ITIL-handleiding van Debian Edu / Skolelinux

Publicatiedatum: 01-11-2026.

Inhoudsopgave

1 over Kennisuitwisseling gecentraliseerd beheer 1

2 Licentie 1

2.1 Dankwoord . . . 1

2.2 Achtergrond . . . 2

3 Dienstondersteuning 2

3.1 Servicedesk . . . 3

3.1.1 Taken en functies . . . 4

3.1.2 Verwachte tijdsinvestering . . . 6

3.1.3 Checklist . . . 7

3.2 Het beheer van incidenten . . . 7

3.2.1 Checklist . . . 8

3.2.2 Planning en uitvoering . . . 9

3.2.3 Activiteiten die verband houden met operationele voorvallen . . . 9

3.2.4 Functies . . . 9

3.2.5 Kernaspecten . . . 10

3.2.6 Hulpmiddelen . . . 10

3.3 Probleembeheer . . . 10

3.3.1 Procedures voor probleembeheer . . . 11

3.4 Configuratiebeheer . . . 11

3.4.1 Planning . . . 11

3.4.2 Het beheer van Configuratie-Items (CI) . . . 12

3.4.3 Planning en installatie . . . 12

3.4.4 Checklist . . . 12

3.4.5 Relaties met andere processen . . . 13

3.4.6 Instrumenten voor configuratiebeheer . . . 13

3.5 Wijzigingsbeheer . . . 13

3.5.1 Activiteiten . . . 14

3.6 Uitgavebeheer . . . 15

3.6.1 Elementaire zaken . . . 15

3.6.2 Programmatuurbibliotheek (Definitive Software Library - DSL) . . . 16

3.6.3 Database voor configuraties en hardware . . . 16

3.6.4 Bouwbeheer . . . 16

3.6.5 Uittesten . . . 17

3.6.6 Terugvaloptie . . . 17

3.6.7 Voordelen en mogelijke problemen . . . 17

3.6.8 Planning en uitvoering . . . 18
3.6.9 Activiteiten . . . 18
3.6.10 Hulpmiddelen . . . 19
3.6.11 Relaties met andere processen . . . 19
3.7 Hulpmiddelen voor operationele ondersteuning . . . 19
3.7.1 Soort gereedschap . . . 20
3.7.2 Evaluatiecriteria bij het selecteren van hulpmiddelen . . . 21
3.7.3 Producttraining . . . 21
3.8 Planning bij het begin van de implementatie van de dienstondersteuning . . . 22
3.8.1 Dienstondersteuning toepassen . . . 22
3.8.2 Haalbaarheidsstudie . . . 22
3.8.3 De huidige situatie omschrijven . . . 22
3.8.4 Algemene richtlijnen voor projectplanning . . . 22
3.8.5 Projectbeoordeling en rapportage . . . 22

4 Dienstverlening 23

4.1 Dienstenniveaubeheer . . . 23
4.1.1 Algemene checklist . . . 23
4.1.2 Planning . . . 24
4.1.3 Implementatie . . . 24
4.1.4 De operationele situatie . . . 24
4.1.5 Inhoud van de dienstenniveauovereenkomst (Service Level Agreement - SLA) . . . 24
4.2 Financieel beheer . . . 26
4.2.1 Begroten . . . 26
4.2.2 Boekhouden . . . 27
4.2.3 De boekhouding en de facturatie plannen . . . 27
4.2.4 Implementatie . . . 27
4.2.5 Dagelijkse werking . . . 27
4.3 Capaciteitsbeheer . . . 27
4.3.1 Monitoring . . . 28
4.3.2 Analyse . . . 28
4.3.3 Configuratie . . . 28
4.3.4 Implementatie . . . 29
4.3.5 Het capaciteitsplan klaarmaken . . . 29
4.4 Beschikbaarheidsbeheer . . . 29
4.4.1 Beschikbaarheidsmetingen . . . 30
4.4.2 Infrastructuur . . . 30
4.4.3 “Enkele storinggevoelige punten” . . . 31
4.4.4 Risicobeheer . . . 31

4.4.5 Uittesten . . . 31
4.4.6 Verbeteringen aan het ontwerp . . . 32
4.4.7 Beschikbaarheidsplanning . . . 32
4.4.8 Herstelplanning . . . 32
4.5 Continuïteit van de dienst . . . 32

5 ICT-infrastructuurbeheer 33
5.1 Ontwerp en planning . . . 33
5.2 Uitrol . . . 35
5.2.1 Functies tijdens de uitrol . . . 35
5.3 Werking . . . 36
5.4 Configuratie-item . . . 37
5.5 Technische ondersteuning . . . 37

6 Een voorbeeld van ontwerp en planning 38
6.1 Achtergrond van het plan . . . 38
6.2 Wat verwacht wordt van de ICT-hulpmiddelen en -diensten . . . 39
6.3 Benodigde vaardigheden . . . 39
6.4 Investeringen . . . 40
6.4.1 Leerlingen . . . 42
6.4.2 Leerkrachten . . . 43
6.4.3 Aanbevolen begroting voor de technische uitwerking . . . 45
6.4.4 Software, leerplatformen en diensten . . . 45
6.4.5 Centralisatiechecklist . . . 45
6.4.6 Software . . . 45
6.4.7 Leerplatformen . . . 46
6.4.8 Onlinediensten . . . 47
6.5 Het gebruik van middelen voor de werking . . . 48
6.5.1 Werking en taakverdeling . . . 48
6.5.2 Werkings- en ondersteuningskosten . . . 50
6.6 Samenvatting van de opties . . . 51
6.7 Aanbeveling . . . 52
6.8 Bijlage . . . 52

7 De infrastructuur opzetten 52
7.1 Netwerkarchitectuur . . . 52
7.1.1 Werkwijze . . . 52
7.1.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 52
7.1.3 Verificatie . . . 52
7.1.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 52

7.2 Serverprofielen . . . 52
7.2.1 Een combi-server als een gecombineerde oplossing . . . 53
7.2.2 Beschrijving van de profielen in Skolelinux/Debian-Edu . . . 53
7.2.3 Werkwijze . . . 54
7.2.4 Omgaan met probleemsituaties . . . 54
7.2.5 Verificatie . . . 54
7.2.6 Werk de configuratiedatabase bij . . . 54
7.3 Hardware-servers . . . 54
7.3.1 Werkwijze . . . 54
7.3.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 54
7.3.3 Verificatie . . . 54
7.3.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 54
7.4 Client-computers . . . 54
7.4.1 Tabel van client-types . . . 56
7.4.2 Werkwijze . . . 58
7.4.3 Omgaan met probleemsituaties . . . 58
7.4.4 Verificatie . . . 58
7.4.5 Werk de configuratiedatabase bij . . . 58
7.5 Switches . . . 58
7.5.1 Werkwijze . . . 58
7.5.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 58
7.5.3 Verificatie . . . 58
7.5.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 58
7.6 Toegangspunten draadloos netwerk . . . 58
7.6.1 Werkwijze . . . 58
7.6.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 58
7.6.3 Verificatie . . . 58
7.6.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 58
7.7 Firewall(s) . . . 58
7.7.1 Werkwijze . . . 59
7.7.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 59
7.7.3 Verificatie . . . 59
7.7.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 59
7.8 Routers . . . 59
7.8.1 Werkwijze . . . 59
7.8.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 59
7.8.3 Verificatie . . . 59
7.8.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 59
7.9 Een eenvoudige firewall instellen . . . 59

7.9.1 Werkwijze . . . 59
7.9.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 59
7.9.3 Verificatie . . . 59
7.9.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 59
7.10 Instellen: . . . 59
7.10.1 Werkwijze . . . 59
7.10.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 59
7.10.3 Verificatie . . . 59
7.10.4 Werk de configuratiedatabase bij . . . 59

