursor1 (1.1.3-1 Debian:3.1r0/stable) [opera ]
Inst libxft2 (2.1.7-1 Debian:3.1r0/stable) [opera ]
Inst libqt3c102-mt (3:3.3.4-3 Debian:3.1r0/stable)
Conf libaudio2 (1.7-2 Debian:3.1r0/stable)
Conf liblcms1 (1.13-1 Debian:3.1r0/stable)
Conf libmng1 (1.0.8-1 Debian:3.1r0/stable)
Conf libxcursor1 (1.1.3-1 Debian:3.1r0/stable)
Conf libxft2 (2.1.7-1 Debian:3.1r0/stable)
Conf libqt3c102-mt (3:3.3.4-3 Debian:3.1r0/stable)
Conf opera (8.51-20051114.5 )
tjener:~# apt-get install --fix-broken
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
Correcting dependencies... Done
The following extra packages will be installed:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 ↵
  libxft2
Suggested packages:
  nas liblcms-utils libqt3c102-mt-psql libqt3c102-mt-mysql ↵
  libqt3c102-mt-odbc
The following NEW packages will be installed:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 ↵
  libxft2
0 upgraded, 6 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded ↵
```

```

1 not fully installed or removed.
Need to get 3489kB of archives.
After unpacking 8753kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
Get:1 http://ftp.debian.org sarge/main libaudio2 1.7-2 [71.5 kB]
Get:2 http://ftp.debian.org sarge/main liblcms1 1.13-1 [123kB]
Get:3 http://ftp.debian.org sarge/main libmng1 1.0.8-1 [171kB]
Get:4 http://ftp.debian.org sarge/main libxcursor1 1.1.3-1 [23.7kB]
Get:5 http://ftp.debian.org sarge/main libxft2 2.1.7-1 [54.4 kB]
Get:6 http://ftp.debian.org sarge/main libqt3c102-mt 3:3.3.4-3 [3045kB]
Fetched 3489kB in 16s (212kB/s)
Selecting previously deselected package libaudio2.
(Reading database ... 33027 files and directories currently installed.)
Unpacking libaudio2 (from .../libaudio2_1.7-2_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package liblcms1.
Unpacking liblcms1 (from .../liblcms1_1.13-1_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package libmng1.
Unpacking libmng1 (from .../libmng1_1.0.8-1_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package libxcursor1.
Unpacking libxcursor1 (from .../libxcursor1_1.1.3-1_i386.deb) ...
...
Selecting previously deselected package libxft2.
Unpacking libxft2 (from .../libxft2_2.1.7-1_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package libqt3c102-mt.
Unpacking libqt3c102-mt (from .../libqt3c102-mt_3%3a3.3.4-3_i386.deb) ...
Setting up libaudio2 (1.7-2) ...

Setting up liblcms1 (1.13-1) ...

Setting up libmng1 (1.0.8-1) ...

Setting up libxcursor1 (1.1.3-1) ...

Setting up libxft2 (2.1.7-1) ...

Setting up libqt3c102-mt (3.3.4-3) ...

Setting up opera (8.51-20051114.5) ...

```



Rustet med forskjellige kommandoer fra tidligere i kapitlet, kan man nå bekrefte at Opera allerede er installert

```
tjener:~# apt-cache policy opera
opera:
  Installed: 8.51-20051114.5
  Candidate: 8.51-20051114.5
  Version Table:
*** 8.51-20051114.5 0
          100 /var/lib/dpkg/status
tjener:~# dpkg --get-selections |grep opera
```

ii opera 8.51-20051114. The Opera Web Browser

## 63.1

## 64 Søk gjennom filer i en pakke

Brukertilfelle: Ønsker å finne et programnavn eller fil i en pakke

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Man får en oversikt med kommandoen

**dpkg --get-selections <pakkenavn>**

```
tjener:~# dpkg --get-selections opera
/usr/bin
/usr/bin/opera
.
.
.
/etc
/etc/opera6rc
/etc/opera6rc.fixed
```

## 65 Finn hvilken pakke en fil kom fra

Brukertilfelle: Ønsker å finne pakken en fil har kommet fra.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

**dpkg --get-architecture <filename>**

Dette kan se slik ut

```
tjener:~# dpkg --get-architecture /etc/opera6rc.fixed
opera: /etc/opera6rc.fixed
```

## 66 Utpakking av filer fra en pakke uten å installere disse.

Brukertilfelle: Kanskje man ved et uhell har slettet en viktig systemfil, og at man ikke har tatt backup.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Bruker man kommandoen

**dpkg --search <filename>**

Advarsel: Pakk *aldri* ut pakker i root-katalogen / !

finder man hvilken pakke filen kom fra. Så kan man pakke ut pakken å få tilbake systemfilen slik vi viser videre.

Først må man få tak i den aktuelle deb-pakken. Man kan gjøre dette ved å plassere det i /tmp -katalogen. Man kan pakke ut filene i denne katalogen med kommandoen

**dpkg --vextract <packagename> /tmp**

. Da vil det lages nødvendige kataloger i /tmp og filene plasseres der.

**dpkg --vextract <pakkenavn> /tmp**

## 67 Lag ditt eget pakkespeil

Brukertilfelle: Noen pakker blir stadig installert. Andre pakker vil man unngå å laste ned fra Internett.

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

Kommandoen **apt-get** gjør det enkelt å installere pakker fra Internett. Men **apt-get** vil også bruke betydelig med nettkapasitet når program lastes ned fra debian-arkiv på Internett. Derfor kan man sende **apt-get** avgårde til et lokalt pakkearkiv. På den måten kan man installere pakker som allerede er lastet ned med enkel bruk av **apt-get**. Dette gir *rask* installasjon.

**mkdir /var/www/dpkg cp /var/cache/apt/archives/\*.deb /var/www/dpkg cd /var/www/ dpkg-scanpackages dpkg /dev/null | gzip -9c > dpkg/Packages.gz**

Etter dette legges en ny line til fila /etc/apt/sources.list :

```
deb file:///var/www dpkg/
```

Så må man kjøre kommandoen **apt-get update** som vanlig for å oppdatere pakkene i databasen.

## 68 Sikker innlogging på brannmur (ssh)

Brukertilfelle: Noen ganger er det nødvendig å logge inn på Coyote Linux uten net-tleser tilgjengelig. Kanskje kommandolinjen er å foretrekke?. Da kan man bruke ssh for å koble til Coyote Linux.

Er du logget inn på en maskin i et Skolelinux/Debian-edu kan man bruke

### ssh -l root 10.0.2.1

til å logge inn på Coyote Linux

Er du utenfor et Skolelinux/Debian-edu-nett, kan man erstatte verdien 10.0.2.1 med en passende verdi for network card for WAN-et i i . I dette tilfellet kan det være **ssh -l root 192.168.1.10**

Her vil man møtes med samme valg som om man var logget inn på Coyote Linux vev-administrasjon. Dette presenterer i en tekstbasert meny.

```
Coyote Linux Gateway -- Configuration Menu

1) Edit main configuration file          2) Change system ↵
   password
3) Edit rc.local script file            4) Custom firewall ↵
   rules file
5) Edit firewall configuration          6) Edit port ↵
   forward configuration

c) Show running configuration           f) Reload firewall
r) Reboot system                       w) Write ↵
   configuration to disk

q) quit                                e) Exit
----- ↵

Selection:
```

Man vil ha omtrent samme valg som når man er logget inn på Coyote Linux med vev-administrasjon. Se [Seksjon 3.7](#) for en kort beskrivelse av menyvalgene.

Når man velger **q) quit** vil man ende opp med en kommandolinje i Coyote Linux. Må man tilbake til hovedmenyen i Coyote Linux, skriver man **menu** og trykker **Enter**.

Ser du dette når man forsøker å logge inn på Coyote Linux

```
klaus@tjener:~$ ssh 10.0.2.1 -l root
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@    WARNING: REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED!    @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
IT IS POSSIBLE THAT SOMEONE IS DOING SOMETHING NASTY!
Someone could be eavesdropping on you right now (man-in-the- ↵
middle attack)!
It is also possible that the RSA host key has just been ↵
changed.
The fingerprint for the RSA key sent by the remote host is
34:b7:a3:9b:06:4c:e2:30:1b:0d:03:45:7b:22:b7:dd.
Please contact your system administrator.
Add correct host key in /skole/tjener/home0/klaus/.ssh/ ↵
known_hosts to get rid of this message.
```