8 Nuttige commando's **59**

8.1 Ondersteuning voor 4 GB geheugen <-- inbegrepen in configuratiebeheer . . . 59
8.1.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 61
8.1.2 Verificatie . . . 62
8.1.3 Werk de configuratiedatabase bij . . . 62
8.2 Pakketten beheren (apt-get) . . . 62
8.2.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 63
8.3 Het pakketarchief bijwerken . . . 64
8.3.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 64
8.3.2 Verificatie . . . 64
8.4 Updaten naar nieuwe pakketten . . . 64
8.4.1 Waarschuwing . . . 65
8.4.2 Omgaan met probleemsituaties . . . 65
8.4.3 Verificatie . . . 66
8.5 Overzicht van geïnstalleerde pakketten . . . 66
8.6 De naam van een specifiek pakket opzoeken . . . 66
8.7 Beschikbare informatie over pakketten weergeven . . . 67
8.8 De installatie van pakketen . . . 67
8.9 Het verwijderen van geïnstalleerde pakketten . . . 68
8.10 Een specifieke versie van een pakket installeren . . . 69
8.11 Een pakket installeren met dpkg . . . 70
8.12 Naar bestanden zoeken in een pakket . . . 72
8.13 Te weten komen uit welk pakket een bestand afkomstig is . . . 72
8.14 Bestanden uitpakken uit een pakket zonder dat pakket te installeren . . . 72
8.15 Uw eigen spiegelserver voor pakketten maken . . . 73
8.16 Beveiligd inloggen op de firewall (ssh) . . . 73
8.16.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 74
8.16.2 Verificatie . . . 74
8.16.3 Werk de configuratiedatabase bij . . . 74

8.17 Statusoverzicht voor de firewall (Coyote) . . . 74
8.18 Volgende . . . 77
8.18.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 77
8.18.2 Verificatie . . . 77
8.18.3 Werk de configuratiedatabase bij . . . 77
8.19 Laatste . . . 77
8.19.1 Omgaan met probleemsituaties . . . 77
8.19.2 Verificatie . . . 77
8.19.3 Werk de configuratiedatabase bij . . . 77

9 Auteursrechten en auteurs **77**

10 Bijlage A - Overeenkomst over het operationeel houden van Debian Edu / Skolelinux **77**
10.1 OVEREENKOMST OVER HET INSTAAN VOOR DE GOEDE WERKING VAN DEBIAN EDU / SKOLELINUX . . . 77
10.1.1 Bijlage 1 - Definities . . . 78
10.1.2 Bijlage 2 - De verplichtingen van De Klant . . . 79
10.1.3 Bijlage 3 - De verplichtingen van De Verkoper . . . 79
10.1.4 Bijlage 4 - Prijs en betalingstermijnen . . . 81
10.1.5 Bijlage 5 - Algemene bepalingen . . . 82
10.1.6 Bijlage 6 - Contactpersonen en adressen . . . 85

1 over Kennisuitwisseling gecentraliseerd beheer

Vertaling:
2017-2020 Frans Spiesschaert

Kleine organisaties zijn in de praktijk afhankelijk van individuen en zijn daarom kwetsbaar als iemand vertrekt. Een gedetailleerd en kwaliteitsvol handboek voor systeembeheer is dus essentieel om in de operationele praktijk stabiliteit en continuïteit te kunnen garanderen. Het Programma voor Digitale Geletterdheid heeft als eerste objectief een aantal aanbevolen praktijken en richtlijnen te ontwikkelen die scholen en onderwijsinstellingen stabiliteit en voorspelbaarheid kunnen bieden, zodat computers, netwerken en basisdiensten behoorlijk functioneren.

Het ITIL-boek bevat op "goede praktijken"gebaseerde richtlijnen die toegespitst zijn op gemeenten die gebruik maken van vrije software zoals Skolelinux, om gecentraliseerde netwerken te laten functioneren die verschillende scholen bedienen. Deze richtlijnen zijn aangepast voor gemeentelijke en regionale bestuurlijke centra. Veel gemeenten beschikken slechts over een deeltijdse functie die instaat voor de ICT van de scholen. Noorwegen telt meer dan 300 kleine en middelgrote gemeenten. Gewoonlijk beschikt iedere gemeente over 1-4 voltijdse ICT-medewerkers. Het delen van expertise en ervaringen onder interventiediensten is daarom voor iedereen van essentieel belang.

2 Licentie

Dit document is geschreven onder versie 3 van de GNU General Public License (GNU Algemene Publieke Licentie). Dit houdt in dat u

- het recht heeft om deze documentatie voor elk doeleinde te gebruiken (Recht 0).
- het recht heeft om deze documentatie te bestuderen en aan uw behoeften aan te passen (Recht 1).
- het recht heeft kopieën ervan door te sturen zodat u uw buur kunt helpen (Recht 2).
- het recht heeft dit document te verbeteren en het met uw aanpassingen publiek te verspreiden, zodat de hele gemeenschap ervan kan genieten (Recht 3).

Deze rechten worden op Wikipedia toegelicht. Torgeir Kielland van de rechtsfaculteit van de universiteit van Bergen heeft de GNU-licentie en de Copyleft-bepalingen onderzocht. Hij stelt dat de GNU-licentie inzake copyright toepasbaar is. Kort samengevat betekent dit dat u alles uit dit document naar eigen goeddunken kunt gebruiken. U moet er wel voor zorgen dat uw eigen bijdragen ook onder een Algemene Publieke Licentie geplaatst worden.

2.1 Dankwoord

Velen hebben aan deze documentatie bijgedragen. Ze werd hoofdzakelijk door Knut Yrvin en Andreas Johansen geschreven met veel bijdragen van Klaus Ade Johnstad. Halvor Dahl van Skolelinux Drift AS behoort tot de commissie en heeft verschillende bijdragen geleverd op het vlak van structuur, vormgeving en inhoud. Daarnaast werden ook bijdragen geleverd door Snorre Løvås, UNINETT ABC, door Finn-Arne Johansen van BzzWare AS, door Ragnar Wissløff van LinuxLabs AS en door de stuurgroep, die meewerkten aan het realiseren van de documentatie. De volgende personen maakten deel uit van de stuurgroep:

- Monica Larssen - gemeente Harstad
- Aksel Celasun - gemeente Hurum
- Trond Mæhlum - gemeente Kongsvinger
- Bjarne Nielsen - gemeente Nittedal
- Stein Lier - district Akershus

Deze documentatie wordt in een wiki onderhouden. Het doel ervan is ervoor te zorgen dat interventiemedewerkers gemakkelijk oplossingen voor problemen kunnen vinden, configuratie-instellingen kunnen aanpassen, enzovoort.

Raadpleeg de copyright page voor de copyrightstatus van dit document.

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

2.2 Achtergrond

Het Programma voor Digitale Competentie was Het ICT-plan van het Noorse ministerie van onderwijs voor de jaren 2004-2008. Een van de doelstellingen ervan was een aantal aanbevolen operationele praktijken en passende richtlijnen te ontwikkelen. Dit moet scholen en onderwijsinstellingen stabiliteit en voorspelbaarheid bieden, zodat computers, netwerken en basisdiensten behoorlijk functioneren. Operationele oplossingen dienen aangepast te zijn aan de grootte en de behoeften van de instellingen.

Deze documentatie bevat richtlijnen, gebaseerd op praktijken die op maat zijn van ICT-diensten van gemeenten en districten. Ze kan ook toegepast worden door commerciële ondernemers. Veel gemeenten hebben slechts een deeltijdse medewerker ter beschikking voor het operationeel houden van de computernetwerken van scholen. Slechts 13% van alle gemeenten van Noorwegen heeft meer dan 20.000 inwoners en 73% van de gemeenten heeft minder dan 10.000 inwoners. Gewoonlijk beschikt een gemeentelijke administratie over 1-4 voltijdse ICT-medewerkers. Voor de scholen staat meestal slechts een deeltijdse ICT-functie ter beschikking, die het beheer heeft over ongeveer 500-800 client-computers in 5-10 scholen met ongeveer 1700-3200 studenten en leerkrachten die van het systeem gebruik maken.

Deze documentatie is ook voor grotere organisaties bruikbaar. Ze is gebaseerd op de ISO 20000 standaard voor ICT-interventies, die ook gekend is als de Information Technology Infrastructure Library (ITIL). Raadpleeg Wikipedia voor meer informatie over de standaard zelf: http://en.wikipedia.org/wiki/ITIL

De eerste editie van dit document werd voltooid op 19 juli 2006.

Dit document wordt in een wiki onderhouden en kan bijgewerkt worden op https://wiki.debian.org/!DebianEdu/Documentation/nb/ITIL. De vorige versie is te vinden op http://developer.skolelinux.no/itil/oldindex.html

Dit document werd vanaf maart 2015 naar het Engels vertaald met behulp van https://www.transifex.com/projects/p/itil-revitalization/.

3 Dienstondersteuning

Zoals in de inleiding aangegeven, is het aangeraden om te beginnen met het opzetten van een centrale interventiedienst, zodat u de orders kunt beheren. Dit biedt snel voordelen die bovendien zichtbaar zijn, hetgeen belangrijk is voor de klanten- en gebruikerstevredenheid.