```
Offending key in /skole/tjener/home0/klaus/.ssh/known_hosts ↵  
:27  
RSA host key for 10.0.2.1 has changed and you have requested ↵  
strict checking.  
Host key verification failed.
```

Er det mest sannsynlig at man tidligere har logget inn fra en annen maskin, med IP-adressen 10.0.2.1, eller man har endret network card i Coyote Linux. Det kan også være angrep fra en ukjent mellommann. Løsningen er å fjerne nøkkelen, i dette tilfellet linje nummer 27 i fila /skole/tjener/home0/klaus/.ssh/known\_hosts .

## 68.1 Unntakshåndtering

## 68.2 Verifikasjon

## 68.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase

# 69 Statusoversikt for brannmur (Coyote)

Brukertilfelle: Hvilke kommandoer kan brukes for å få meny eller få en oversikt over tilstanden til brannmuren?

Hovedforfatter: Klaus Ade Johnstad

### Nyttige kommando i Coyote Linux

- ping

Nyttig for å finne ut om nettverket fungerer. Kommandoen ser om det er tilkobling til Skolelinux/Debian-edu-hovedtjener

```
coyote# ping -c5 10.0.2.2  
PING 10.0.2.2 (10.0.2.2): 56 data bytes  
64 bytes from 10.0.2.2: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.9 ms  
64 bytes from 10.0.2.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.5 ms
```

- uptime

Denne kommandoen gir tiden Coyote Linux har kjørt siden forrige omstart.

```
coyote# uptime\n 2:37pm up 80 days, 7:55, load average: ↵  
0.00, 0.00, 0.00
```

- dmesg

Denne kommandoen skriver ut informasjon om Linux-kernen som er kjører på maskinen. Man får ut ting som minne, prosessor, network carder. Er det for mye utdata fra **dmesg** kan man kjøre dette gjennom et såkalt bla-program som f.eks. «more», og bruk **Mellomrom** for å lese alt, **dmesg|more**

- ifconfig

Viser ekstra informasjon om network cardene.

```
coyote# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:50:FC:F8:D2:44
          inet addr:10.0.2.1  Bcast:10.0.3.255  Mask ←
            :255.255.254.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:314723 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            frame:0
          TX packets:312105 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:53700845 (51.2 MiB)  TX bytes:277496136 ←
            (264.6 MiB)
          Interrupt:11 Base address:0x7000

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:E0:18:A8:B1:BA
          inet addr:192.168.100.133  Bcast:192.168.100.255 ←
            Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:307395 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            frame:0
          TX packets:281202 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:272404311 (259.7 MiB)  TX bytes:47880640 ←
            (45.6 MiB)
          Interrupt:10 Base address:0xb800 Memory:e3000000- ←
            e3000038

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:14565 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            frame:0
          TX packets:14565 errors:0 dropped:0 overruns:0 ←
            carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:1290756 (1.2 MiB)  TX bytes:1290756 (1.2 ←
            MiB)
```

- lsmod

Denne kommandoen lister opp driver-moduler. Det er nyttig når man vil se hvilke moduler som er i bruk med network carder.

```
coyote# lsmod
Module                Size  Used by
eeepro100             17516   1
3c59x                 24408   1
mii                   1852    0 [eeepro100]
ip_nat_quake3         1608    0 (unused)
ip_nat_mms            2448    0 (unused)
ip_nat_h323           2044    0 (unused)
ip_nat_amanda         1020    0 (unused)
```

Dette er en listing som viser at driver-modulenene for network card er lastet. For Intel pro100 er det modulen eeepro100 og 3Com har modulen 3c59x (som gjelder for kort med typebetegnelse 3c590, 3c595, 3c900, 3c905). Se [Seksjon 3.12](#)

- route
- traceroute

Er nyttig for å finne hvor Internett-pakker tar veien. Ved eventuelle problemer er det kjent å se hvor Internett-pakkene tar veien.

- showcfg

Enda en kommando som gir informasjon om tilstanden til network carder.

```
Coyote running configuration display utility.

Internet      (eth1): UP
LAN network   (eth0): UP

-----Internet configuration-----
IP Address    192.168.100.133 (Static)
Netmask       255.255.255.0
Gateway       192.168.100.2
-----LAN configuration-----
IP Address    10.0.2.1
Netmask       255.255.254.0
Broadcast     10.0.3.255
-----DNS configuration-----
domain localdomain
nameserver 213.184.200.1
nameserver 213.184.200.2
-----
10:51am up 7 days, 20:53, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

```
Press enter to return to system menu.
```

- free

Kommandoen brukes for å se hvor mye minne som er tilgjengelig, og hvor mye som er i bruk. Denne maskinen har 32 MB minne.

```
coyote# free
              total          used          free          shared  ↵
              buffers
Mem:          30860          6004          24856             0  ↵
              0
Swap:           0             0             0
Total:        30860          6004          24856
```

- menu

This commands starts the Coyote Linux Menu

```
Coyote Linux Gateway -- Configuration Menu

1) Edit main configuration file          2) Change system  ↵
   password
3) Edit rc.local script file            4) Custom firewall  ↵
   rules file
5) Edit firewall configuration          6) Edit port  ↵
   forward configuration

c) Show running configuration           f) Reload firewall
r) Reboot system                       w) Write  ↵
   configuration to disk
```

menu

Denne kommandoen starter menyen til Coyote Linux

```
Coyote Linux Gateway -- Configuration Menu\n\n\n 1) Edit  ↵\nmain configuration file          2) Change system  ↵\npassword\n 3) Edit rc.local script file          4)  ↵\nCustom firewall rules file\n 5) Edit firewall  ↵\nconfiguration          6) Edit port forward  ↵\nconfiguration\n c) Show running configuration  ↵\n f) Reload firewall\n r) Reboot system  ↵\n w) Write configuration to disk
```

- reboot

coyote#reboot

Denne kommandoen gjør en omstart av Coyote Linux

- shutdown

coyote#halt

Her skrur man av Coyote Linux

## **70 Neste**

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

### **70.1 Unntakshåndtering**

### **70.2 Verifikasjon**

### **70.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **71 Siste**

Brukertilfelle:

Forfatter: Klaus Ade Johnstad.

Medforfatter: Knut Yrvin

### **71.1 Unntakshåndtering**

### **71.2 Verifikasjon**

### **71.3 Oppdater konfigurasjonsdatabase**

## **72 Vedlegg A - Avtale om drift av Skolelinux**

Avtale nr: ..... Kunde nr: .....



## 72.1 AVTALE OM DRIFT AV SKOLELINUX

mellom

Driftselskapet AS, Maskinrommet 1, 0313 Oslo Org.nr.: 989 313 313 (heretter kalt Leverandøren)

og

NN Org.nr: (heretter kalt Kunden)

Partene har inngått avtale om levering av driftsyntelser (heretter kalt Avtalen) på etterfølgende avtalebetingelser. Følgende bilag inngår som en del av Avtalen:

- Bilag 1 - Definisjoner
- Bilag 2 - Kundens forpliktelser
- Bilag 3 - Leverandørens forpliktelser
- Bilag 4 - Priser og betalingsbetingelser
- Bilag 5 - Generelle bestemmelser
- Bilag 6 - Fullmaktspersoner

Avtalen gjelder fra signeringsdato og i minimum 12 måneder fra Leveringsdag. Avtalen fornyes deretter automatisk for perioder á 12 måneder, med mindre en av partene skriftlig, tre måneder før utløpet av en avtaleperiode, har sagt opp Avtalen.

Avtalen er undertegnet i to - 2 - eksemplarer, hvorav hver av partene beholder ett - 1 - eksemplar.

Sted: ..... Dato: ..... 2006

For Leverandøren: ..... For Kunden: .....

### 72.1.1 Bilag 1 - Definisjoner

### 72.1.2 Bilag 2 - Kundens forpliktelser

**72.1.2.1 1.Krav til IKT-kompetanse** IKT-ansvarlig (1-3 navngitte personer hos Kunden) skal håndtere henvendelser fra brukerne som er relatert til bruk av applikasjonene som inngår i Skolelinux. IKT-ansvarlig skal ha tilstrekkelig kompetanse til å gjøre en kvalifisert vurdering av om et problem er relatert til bruken eller driften av systemet.

IKT-ansvarlig skal kontakte Leverandøren på telefon eller e-post til brukerstøttesenter. Kundens brukere skal ikke kontakte Leverandøren direkte.

**72.1.2.2 2.Krav til maskinutstyr** Kunden skal før Leveringsdag ha installert og testet at maskinutstyr fungerer tilfredsstillende.

**72.1.2.3 3.Krav til programvare** Kunden skal før Leveringsdag ha installert Skolelinux og verifisert at installasjonen fungerer tilfredsstillende.