Eens de dienst geïnstalleerd en operationeel is, en er een redelijke werkorganisatie is in verband met de orders (de verzoeken van gebruikers en het oplossen van problemen), begint u aan de grootste uitdaging voor de organisatie. Veelal betreft het ofwel het aanpakken van veranderingen of het oplossen van problemen. Organisaties met "cowboy-achtige"systeembeheerders, die slimme ideeën spuien en deze beginnen toe te passen zonder ze veel uit te testen, beginnen vaak bij het doorvoeren van veranderingen. Voor organisaties die geconfronteerd worden met het feit dat de systemen geregeld uitvallen, zal probleemoplossing op de eerste plaats komen.

Wat u ook kiest om mee van start te gaan, telkens zal een zekere hoeveelheid configuratiebeheer nodig zijn. Configuratiebeheer is cruciaal in het ter beschikking stellen van de gebruiker van software en diensten. Software moet volgens de verwachtingen functioneren. Om voordelige aanpassingen te kunnen realiseren, moet men kennis hebben van de configuratie van de verschillende programma's.

Voor het beheer van de aanpassingen aan de configuratie, kunt u gebruik maken van een databank (Configuration Management Data Base (CMDB)). Weinigen gebruiken een databank voor alle configuraties en u moet alle configuraties ook niet in één enkele databank samenbrengen. Het is goed om configuraties in verschillende kleinere en deels onafhankelijke depots op te slaan. Sommige mensen plaatsen bijvoorbeeld configuraties en instellingen onder versiecontrole. Maar ook al gebruikt u verschillende depots, dan nog kunt u betere resultaten bereiken met het koppelen van informatie uit de verschillende processen.

Voor de gebruikers van Debian Edu bevindt de configuratie van de meeste diensten zich in een specifieke map (/etc). Het kan een voordeel bieden als die configuratiegegevens bijgehouden en opgeslagen worden in een centrale map die onder versiecontrole staat. Dit maakt het makkelijker om uitgevallen diensten te herstellen en om computers die opnieuw geïnstalleerd worden, in te stellen. Dit geldt zowel voor servers als voor laptops van gebruikers of werkstations. Het maken van een reservekopie van de configuratiemap /etc maakt deel uit van het back-upsysteem van Debian Edu. Dit back-upsysteem is echter niets anders dan een databank of een onder versiecontrole geplaatste map met configuraties.

3.1 Servicedesk

De servicedesk is de plaats waar gebruikers vragen stellen of problemen rapporteren. Vaak stuurt de ICT-contactpersoon van een school interventierapporten naar de servicedesk. Er kunnen ook verzoeken zijn zoals een nieuwe PC installeren of een programma installeren.

Op de school vormt de ICT-contactpersoon de verbinding met de servicedesk. De ICT-contactpersoon beantwoordt ook de meest voorkomende vragen. Sommige vragen zijn te moeilijk om opgelost te worden binnen elke school apart en moeten doorgestuurd worden naar de servicedesk. Het is belangrijk dat er een goed contact is tussen de ICT-contactpersoon van de school en de servicedeskmedewerkers. Taken die te uitgebreid zijn of te moeilijk om lokaal opgelost te worden moeten doorgegeven worden aan de servicedesk.

Gebruikers kunnen ook rechtstreeks antwoord krijgen van een servicedeskmedewerker. Alle interventieaanvragen gaan naar de servicedesk. Aanvragen krijgen een volgnummer toegewezen. Iedereen die een aanvraag indient, krijgt een e-mail ter bevestiging dat de aanvraag ontvangen werd. Gedurende de behandeling van de zaak kunnen de ermee belaste servicedeskmedewerkers de gebruiker statusupdates sturen.

Op deze manier hebben gebruikers één contactpunt en krijgen de medewerkers van de servicedesk een overzicht over alle problemen. Tussenkomsten om problemen op te lossen kunnen in alle onderdelen van de organisatie plaats vinden. Op geregelde tijden moet de teamleider alle problemen en oplossingen overlopen en daarbij voorrang geven aan het opsporen van fouten om te vermijden dat fouten opnieuw gemaakt worden, zodat scholen over een stabiele operationele omgeving kunnen beschikken.

Storingen kunnen gerapporteerd worden via telefoon, fax, e-mail of een webformulier. De meest dringende storingen krijgen voorrang. Storingen die vlug opgelost moeten worden, worden vaak per telefoon gerapporteerd. Minder belangrijke voorvallen worden gewoonlijk via bijvoorbeeld e-mail gerapporteerd. De storing moet toegewezen worden aan een medewerker van de ondersteuningsdienst en die zal de gebruiker een aantal vragen moeten stellen om het probleem te onderzoeken.

- Denk er daarbij aan om actief en niet passief te luisteren.

Alle aanvragen moeten genoteerd worden en er moet een e-mailbevestiging gestuurd worden. Het is belangrijk dat de gebruiker zich veilig voelt en er moet hem informatie gegeven worden over wat het probleem zou kunnen zijn. Als de aanvraag toekomt op de servicedesk, moet een korte beschrijving van de storing genoteerd worden. De aanvraag kan afkomstig zijn van de ICT-contactpersoon van de school of van iemand waarmee overeengekomen is dat deze de servicedesk kan contacteren. Het noteren van het voorval moet zo snel mogelijk gebeuren en er moet een volgnummer aan toegekend worden. De gebruiker moet een bevestiging krijgen via e-mail dat de zaak opgepakt werd en er een passend volgnummer aan toegekend werd.

Vroeger werden aanvragen genoteerd in een papieren logboek. Nu wordt er van software gebruik gemaakt om aanvragen te noteren in een äanvraagopvolgingssysteem". Het registreren van de aanvragen is onontbeerlijk bij tussenkomsten. In principe gebeurt dit in functie van het omgaan met fouten, van de vragen van gebruikers en van de prioriteitsbepaling tussen de verschillenden storingen. Het bijhouden van een registratie is belangrijk om te vermijden dat fouten zich herhalen. Aangezien de operationele gebeurtenissen geregeld nagekeken worden, kan er een beoordeling van de reparaties gebeuren en kunnen prioriteiten ingesteld worden. De registratie biedt ook een basis voor het verbeteren van de dienstverlening door het foutvrij maken van problematische diensten en toepassingen en dit op basis van wat de gebruikers als problematisch ervaren.

Het registreren van vragen is dus een basaal en noodzakelijk hulpmiddel voor zowel de gebruikers als de servicedesk. Er bestaan verschillende vrij verkrijgbare en goed gedocumenteerde systemen voor het bijhouden van vragen <<FootNote(RT Essentials: http://www.oreilly.com/catalog/rtessentials/chapter/index.html)>>. Skolelinux Drift gebruikt RT <<FootNote(RT: Request Tracker: http://www.bestpractical.com/)>> voor het verwerken van vragen.

Een belangrijk element bij het opstarten van de ondersteuning is geen te moeilijke opstart te maken. Tracht niet alles tegelijk te verwezenlijken. Zet liever in op gemakkelijke verwezenlijkingen die de gebruiker op de hoogte houden en streef naar snelle reactietijden. Het is ook belangrijk uit te klaren aan wie de servicedeskmedewerkers problemen kunnen doorspelen als ze die niet zelf kunnen oplossen. Het ondersteuningsteam moet ook nagaan of de gebruiker met een onderbreking geconfronteerd zal worden. Dit maakt het mogelijk om snel en gemakkelijk feedback te geven.

Voor gebruikers is het belangrijk dat storingen aangepakt worden. Voor de dienstverlenende instantie is het van belang dat de storingen correct afgehandeld worden in overeenstemming met de dienstverleningsovereenkomst en dat aangevraagde werkzaamheden die buiten de afspraken vallen, geregeld worden tussen het schoolbestuur en de organisatie voor systeembeheer.

3.1.1 Taken en functies

We raden een overeenkomst aan over welke de verplichtingen zijn van de ICT-contactpersoon van de school en welke de verantwoordelijkheden zijn van de medewerkers van de servicedesk. In vergelijking met wat gebruikelijk is in gemeentelijke administraties en in private ondernemingen, beschikken scholen vaak over weinig middelen. Tegelijk hebben scholen gewoonlijk veel meer gebruikers en vaak meer clientmachines dan er in de rest van de gemeente in gebruik zijn.

Taken worden overeenkomstig de functies toegewezen. Bij duidelijk afgebakende functies is het eenvoudiger om taken te verdelen en duidelijk te krijgen welke arbeidsprestatie nodig is om een interventietaak tot een goed einde te brengen. Praktische ondervinding in gemeenten en professionele organisaties leert dat de volgende functies gebruikelijk zijn.