Begrep	Beskrivelse
Driftsperioden	Fra Leveringsdag til den dag da Avtalen opphører å gjelde, uansett grunn.
Driftsyttelsene	Tjenester fra Leverandør i Driftsperioden. Driftsyttelsene er nærmere beskrevet i Bilag 3.
IKT-ansvarlig	Kompetansepersone(r) hos Kunden som er kontaktpersone(r) mot Leverandøren.
Leveringsdag	Den dag Kunden kan ta i bruk Driftsyttelsene.
Skolelinux	Linux-distribusjon som bygger på Debian Linux og er tilpasset bruk i norsk skole.

**72.1.2.4 4.Krav til kommunikasjon** Kunden skal før Leveringsdag ha installert og konfigurert kommunikasjon mot Internett og testet at denne fungerer tilfredsstillende. Kunden må legge til rette for at Leverandøren får tilgang til Kundens IT-anlegg gjennom Internett for å kunne utføre Driftsyttelsene.

**72.1.2.5 5.Informasjon til Leverandøren** Når alle ovenstående krav er oppfylt, skal Kunden underrette Leverandøren skriftlig eller pr e-post om at IKT-anlegget er klargjort for at Leverandøren kan levere Driftsyttelsene.

Liste over alle brukere av systemet med fullt navn, brukernavn og passord skal sendes elektronisk til Leverandøren senest samtidig med denne meldingen.

### **72.1.3 Bilag 3 - Leverandørens forpliktelser**

**72.1.3.1 1.Krav til Leveringsdag** Leverandøren skal etter å ha mottatt melding fra Kunden i henhold til Bilag 2, punkt 5, snarest mulig legge til rette for at Kunden kan ta Driftsyttelsene i bruk. Leveringsdag skal være senest 4 uker etter at slik melding er mottatt av Leverandøren.

**72.1.3.2 2.Informasjon til Kunden** Leverandøren ska underrette Kunden skriftlig eller pr e-post om hva som er Leveringsdag, dvs den dagen Kunden kan ta i bruk Driftsyttelsene.

**72.1.3.3 3.Krav til tjenester** Etterfølgende tabell viser alle relevante tjenester i tilknytning til drift av Skolelinux. Kryssene i tabellen viser ansvarsforholdet mellom Leverandøren og Kunden for de enkelte tjenestene:

Lev. (inkl) utføres av Leverandøren og inkludert i Avtalens pris. Lev. (løpende) utføres av Leverandøren på Kundens regning i henhold til satsene i Kapittel 7. Kunden utføres av Kunden på Kundens regning.

**72.1.3.4 4.Krav til responstid** Leverandøren skal uten ugrunnet opphold starte feilsøking og problemløsning. IKT-ansvarlig skal holdes fortløpende oppdatert om status og fremdrift på feilretting.

**72.1.3.5 5.Krav til kompetanse** Leverandøren skal til enhver tid ha tilstrekkelig ressurser med relevant kompetanse til å utføre Driftsyttelsene på en profesjonell måte.

#### **72.1.4 Bilag 4 - Priser og betalingsbetingelser**

**72.1.4.1 1.Vederlag for Driftsyttelsene** Vederlaget for Driftsyttelsene beregnes på grunnlag av antall arbeidsstasjoner i nettverket. Avtalen omfatter minimum 60 arbeidsstasjoner. Kunden skal betale Leverandøren kr 900 pr år eks mva i vederlag for Driftsyttelsene, altså kr 4.500 pr måned eks mva for 60 arbeidsstasjoner.

Hvis antallet arbeidsstasjoner endres skal Kunden gi Leverandøren skriftlig melding om dette med tilhørende dato for endringen. Justering av faktureringsgrunnlaget med eventuell etterberegning vil bli tatt med i neste faktura

**72.1.4.2 2.Konsulentbistand** Timepris for konsulentbistand er kr 800 eks mva. Alt arbeid på løpende regning skal være godkjent av Kunden før arbeidet starter. Dokumenterte reiseutgifter belastes Kunden. Vederlag for reisetid beregnes etter medgått tid med timepris kr 400 eks mva.

**72.1.4.3 3.Betalingsbetingelser** Vederlag for Driftsyttelsene faktureres forskuddsvis for hvert kvartal. For første kvartal faktureres fra Leveringsdag og til og med utløpet av inneværende kvartal.

Vederlag for konsulentbistand faktureres etterskuddsvis på grunnlag av avtalt og utført arbeid.

All fakturering skjer med 30 dagers forfall.

**72.1.4.4 4.Prisregulering** Priser kan reguleres hvert år med økningen i SSBs konsumprisindeks. Dette kan første gang skje ett år etter signering av Avtalen.

#### **72.1.5 Bilag 5 - Generelle bestemmelser**

**72.1.5.1 1.Partenes samarbeid og plikter** Generelt

Partene skal samarbeide for å oppnå en mest mulig effektiv gjennomføring av Avtalen. Begge parter kan skriftlig innkalle den annen til møte med fem Virkedagers varsel for å drøfte forhold som oppstår i forbindelse med gjennomføringen av Avtalen.

Tjeneste	Lev. (inkl.)	Lev. (løpende)	Kunden
Feilhåndtering og brukerstøtte på telefon og e-post	x		
Deltakelse i Brukerforum	x		
Utskifting av maskinutstyr <sup>1</sup>	x		
Legge til, endre og slette brukere <sup>2</sup>		(x)	x
Passordbytte ved glemt passord		(x)	x
Sikkerhetsoppgraderinger på Skolelinux	x		
Versjonsoppgraderinger på Skolelinux	x		
Endre rettigheter på brukere		(x)	x
Overvåking av fyllingsgrad på disker	x		
Overvåking av levetid på relevante komponenter	x		
Utvidelse av filområder på disker	x		
Drift og overvåking av brannmur	x		
Drift og overvåking av nettverk	x		
Sletting av utskrifter som sitter fast i køen på anmodning fra IKT-ansvarlig	x		
Overvåking av at sikkerhetskopier-			

Partene plikter uten opphold å underrette hverandre om forhold som de forstår eller bør forstå kan ha betydning for gjennomføring av Avtalen. Slik underretning fritar likevel ikke partene for det ansvar som følger av Avtalen.

#### Leverandørens plikter

Leverandøren plikter å levere avtalte Driftsyntelser på de betingelser som fremgår av Avtalen. Leverandøren plikter å allokere nødvendige ressurser for å gjennomføre forpliktelsene i Avtalen.

#### Kundens plikter

Kunden plikter å betale avtalt vederlag. Kunden plikter å bistå Leverandøren slik at Leverandøren ikke blir forsinket eller på annen måte forhindret i å oppfylle sine forpliktelser. Kunden plikter å allokere nødvendige ressurser, samt sørge for nødvendig bistand fra Tredjepart der dette er avtalt.

**72.1.5.2 2.Konfidensialitet** Partene er gjensidig forpliktet til å bevare taushet og ikke spre informasjon som de får kjennskap til i forbindelse med gjennomføring av Avtalen, i den utstrekning slik informasjon ikke er å betrakte som offentlig kjent. Tilsvarende gjelder alt materiale som er merket med konfidensielt, samt opplysninger om noens personlige forhold, opplysninger som kan skade partene eller som kan utnyttes av utenforstående i næringsvirksomhet. Taushetsplikten gjelder partene og deres ansatte og andre som handler på vegne av partene i forbindelse med gjennomføring av Avtalen. Taushetsplikten gjelder tilsvarende etter opphør av Avtalen.

**72.1.5.3 3.Force majeure** Dersom det skulle inntreffe en ekstraordinær situasjon som ligger utenfor partenes kontroll, som ikke kunne forutses ved avtaleinngåelse og som i vesentlig grad vanskeliggjør oppfyllelse av en parts plikter, skal motparten varsles om dette uten ugrunnet opphold. Den rammede parts forpliktelser suspenderes i den utstrekning som er relevant så lenge den ekstraordinære situasjonen varer. Den annen parts motytelse suspenderes i samme tidsrom. Hver av partene kan si opp Avtalen med en måneds skriftlig varsel dersom force majeure situasjonen gjør det særlig byrdefullt å opprettholde Avtalen.

**72.1.5.4 4.Overdragelse av Avtalen** Partene kan bare overdra sine rettigheter og plikter etter Avtalen med skriftlig samtykke fra den annen part. Samtykke kan ikke nektes uten saklig grunn. Det regnes ikke som overdragelse hvis en av partene slås sammen med ett eller flere andre selskaper eller overdragelsen skjer til et datterselskap. Rett til vederlag etter denne Avtalen kan fritt overdras, men slik overdragelse fritar ikke vedkommende part fra hans forpliktelser og ansvar.