- ICT-contactpersoon op elke school. Vaak is dit een leerkracht met een achtergrond als ICT-lesgever en/of een technische achtergrond.
- Medewerker(s) die in de centrale IT-dienst werkt/werken. Dit is een voor interventies gekwalificeerd persoon.
- ICT-coördinator die instaat voor het didactisch gebruik van IT en bijdraagt aan het plannen van ontwikkelingsgerichte, technische en onderwijskundige toepassingen. Vaak is dit een leerkracht.
- ICT-verantwoordelijke. Gewoonlijk is dit de schooldirecteur die verantwoordelijk is voor IT-interventies.

Hierna volgt een overzicht van de verschillende dagelijkse taken, waarvan sommige door gemeenten uitbesteed worden.

De taken van de ICT-contactperso(o)n(en) op elke school:

- Toezicht houden op de serverkamer van de school.
- Optreden als contactpersoon voor de school op de gemeente - fouten en storingen rapporteren.
- Eenvoudige onderhoudstaken uitvoeren, zoals het vervangen van een muis of een toetsenbord, het opwaarderen van thin-clients en eenvoudige herstellingen uitvoeren.
- Fungeren als de supergebruiker van de school - in staat om collega's raad te geven over: gebruikersinterfaces, e-mail, videoprojectoren en relevante toepassingen.
- Deelnemen aan ICT-vergaderingen.
- Aanmaken en beheren van lokale gebruikers.
- Het eenvoudige onderhoud van printers verzekeren.
- Aanmaken en beheren van e-mailaccounts.
- Eenvoudige commando's en interventies uitvoeren onder toezicht van een ICT-instructeur.
- Het gebruik van ICT in de lespraktijk bevorderen.

Taken van de interventiemedewerker:

- Aannemen van meldingen van storingen en serviceverzoeken.

- ICT-contactpersonen ondersteunen via telefoon en e-mail.
- Op afspraak ter plaatse gaan in scholen voor het verhelpen van defecten en storingen aan computers, printers en servers.
- Reservekopieën maken.
- Updates van beveiligingssoftware toepassen op de computers van de school (servers en clients).

Taken van de ICT-coördinator:

- Het schoolbestuur en de ICT-contactpersonen bijstaan bij de ontwikkeling van de technische en onderwijskundige ICT-planning.
- De servicedesk en het schoolbestuur begeleiden bij het kiezen van software en dergelijke.
- Ervoor zorgen dat de scholen over geschikte ICT-hulpmiddelen voor het onderwijs beschikken en dat computers en netwerken aangepast zijn aan een schoolomgeving.
- Begeleiding en advies verschaffen aan de interventiedienst in verband met de technische en pedagogische vereisten inzake ICT in scholen.

Taken van de ICT-verantwoordelijke (directeur, schoolhoofd, hoofd van de interventiedienst):

- Gegroepeerde aankopen doen van computermateriaal en gezamenlijke overeenkomsten onderschrijven, enz.
- Schema's met de bevoegdheidsverdeling ontwikkelen.
- De scholen cursussen aanbieden over het onderwijskundig gebruik van ICT.
- De wijze van werken.
- Overeenkomsten onderhandelen in verband met interventies.
- Ervoor zorgen dat de ICT-contactpersoon en de ICT-dienst over de nodige middelen beschikken.

Het voordeel van het vooraf definiëren wie verantwoordelijk is voor het uitvoeren van welke taken, is dat de verwachtingen ten aanzien van individuele personen gekend zijn, hetgeen een goede basis biedt voor het plannen en beheren van ICT-diensten. Gewoonlijk worden deze ICT-taken slechts op deeltijdse basis verricht door personeel dat ook nog belast is met onderwijstaken.

Een bedrijf kan wel over twee voltijdse medewerkers beschikken die verantwoordelijk zijn voor de werking van 100 standaard client-computers voor 100 gebruikers. In scholen kan het in totaal gaan om een 30% functie, verdeeld over verschillende personen, die de verantwoordelijkheid heeft over het onderhoud van 100 client-computers die door 320 leerlingen en leerkrachten gebruikt worden.

Als scholen over zo weinig middelen voor interventies beschikken, is het van cruciaal belang om deze goed te gebruiken. Duidelijke overeenkomsten over wie welke taken op zich neemt, kan het makkelijker maken om in te schatten of bijkomende middelen vereist zijn, of om tot het besluit te komen dat de verwachtingen op het gebied van IT-initiatieven in scholen naar beneden bijgesteld moeten worden omwille van budgetbeperkingen. Een IT-beheerder die een goed overzicht heeft over de ICT-taken in de school is beter geplaatst om meer middelen te vragen als dat nodig is. Er kan nood zijn aan extra middelen om door ICT ondersteunde examens te kunnen organiseren of behoefte zijn aan nieuwe uitrusting, zoals digitale schoolborden om die als leermiddelen te kunnen gebruiken.

3.1.2 Verwachte tijdsinvestering

We hebben een tabel gemaakt die laat zien hoeveel tijd besteed wordt aan tussenkomsten en onderhoud. De tabel is gebaseerd op de ervaring van gemeenten die werken met een centraal beheerd Debian Edu-systeem voor 9-10 scholen met 250-500 client-computers. Verschillende zaken werden in de tabel niet opgenomen. Daarom moet meer tijd voorzien worden voor projecten waarbij scholen zelf hun eigen ICT-oplossingen uitbouwen met netwerken en extra apparatuur.

Functie	***Concrete verantwoordelijkheid***	***Per school en per week besteedde tijd***	***Totaal besteedde tijd voor alle scholen***
Centrale interventiestaff	Opvolging, probleemoplossing en operationeel houden van 500 computers in bijvoorbeeld 10 scholen met 3.200 leerlingen en leerkrachten.	2-3 u (50 clients)	½-timefunctie (500 clients)
ICT-contactpersoon per school	Toezicht houden op de uitrusting, eenvoudige onderhoudstaken en het rapporteren van storingen en aanvragen.	3-4 u (50 clients)	1 voltijdse functie (10 scholen / 500 clients)
Centrale ICT-coördinator	Ondersteuning bieden bij het plannen en toepassen van onderwijskundige en technische ICT-werkzaamheden in scholen.	1-2 u	½-timefunctie
ICT-beheerder (directeur)	Gegroepeerde aankopen verrichten en zich houden aan de dienstverlenings-overeenkomst. Inplannen van updates of het ontwikkelen van oplossingen.	1 u	¼-timefunctie
Totaal per school	**50 client-computers (gelijktijdige gebruikers)**	**6 - 10 u**	
Totaal voor alle scholen	**10 scholen, 500 client-computers (gelijktijdige gebruikers)**	**2 ¼ fulltimefuncties**	

De ervaring leert dat de uit te voeren werkzaamheden van de ICT-contactpersoon beïnvloed wordt door het aantal gelijktijdige gebruikers. Voor velen is de term "gelijktijdige gebruikers"wellicht onbekend. Laten we hem met een voorbeeld illustreren: neem een school met 250 leerlingen, maar met slechts 50 computers. Dan kunnen ten hoogste 50 leerlingen gelijktijdig een computer gebruiken. Dit is veel minder dan het totaal van 250 gebruikers die op het systeem een account hebben. Het zijn deze 50 ingelogde gebruikers die de IT-dienst werk bezorgen. De overige 200 niet ingelogde personen bezorgen maar weinig extra werk.

Daarom is het gebruikelijk om de kosten van IT te berekenen op basis van het maximum aantal gelijktijdige gebruikers. Ook andere berekeningsmethodes zijn mogelijk, bijvoorbeeld als betaald wordt voor commerciële software. Maar vermits er geen licentiekosten verbonden zijn aan Debian Edu, is het aantal gelijktijdige gebruikers het meest cruciale cijfer voor de interventiekosten. Voor een school heeft het weinig of geen zin om de kosten te berekenen op basis van het aantal gebruikersaccounts.

Voor gebruikers van Debian Edu is het verschil in kosten voor het beheren van 100 of van 250 gebruikersaccounts zeer klein. Er zijn enkele uitzonderingen. Wanneer leerlingen herhaaldelijk hun wachtwoord vergeten maakt 100 of 250 leerlingen een verschil. Daarom is het verstandig om de leerkracht die verantwoordelijk is voor de klas, de toelating te geven deze leerlingen een nieuw wachtwoord te geven.

Indien de school 50 client-computers heeft, heeft de ICT-contactpersoon minder tijd nodig voor zijn operationele taken dan wanneer de school over 150 client-computers beschikt. Bij een groter aantal client-computers neemt de totale tijd die gespendeerd wordt aan interventies toe, maar de geïnvesteerde tijd per client-computer vermindert een beetje.

Verschillende gemeenten hebben 3-4 uur per week gereserveerd voor de taken van de ICT-contactpersoon op iedere school met 30-70 client-computers. Het onderwijsdepartement in Oslo heeft anderhalve dag per week of 30% van een voltijdse functie gereserveerd voor de ondersteuning van 150 client-computers. De ervaring vanuit andere gemeenten suggereert dat 20% van een voltijdse functie volstaat voor de taken van een lokale ICT-contactpersoon wanneer een school 160 thin-clients of schijfloze clients heeft met Debian Edu.

Daarnaast zijn er kosten verbonden aan de gecentraliseerde interventies, aan het ICT-management en aan het ontwikkelen van het onderwijskundig gebruik van ICT-hulpmiddelen bij schoolse activiteiten. Wellicht volstaat één medewerker voor het operationeel houden van 1000 client-computers. Wat onderwijskundige ondersteuning betreft, beschikken veel directeurs hiervoor in de school over een 50-100% medewerker. Er kan een 10-20% functie zijn voor een ICT-contactpersoon en een 40-80% functie voor de didactische ondersteuning van de leerkrachten. Veel leerkrachten ervaren ICT-hulpmiddelen op school als iets nieuws. Sommige schoolhoofden wensen meer ondersteuning te bieden op onderwijskundig gebied en leerkrachten meer vertrouwd te maken met het gebruik van IT-hulpmiddelen in de verschillende vakken.

3.1.3 Checklist

We bieden hier een checklist aan met wat er nodig is om een nieuwe service-entiteit op te starten.

- Aan de betrokkenen de diverse functies toewijzen, zoals IT-manager, IT-contactpersoon in iedere school, medewerker van de centrale interventiedienst en IT-coördinator voor alle scholen. Het is belangrijk om de technische en onderhoudswerkzaamheden te onderscheiden van de onderwijstaken.
- De servicedesk uitbouwen, zodat iedere school over een dienstverleningsovereenkomst beschikt waarin bepaald wordt welke interventieactiviteiten als standaard beschouwd moeten worden en welke als extra. Het is noodzakelijk dat de directeurs die verantwoordelijk zijn voor ICT bij dit proces betrokken worden.
- Een systeem opzetten om inkomende verzoeken af te handelen (een aanvraagopvolgingssysteem). Alle aanvragen per e-mail moeten een volgnummer krijgen. Ook bijna alle aanvragen van gebruikers of IT-contactpersonen van scholen moeten een volgnummer krijgen.
- Ervoor zorgen dat in de ICT-begroting de noodzakelijke inbreng voorzien wordt die men nodig heeft om de goede werking te verzekeren van de computeruitrusting en de netwerken. Tegenwoordig wordt vereist dat de ICT-systemen gebruikt kunnen worden voor nationale en lokale tests met gebruikmaking van ICT-hulpmiddelen, en dit met of zonder internetverbinding.
- In principe gebruik maken van de standaarduitgave van Debian Edu met eenzelfde versie in alle scholen. Maak van daaruit alle gewenste aanpassingen. Deze aanpassingen moeten beheerd worden in een configuratiedatabank en de gemaakte veranderingen moeten gedocumenteerd worden. Er kan gebruik gemaakt worden van versiebeheer om de aanpassingen en de documentatie te bewaren.

3.2 Het beheer van incidenten

Het doel van de ICT-dienst is storingen zoals systeemuitval en softwareproblemen te vermijden. Gebruikers zullen weinig problemen ervaren met het ICT-systeem als de ICT-dienst over voldoende middelen beschikt voor het uitvoeren van interventies, voor uitrusting en voor het behandelen van aanvragen aan de servicedesk. Kleine of grote problemen zullen ertoe leiden dat gebruikers met onderbrekingen te maken krijgen, en dus is een goede aanpak van incidenten noodzakelijk.

In de wereld van het valschermspringen noemt men bijna-ongevallen ïncidenten". Bij interventies in verband met computers is het misschien niet helemaal hetzelfde wanneer iets niet werkt. Het doel bij het behandelen van incidenten is diensten zo snel mogelijk te herstellen, zodat alles normaal functioneert. Indien er iets fout loopt, moet dit de kleinst mogelijke impact hebben op gebruikers. Wat verstaan wordt onder een "normale dienst"wordt afgesproken via een interventieovereenkomst waarin het dienstverleningsniveau omschreven wordt.

Het bijhouden van statistieken over incidenten is belangrijk, in het bijzonder wanneer meerdere mensen in de organisatie werken. Als verschillende mensen samenwerken, kan men makkelijk het zicht op het werk verliezen. Via het bijhouden van

statistieken zal zichtbaar worden voor welke probleemgebieden een snelle oplossing vanuit de servicedesk niet volstaat maar een grondiger aanpak nodig is. Er kunnen bijvoorbeeld veel aanvragen zijn voor het vervangen van vergeten wachtwoorden, waardoor het verstandig kan zijn om de leerkracht de wachtwoorden van de leerlingen van zijn klas te laten vervangen.

Een operationele storing wordt omschreven als:

- een voorval dat niet tot het normale functioneren behoort en een onderbreking of een kwaliteitsvermindering van de dienst veroorzaakt of kan veroorzaken.

Mogelijke voorbeelden van operationele storingen zijn:

- Programma's
  - het officepakket (OpenOffice.org) start niet
  - de webbrowser (Firefox) crasht
  - de harde schijf is vol
- Hardware
  - de server ligt plat
  - printen lukt niet
  - inloggen lukt niet
- Aanvragen
  - vragen om informatie, advies of documentatie
  - vergeten wachtwoord

Dit zijn voorbeelden van de meest voorkomende operationele problemen. Het zijn problemen die gebruikers ertoe brengen de school of de servicedesk te contacteren. De ICT-dienst moet prioriteiten vastleggen tussen wat onmiddellijk afgehandeld moet worden en welke problemen meer tijd vragen om opgelost te worden. Om prioriteiten te bepalen in verband met de problemen die een grondiger probleembehandeling vereisen, is het belangrijk om alle verzoeken in verband met storingen te registreren. Eens men een overzicht heeft over de meest voorkomende problemen, kan passende actie ondernomen worden.

3.2.1 Checklist

We ontwikkelden een korte checklist om ervoor te zorgen dat de nodige procedures en systemen voor een goede afhandeling van voorvallen ontplooid worden.

- De medewerker die met de probleemoplossing belast is, rapporteert terug over de situatie aan de ICT-contactpersoon en/of de gebruiker.
- Het systeem voor het registreren van voorvallen moet beschikbaar en operationeel zijn (zowel technisch als functioneel) voor diegenen die in de school en aan de servicedesk bezig zijn met de afhandeling van voorvallen.
- Het systeem voor het registreren van voorvallen moet voor praktisch alle operationele gebeurtenissen gebruikt worden.
- Periodiek moeten statistieken opgemaakt worden op basis van de registratie van de voorvallen. De statistieken kunnen gebruikt worden om terugkerende problemen die irritant zijn voor de gebruikers, te identificeren en te elimineren.

3.2.2 Planning en uitvoering

Een werkbaar systeem opzetten voor het registreren van voorvallen vereist iets meer dan enkel het installeren van het systeem. Iedereen van het interventiedepartement moet het systeem gebruiken. Diegenen die fouten rapporteren moeten ook feedback krijgen via e-mail met het volgnummer van de werkbon. Dit houdt in dat aanzienlijke inspanningen nodig zijn om het systeem voor het registreren van voorvallen te configureren. Daarenboven moet men een basisvorming voorzien voor diegenen bij wie de aanvragen toekomen.

Uitgebreide en omvattende plannen zijn voor een behoorlijke afhandeling van voorvallen niet vereist. Het aanpakken van voorvallen is volkomen een standaardtaak voor wie op de servicedesk of als ICT-contactpersoon op de school werkt. Bij het opzetten van een computerhulpmiddel voor het registreren van voorvallen, kan het ontwikkelen van een goede configuratie wel tot enkele weken in beslag nemen, en gebruikers kunnen ook voorvallen rapporteren via e-mail of per telefoon.

De gebruikersinterface van het registratiesysteem is redelijk duidelijk, waardoor het niet te veel tijd zou mogen vragen om ermee aan de slag te gaan. Door het systeem dagelijks te gebruiken zullen gebruikers vertrouwd geraken met wat geregistreerd moet worden. Het is cruciaal dat iedereen van het interventiedepartement het registratiesysteem gebruikt voor interventieberichten.