#### **72.1.5.5 5.Mislighold**

##### **72.1.5.5.1 5.1 Forsinkelse av Leveringsdag**

**72.1.5.5.2 a. Dagbot** Dersom Leveringsdag ikke forekommer på det tidspunkt som avtalt mellom partene, og dette ikke skyldes forhold som nevnt i pkt. 3 eller

forhold Kunden har ansvaret for, begynner en dagbot å løpe fra avtalt Leveringsdag. Dagboten utgjør 0,1 % av det avtalte årlige vederlag for den del av Driftsyttelsene som er forsinket, regnet per kalender dag forsinkelsen varer og løper til sammen maksimalt i 60 dager. Så lenge dagboten løper kan Kunden ikke heve Avtalen, kreve prisavslag eller annen erstatning for forsinkelsen.

**72.1.5.5.3 b. Heving** Dersom Leveringsdag ikke har inntruffet ved utløpet av dagbotperioden, kan Kunden heve Avtalen med øyeblikkelig virkning.

**72.1.5.5.4 c. Forsinkelse som skyldes Kunden** Ved forsinkelse som skyldes Kunden kan Leverandøren med skriftlig varsel avbryte sitt arbeid inntil Kunden retter opp forholdet. Leverandøren har krav på å få dekket sine merkostnader som følger av Kundens mislighold, samt rimelig tid til omdisponering av ressurser.

#### **72.1.5.5.5 5.2 Mislighold i Driftsperioden**

##### **72.1.5.5.6 5.2.1 Leverandørens mislighold**

**72.1.5.5.7 a. Mangler** Det foreligger en mangel fra Leverandørens side dersom Driftsyttelsene ikke dekker de krav og spesifikasjoner som følger av Avtalen, og dette skyldes et forhold som Leverandøren er ansvarlig for. Dersom det foreligger en mangel i Driftsyttelsene, skal Leverandøren uten ugrunnet opphold avhjelpe mangelen. Der mangelen ikke kan utbedres innen rimelig tid har Kunden krav på et forholdsmessig prisavslag, ref. pkt. b nedenfor.

**72.1.5.5.8 b. Prisavslag for mangler** Dersom Kunden ikke har kunnet utnytte Driftsyttelsene, helt eller delvis, som en følge av mangelen, har Kunden rett til i perioden fra feilen/mangelen ble skriftlig meddelt Leverandøren og frem til mangelen er rettet, å motta et forholdsmessig prisavslag. Eventuell refusjon som følge av manglende tilgjengelighet for det samme forholdet, kommer til fradrag ved beregning av prisavslag.

**72.1.5.5.9 c. Heving** Oppstår det forøvrig en mangel som er av en slik art at den har vesentlig betydning for Kundens bruk av Driftsyttelsene og mangelen ikke rettes innen 30 Virkedager etter at Kunden skriftlig gjorde Leverandøren oppmerksom på mangelen, kan Kunden skriftlig varsle Leverandøren om at Kunden ønsker å heve Avtalen. Dersom Leverandøren etter et slikt varsel ikke har utbedret forholdet innen 14 Virkedager, har Kunden rett til å heve Avtalen med øyeblikkelig virkning.

**72.1.5.5.10 5.2.2 Kundens mislighold** Dersom Kunden ikke betaler til avtalt tid, har Leverandøren krav på rente i henhold til lov om renter ved forsinket betaling av 19. des. 1976 nr. 100, § 3, første ledd, av det beløpet som er forfalt til betaling. I de tilfeller der forfalt vederlag med tillegg av renter ikke er betalt innen 14 dager fra forfall, kan Leverandøren sende Kunden skriftlig varsel om at Driftsyttelsene vil bli stanset

eller at avtalen vil bli hevet, dersom oppgjør ikke har skjedd innen 7 dager etter at Kunden mottok varselet. Ved heving av Avtalen som skyldes Kunden, skal Leverandøren holdes skadesløs av Kunden for de kostnader og forpliktelser som Leverandøren har påtatt seg i forbindelse med Avtalen.

**72.1.5.6 6.Erstatning** Kunden kan kreve erstattet tap som med rimelighet kan tilbakeføres til misligholdet, med mindre Leverandøren kan godtgjøre at misligholdet, eller årsaken til misligholdet, ikke kan tilskrives ham. Eventuell dagbot som følge av forsinkelse i henhold til pkt. 5 a for det samme misligholdet kommer til fradrag ved erstatningsberegningen. Dersom Kunden misligholder sine forpliktelser under denne Avtalen, har Leverandøren krav på å få dekket sine merkostnader som med rimelighet kan tilbakeføres til Kundens mislighold, med mindre Kunden kan godtgjøre at misligholdet, eller årsaken til misligholdet ikke kan tilskrives ham.

Partene er ikke ansvarlige for den annen parts indirekte tap, herunder forventet besparelse eller gevinst. Som indirekte tap inngår blant annet:

- Tap som følge av minsket eller bortfalt produksjon eller omsetning (driftsavbrudd);
- Tap som følge av at driftsyttelsene ikke kan benyttes som forutsatt (avsavn);
- Tapt fortjeneste som følge av at en kontrakt med tredjemann faller bort eller ikke blir riktig oppfylt.

Partenes erstatningsplikt overfor hverandre er oppad begrenset til det avtalte årlige vederlaget, eller maksimalt NOK 1 million, uavhengig av antall skadetilfeller. Begrensningene i partenes erstatningsansvar gjelder ikke hvis parten eller noen han har ansvaret for, har utvist grov uaktsomhet eller forsett.

**72.1.5.7 7.Rettsmangler** Dersom tredjemann gjør gjeldende at anvendelse av programvare som Kunden eller Leverandøren har lisensansvar for strider mot tredjemanns rettigheter, skal vedkommende part sørge for at nødvendige rettigheter beholdes eller skaffes, eller at annen tilsvarende programvare/ funksjonalitet skaffes til veie uten omkostning for den annen part. Dersom det skulle bli reist krav fra Tredjepart mot Kunden eller Leverandøren på grunnlag av rettsmangler som har sammenheng med forhold hos den annen part, plikter denne part for egen regning å bistå og eventuelt føre saken for begge parter. Fra det tidspunkt en part overtar saken, plikter den annen part å bistå mot særskilt godtgjørelse.

**72.1.5.8 8.Ansvaret for underleverandører** Partene er selv fullt ut ansvarlige for avtalte ytelser som utføres av egne underleverandører.

**72.1.5.9 9.Regulering ved Avtalens opphør** Ved opphør av Avtalen skal partene utarbeide en felles plan for avvikling av kundeforholdet og plikter gjensidig å bistå den annen part i det praktiske arbeidet med å avvikle kundeforholdet. Leverandøren plikter etter Avtalens opphør å levere tilbake Kundens programvare og gjeldende data i avtalt format. Kunden velger transportmåte og har ansvar for transport fra Leverandørens

lokaler. Kunden plikter umiddelbart etter Avtalens opphør å levere tilbake alt utstyr som tilhører Leverandøren. Leverandøren velger transportmåte og har ansvaret for transport fra Kundens lokaler.

**72.1.5.10 10. Rettsvalg og tvisteløsning** Partenes rettigheter og plikter etter denne Avtale bestemmes i sin helhet av norsk rett. Tvister som oppstår i tilknytning til denne Avtalen skal forsøkes løst ved forhandlinger mellom partene. Dersom partene ikke innen 2 uker klarer å løse tvisten ved forhandlinger, kan hver av partene forlange tvisten løst ved voldgift etter reglene i lov av 13. august 1915 nr 6, Kap. 32 (tvistemålsloven). Hver av partene oppnevner en voldgiftsmann som sammen utpeker voldgiftsrettens formann. Dersom en part ikke har oppnevnt sin representant innen to uker etter at den andre har krevd voldgift og oppnevnt sin representant, utpekes vedkommende av justitiarius ved Oslo tingrett. Tilsvarende gjelder for valg av formannen dersom de to voldgiftsmedlemmene ikke har valgt formannen innen 14 dager etter at begge er oppnevnt.

#### 72.1.6 Bilag 6 - Kontaktpersoner og adresser

1.Korrespondanse Henvendelser vedrørende avtalen skal være skriftlige og adresseres slik:

Til Leverandøren	Til Kunden
Driftselskapet AS v/fullmaktsperson Maskinrommet 1 0313 Oslo	NN v/fullmaktsperson

#### 2.Fullmaktspersoner

Følgende personer har fullmakt til å binde sin part i forhold til avtalen.

Navn	Funksjon/Stilling	Telefon	Telefaks	E-mail
Leverandøren				
Petter Smart	Daglig leder	+47 22 31 31 31		ps@driftselskapet.no
Kunden				



- **1** Leverandørens ansvar er begrenset til å administrere skiftet av maskinvare. Leverandøren har ikke ansvar for maskinvaren og garantier, priser, fraktkostnader osv må avtales separat med maskinleverandør.
- **2** Kan gjøres av Kunden gjennom en egen applikasjon i Skolelinux. Leverandøren kan utføre tjenesten for kr 50 pr bruker eks mva.