3.2.3 Activiteiten die verband houden met operationele voorvallen

Om een idee te geven van de verrichte werkzaamheden als gevolg van een gerapporteerd voorval, maken we gebruik van een voorbeeld.

Een gebruiker contacteert het kantoor van de servicedesk met een probleem en rapporteert dat hij niet kan printen. De interventiedienst registreert het voorval onmiddellijk nadat het telefoongesprek beëindigd werd. Een dossier wordt geopend voor het probleem en er wordt onmiddellijk een dossiernummer aan toegekend.

De interventiedienst op de servicedesk maakt een snelle analyse. Is de spooler opnieuw uitgevallen, of is er iets anders aan de hand? Ontbreekt er papier of toner? De interventiemedewerker onderzoekt de spooler en merkt dat de wachtrij volgelopen is. Ze verwijdert de wachtrij en test of de volgende printopdracht afgedrukt wordt.

Deze keer loopt de afdrukwachtrij terug vol. De interventiedienst contacteert de ICT-contactpersoon van de school en vraagt om te controleren of de papierlade leeg is. Dit wordt geregistreerd in de log van het voorval. De contactpersoon van de school antwoordt dat de papierlade opnieuw bijgevuld werd en dat het afdrukken normaal verloopt. De zaak wordt afgesloten en dit wordt geregistreerd in het registratiesysteem voor voorvallen.

Indien het afdrukken niet opnieuw had gefunctioneerd, was de oorzaak misschien het ontbreken van toner of mogelijk was er een printerfout. Indien het een printerfout betrof, had de interventiedienst de aanpak moeten verruimen. Dit betekent dat men iemand anders dan de interventiemedewerker of de ICT-contactpersoon nodig had om het probleem op te lossen - in dit voorbeeld, een technicus die printers kan repareren.

Dit voorbeeld illustreert de volledige werkstroom die onderzocht moet worden om een printer opnieuw te laten werken. Indien een printer na de controle of papier en toner aanwezig zijn, nog steeds niet werkt, vraagt het probleem om een uitgebreidere aanpak. Het interventiedepartement moet een expert te hulp roepen om het probleem te repareren - in dit geval betrof het een onderhoudstechnicus voor printers.

Wat er fout ging en hoe het gerepareerd werd, worden genoteerd in het registratiesysteem voor voorvallen.

3.2.4 Functies

Verschillende functies zijn betrokken wanneer de ICT-dienst gerapporteerde problemen aanpakt. In het bovenstaande voorbeeld werken de ICT-contactpersoon van de school en de interventiemedewerker samen om het printerprobleem op te lossen. Was het probleem ingewikkelder geweest, dan hadden ze een technicus moeten bellen. Mocht de printer niet gerepareerd kunnen worden, moest er een nieuwe aangekocht worden. Indien de school een nieuwe printer had moeten aankopen, hadden de ICT-managers de betaling moeten regelen. In veel organisaties heeft de directeur het laatste woord.

Kort samengevat geraken er makkelijk veel personen betrokken wanneer iets niet functioneert. Waar mogelijk zouden problemen ter plaatse opgelost moeten worden en zou vermeden moeten worden om anderen er onnodig bij te betrekken. Een verruimde aanpak voor problemen die lokaal opgelost kunnen worden, kan snel kostelijk worden. Veel verzoeken kunnen onmiddellijk afgehandeld worden, maar andere vragen hebben met meer complexe problemen te maken waarbij meer mensen

betrokken zijn. Indien extra of externe hulp nodig is om het probleem op te lossen, moet dit in de regel uitgeklaard worden met de interventiedirecteur. Het is belangrijk zich van deze zaken bewust te zijn bij het aanpakken van voorvallen, om zo hulpmiddelen op de juiste wijze in te zetten.

3.2.5 Kernaspecten

We hebben enkele kernaspecten voor het behandelen van incidenten opgesteld. Deze elementen kunnen behulpzaam zijn om aan de hand van meetbare en duidelijk omschreven verplichtingen te kunnen evalueren of de zaken goed gaan. Dergelijke ijkpunten zijn:

- Het totaal aantal operationele incidenten.
- De gemiddelde tijd die verliep tussen het binnenkomen van een aanvraag en de oplossing van het probleem, met een classificatie op basis van codes (een goed georganiseerd interventiedepartement beschikt over codes voor verschillende types voorvallen en fouten).
- Het percentage incidenten dat afgehandeld werd binnen de overeengekomen reactietijd (zoals in de dienstverleningsovereenkomst afgesproken werd).
- De gemiddelde kost per voorval
- Het percentage incidenten dat door de servicedesk opgelost werd zonder een meer uitgebreide aanpak
- Voorvallen per clientcomputer (werkplek)
- Aantal en percentage van incidenten dat door het interventiecentrum opgelost werd, zonder dat een bezoek aan de school nodig was

3.2.6 Hulpmiddelen

Een aantal hulpmiddelen kunnen de aanpak van operationele incidenten vergemakkelijken

- Automatische registratie
- Automatisch doorsturen van voorvallen naar de juiste persoon
- Automatisch ophalen van gegevens uit de databank voor configuratiebeheer
- Het gebruik van telefoon en e-mail in combinatie met hulpmiddelen voor het registreren van aanvragen en incidenten.

3.3 Probleembeheer

Het beheer van problemen is een "zoekend"proces. Bekende fouten worden meestal rechtstreeks door de servicedesk aangepakt. Dit is de meest gebruikelijke manier om voorvallen af te handelen. Voor het onderzoeken van onbekende fouten is zowel gezond verstand als instinct vereist. Goede interventiemedewerkers gebruiken hun instinct om recht op het probleem af te gaan, er een oplossing voor te zoeken en de dienst zo spoedig mogelijk te herstellen, zodat alles terug normaal functioneert.

Probleembeheer is

- Probleembeheer
- Fouten controleren
- Pro-actieve controle om problemen te voorkomen
- Foutenpatronen identificeren met behulp van informatie uit, bijvoorbeeld, het beheer van voorvallen

Probleemcontrole

- Problemen identificeren
- Problemen classificeren
- Problemen inspecteren/onderzoeken

Foutcontrole

- Bekende fouten identificeren en registreren
- Zo mogelijk tijdelijke oplossingen zoeken
- Contact leggen met diegenen die verantwoordelijk zijn voor veranderingsbeheer om de fout definitief te elimineren

Proactieve controle

- Problemen en fouten identificeren en oplossen vooraleer het incident gerapporteerd wordt door gebruikers.
- Logs en informatie uit de afhandeling van voorvallen gebruiken om te leren hoe problemen kunnen ontstaan

3.3.1 Procedures voor probleembeheer

De handleiding van Skolelinux / Debian Edu is een omvattende verzameling oplossingen voor problemen en systeemconfiguraties. Alles is te vinden op de wikipagina's van Debian. Oplossingen worden onderhouden met de hulp van stafmedewerkers van scholen, gemeentelijke ICT-diensten, individuele beroepskrachten en vrijwilligers. De links naar de Engelstalige pagina's zijn te vinden op: https://wiki.debian.org/DebianEdu/Documentation/Manuals . De pagina's worden vertaald naar het Noorse Bokmål. Er wordt gewerkt om eveneens te voorzien in links naar het Bokmål.

De wikitechnologie is een groot succes gebleken voor het onderhouden van gestructureerde informatie op het internet. Men kan er gemakkelijk aan bijdragen en alle wijzigingen worden bijgehouden. Het is ook mogelijk om OpenOffice.org-documenten te importeren en documenten in PDF-formaat te exporteren.

3.4 Configuratiebeheer

Met de middelen die in scholen besteed worden aan IT-systemen moet op financieel vlak voorzichtig omgesprongen worden om controle te houden over de gebruikte diensten en de uitrusting/infrastructuur. De uitrusting, de software en de diensten hebben een heleboel instellingen - dit is de configuratie, of een logisch model van hoe infrastructuur en diensten opgezet zijn.

Om de configuratie te beheren moet ze bepaald en opgeslagen zijn en onderhouden worden. Men moet ook de verschillende versies van de configuratie kunnen opvolgen. Ieder onderdeel van een instelling noemen we een Configuratie-Item (CI). Een configuratiebestand kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat bepaalde gebruikers toegang hebben tot een aantal printers in het netwerk. Een ander kan er voor zorgen dat schijfloze clientcomputers een buffer toegewezen krijgen.

Een bijgewerkte database voor configuratiebeheer is essentieel voor een snelle en gecontroleerde afhandeling van problemen in de werking of van wijzigingen in de opzet van machines, programma's en diensten.

3.4.1 Planning

Er is planning vereist bij het opzetten van een database voor configuratiemanagement. Men moet beslissen in welke domeinen het systeem, met welk oogmerk en volgens welke instructies en processen gebruikt zal worden voor de opslag en het onderhoud van de configuraties.

- Bepaal en selecteer een structuur voor de configuratie die in overeenstemming is met de belangrijke onderdelen van de ICT-infrastructuur. Men moet nadenken over wie eigenaar zal zijn van de configuratie, over naamlabels (attributen), over onderlinge afhankelijkheden en relaties tussen configuraties.

- Enkel goedgekeurde configuraties worden in de database beheerd gedurende de levenscyclus van het systeem. Controle over de toegang tot de configuratie-instellingen kan uitgeoefend worden met behulp van groepspermissies en gerealiseerd worden via het proces van Wijzigingsbeheer.
- Statusregistratie - houdt de toestand en de status van de verschillende subsystemen bij. Dit is van toepassing gedurende de levenscyclus van de dienst, de software of de hardware. Er kan een actief werkende, een uitgeschakelde en een vervallen configuratie bestaan.
- Controle en revisie. Elke configuratie moet gecontroleerd worden om te bevestigen dat de correcte informatie opgeslagen werd in de configuratiedatabase (CMDB). Dit wordt met periodiek nazicht opgevolgd om er zeker van te zijn dat de database actueel is.

Zoals u ziet, is heel wat planning vereist met het oog op configuratiebeheer in het IT-systeem. Het doel van planning als onderdeel van IT-werkzaamheden is te garanderen dat systemen snel gerepareerd worden als ze uitvallen. Met een goed configuratiebeheer is het eenvoudig om een defecte machine door een nieuwe te vervangen. De configuratie-instellingen kunnen snel naar de nieuwe computer overgezet worden en het IT-systeem zal even goed functioneren als voordien.

3.4.2 Het beheer van Configuratie-Items (CI)

Een configuratie-item is een onderdeel van de infrastructuur. Het betreft gewoonlijk de configuratie van een dienst of een programma. Soms wensen gebruikers de manier waarop een dienst werkt, aan te passen. Men moet de configuratie-instellingen bijhouden als er aanpassingen gemaakt werden.

In de praktijk kunnen we ons de configuratie van een printerserver voorstellen. U wilt een nieuwe printer toevoegen aan het computernetwerk en hem in het printersysteem CUPS onderbrengen. Als u een configuratie-instelling via een webapplicatie of via het KDE-configuratiesysteem wijzigt, zal het configuratiebestand voor CUPS aangepast worden en moet de printerserver opnieuw gestart worden. Dit kan gebeuren vanuit de KDE-hulpmiddelen of via een webapplicatie. Het gewijzigde instellingenbestand wordt gekopieerd naar een map waar het bestand door een versiebeheersysteem verwerkt kan worden.

Onder de verschillende te maken keuzes, zijn er aantal vaak voorkomende. Het gaat dan over het feit of een dienst actief moet zijn, gestopt, beëindigd, gestart, onderbroken of uit dienst genomen moet worden.

Men moet voorzichtig zijn met het wijzigen van configuraties zonder een voorafgaand duidelijk plan. Men vergeet gemakkelijk wat men precies gedaan heeft op een server of een PC. Daarom is het belangrijk om de gemaakte wijzigingen te beschrijven in een logboek met aanpassingen.

3.4.3 Planning en installatie

De configuratie van het computernetwerk is gekoppeld aan de architectuur ervan. Veel van de planning gebeurt in Debian Edu. Dit is omdat het met behulp van Windows-servers of Redhat of andere GNU/Linux-distributies telkens 3 tot 4 weken kan vergen om servers met een overeenkomstig serviceniveau op te zetten. Debian Edu doet dit in 1-2 uur. Indien u een vast IP-adres wilt voor het netwerk, heeft een beroepskracht daar een extra ½ uur voor nodig. Dit is omdat webdiensten worden opgezet met herbruikbare namen.

Wat vervolgens gepland moet worden is welke bijkomende gebruikersprogramma's gebruikt moeten worden en welke subsystemen met Debian Edu moeten interageren. Een school kan bijvoorbeeld een elektronisch whiteboard hebben.

3.4.4 Checklist

We hebben een lijst samengesteld met activiteiten en oplossingen die bij goed configuratiemanagement van belang zijn.

- Plaats een gebied waarin u de configuraties van alle servers en van geselecteerde werkstations en laptops zult opslaan, onder versiebeheer. Git en SVN worden hier vaak voor gebruikt. Denk eraan om dagelijks een reservekopie te maken van dit gebied en zorg ervoor om alle aanpassingen op te slaan in configuraties.

- Gebruik een elektronisch systeem om de recepten bij te houden waarin de toelichting staat bij de configuratie van de verschillende types machines, van het netwerk en van de diensten. Zulke recepten zijn nuttig omdat anderen die bij bepaalde operaties helpen of deze overnemen, er kunnen nalezen wat er gedaan wordt. Een wiki kan hiervoor een bruikbaar instrument zijn.
- Gebruik op alle systemen één welbepaalde versie van het besturingssysteem en van de software. Dit is om te vermijden dat verschillende versies van de software onderhouden moeten worden. Zorg ervoor dat de software goed uitgetest werd. Daarom kan het verstandig zijn om 6-12 maanden te wachten vooraleer over te schakelen naar de nieuwste uitgave van een programma.

3.4.5 Relaties met andere processen

Het beheer van configuratie-instellingen is nauw verbonden met de afhandeling van problemen en met de beschikbaarheid van systemen. Als het printersysteem te vaak uitvalt, kan een aanpassing van de configuratie het probleem misschien oplossen. Deze kan er bijvoorbeeld in bestaan een routine voor het verwijderen van de printerwachtrij en het herstarten van de printerdienst op te zetten.

Het doel van aan configuraties gemaakte aanpassingen is gewoonlijk een verhoogde beschikbaarheid van diensten en programma's. Het doel ervan kan ook zijn om de toegang tot bepaalde programma's of diensten te beperken tot bepaalde tijdstippen. Om dit te bekomen moet de dienst geherconfigureerd worden. Daarenboven kan het extra geld kosten, bovenop wat inzake serviceniveau of capaciteit van het systeem overeengekomen was.

De voorbeelden illustreren dat het beheer van configuraties ook op een aantal andere gebieden ingrijpt. Daarom valt er veel te winnen bij het installeren van goede praktijken voor het beheer van aanpassingen aan configuraties. Ook automatisering valt aan te bevelen indien u een grotere stabiliteit wenst, of toegang tot bepaalde diensten tijdens specifieke periodes.

3.4.6 Instrumenten voor configuratiebeheer

Zoals vermeld werd onder Checklist, kan men gebruik maken van

- het opslaan van de configuratiebestanden in een systeem voor versiebeheer, bijvoorbeeld subversion.
- een wiki voor het opslaan van documentatie over instellingen en van wizards
- een gemeenschappelijke map op het internet met operationele documentatie die onderhouden wordt door de Skolelinux/DebianEdu-staf in de scholen.

3.5 Wijzigingsbeheer

Veel ICT-diensten gaan niet slim om met aanpassingen aan ICT-systemen. Dit leidt tot veel mistevreden gebruikers. Enquêtes in de openbare sector in Denemarken toonden aan dat de werkingskosten afnemen als u een goede controle over de aanpassingen behoudt. Daarom loont het om gebruikers met training en participatie te betrekken bij de doorgevoerde aanpassingen.

Wijzigingsbeheer is volledig afhankelijk van passende processen. Dit geldt ongeacht of het om kleine of grote wijzigingen gaat. Daarom is het belangrijk om de juiste mensen ter beschikking te hebben als wijzigingen doorgevoerd worden, zowel voor het geven van training als voor het beantwoorden van vragen. Dit wordt vooral belangrijk wanneer nieuwe releases van software en diensten ontplooid worden. Of men gebruik maakt van vrije of gepatenteerde software maakt daarbij geen verschil.

Wijzigingsbeheer moet ervoor zorgen dat alle aanpassingen op een gestandaardiseerde en juiste wijze gebeuren. Het is van belang om de beslissing in verband met de aanpassing te verankeren op het gepaste niveau binnen de organisatie. Standaardaanpassingen kunnen vaak vooraf goedgekeurd worden als ze enkele malen uitgevoerd worden. Maar bij belangrijke wijzigingen zal de beslissing vaak op een hoger niveau tussen schooldirectie en ondernemer genomen worden.

De reden waarom de directie betrokken moet worden is dat een opwaardering vaak een training van gebruikers vereist. Het kan gaan om een opwaardering naar een nieuwe browser of een nieuwe versie van kantoorsoftware. Dit kan al snel gaan om een training van een halve dag over wat nieuw is in het programma. Over dergelijke aanpassingen moet men een akkoord van

de directie hebben. De veranderingen moeten ook doorgevoerd worden zonder dat de andere onderdelen van het systeem stoppen met werken.

Diegenen die verantwoordelijk zijn voor het goedkeuren van wijzigingen ontvangen een zogenaamd wijzigingsbericht of RFC (Request For Change). Als u een RFC heeft, kunt u inschatten of de wijziging moet doorgevoerd worden. Vaak moet u met de directie uitklaren of facultatieve aanpassingen nodig zijn en als dit zo is, wanneer ze zullen plaats vinden.

Bij wijzigingen moet men ook samenwerken met de ICT-verantwoordelijke van de school. Men moet ervoor zorgen dat de wijzigingen gebeuren wanneer dit past in de plannen van de school. Significante wijzigingen doorvoeren zonder wijzigingsbeheer kan tot veel ontevredenheid leiden en tot bijkomende vragen aan de servicedesk. Dit zou een significant volume extra werk betekenen dat niet voorzien is. Daarenboven kan dit leiden tot een wijziging die snel daarna teruggedraaid wordt. U krijgt algauw dubbel zoveel werk, zonder uiteindelijk ergens anders te belanden dan terug bij af. Had men toegewerkt naar de vereiste goedkeuringen, dan was de aanpassing wellicht op een geplande en eenvoudige manier verlopen.

Wijzigingsbeheer wordt toegepast om te vermijden dat men meer extra werk dan nodig krijgt. Wijzigingen aanbrengen vereist duidelijk meer werk, maar bij geplande veranderingen zal dit extra werk beperkter zijn. Men vermijdt bovendien dat wijzigingen teruggeschroefd moeten worden, omdat zich problemen zullen manifesteren waar gebruikers niet voorbereid worden op substantiële wijzigingen.

Wanneer u bijvoorbeeld het volledige systeem naar een nieuwe versie opwaardeert, moet u ervoor zorgen dat iedereen op de hoogte is. Men moet nagaan of diegenen die met de wijziging te maken zullen krijgen, training nodig hebben. Een goede professioneel zal dit allemaal voorbereiden, zodat er zich geen verrassingen voordoen.

Niet alle verantwoordelijkheid moet terecht komen bij de persoon die verantwoordelijk is voor het versiebeheer van de software, de releasemanager. De afhandeling van een release is een proces dat bij voorkeur werkt met aanpassingen die vele kleine wijzigingen omvatten. Dit komt gewoonlijk voor wanneer nieuwe systemen en diensten uitgerold worden of bij het opwaarderen van het hele systeem naar een nieuwe versie.

3.5.1 Activiteiten

- Zie de wijzigingsmelding of RFC (Request For Change) hierboven en controleer ook of deze een uniek nummer gekregen heeft.
- Stel prioriteiten op en werk met categorieën van aanpassingen
- Verwijder niet realiseerbare veranderingen. Dit kan gebeuren door ze als onmogelijk te markeren.
- Geef feedback aan diegene die het wijzigingsbericht uitgaf
- Zorg ervoor dat u beschikt over een wijzigingsadviescommissie, waar de verandering aangepakt, bediscussieerd en geëvalueerd wordt. Deze adviescommissie kan samengesteld zijn uit geselecteerde ICT-contactpersonen en interventiemedewerkers met een lange staat van dienst.
- Coördineer wijzigingen met het releasebeheer dat zich bezighoudt met de verschillende versies van toepassingen en diensten.
- Herlees en werk het wijzigingsbericht (RFC) af
- Denk eraan om gewijzigde configuraties op te slaan in het depot van configuratiebestanden.
- Raporteren

Zelfs wat er kan uitzien als een kleine en onbeduidende wijzigingsmelding, kan bij de implementatie ervan grote consequenties hebben. We hebben voorbeelden meegemaakt van scholen met een stabiel netwerk van Debian Edu waarin alle programma's werken. Van een populair programma wordt op een gegeven moment een testversie geïnstalleerd dat voortdurend crasht en de schuld ervoor wordt op Debian Edu geschoven.

Een voorbeeld zijn de scholen waar de testversie van de recentste uitgave van OpenOffice.org geïnstalleerd werd voordat het programma volledig klaar was. Velen dachten dat het leuk kon zijn om de nieuwste versie uit te proberen. Het probleem is dat testuitgaves gewoonlijk uitgebracht worden om op het spoor te komen van fouten en onstabiele functies in de toepassing. Ze zijn niet bedoeld om in een productieve omgeving gebruikt te worden.

In een werkomgeving is de algemene regel dat u geen testversies van software installeert. De meeste operatoren raden aan om de voorlaatste versie van een toepassingsprogramma te gebruiken voor productiedoeleinden. Meestal zijn na 6-12 maanden de ergste fouten weggefilterd uit een nieuwe hoofdversie van een programma.

Dit betekent dat men vaak tot de zomer wacht voor men opwaardeert naar een programma dat juist voor Nieuwjaar een nieuwe uitgifte gekend heeft. Dit past goed bij een schooljaar. Het alternatief zou instabiliteit kunnen betekenen en geïrriteerde gebruikers. Om die reden speelt de adviesgroep een sleutelrol bij het doorvoeren van kleine en grote wijzigingen.

3.6 Uitgavebeheer

De afwikkeling van een release draait om beheers- en planningsactiviteiten ter voorbereiding van de gewenste veranderingen. De wijzigingen kunnen klein of groot zijn, waarbij grote wijzigingen kunnen bestaan uit vele kleinere aanpassingen. Uitgavebeheer speelt zich af voor men begint aan de eigenlijke fase van het installeren van software en hardware in de werkomgeving.

Eerst wordt het plannen en uittesten van nieuwe uitgaves doorgevoerd. Daarna wordt alles uitgerold in de werkomgeving. Het uitrollen maakt deel uit van het infrastructuurbeheer. De procedure komt neer op het toepassen in de systemen voor configuratiebeheer van wat gepland en getest werd en klaar gebleken is. Nadat alles gepland en getest werd en de configuraties opgeslagen zijn, wordt de oplossing uitgerold in de werkomgeving.

Gewoonlijk zijn veel dienstverleners en leveranciers bij het proces betrokken. Dit geldt zowel voor het aanschaffen van machines als voor de gebruikte software en de aanbevolen configuraties. Een goede middelenplanning is cruciaal om een nieuwe uitgave op een voor gebruikers goede manier te verpakken en te verdelen. Nonchalance op dit vlak kan leiden tot uitrusting die niet werkt of ongebruikt blijft ten gevolge van onvolkomenheden in de installatie.

Uitgavebeheer heeft een omvattende benadering nodig bij het veranderen van een dienst en dat moet ervoor zorgen dat alle onderdelen van een uitgave in hun context gezien worden. Dit geldt zowel voor de technische als de niet-technische aspecten.

3.6.1 Elementaire zaken

Zoals u kunt zien is uitgavebeheer wezenlijk willen computers, software en netwerken werken zoals voorzien. Een juiste afhandeling van releases voorkomt storingen. Nieuwe uitgaven of wijzigingen kunnen geïntroduceerd worden terwijl alles normaal blijft werken, zonder onderbreking of kwaliteitsvermindering.

Veranderingen of nieuwe uitgaven doorvoeren kan vergeleken worden met het bouwen van een nieuwe weg. Wagens moeten nog altijd voorbij kunnen, ook als u een nieuwe weg aanlegt bovenop de bestaande. Er moet goede signalisatie aanwezig zijn. Men moet ook de vereiste middelen hebben om de weg opnieuw aan te leggen. Indien u niet over de middelen beschikt om veranderingen door te voeren, is het beter om de dingen zo te laten.

Sommigen zouden kunnen denken dat releasemanagement vervelend is, aangezien men telkens wanneer iets nieuws uitgebracht wordt, niet altijd de meest recente versie mag ontplooien. Maar dikwijls beschikt het interventiedepartement niet over de nodige middelen om een stortvloed aan klachten op te vangen, mocht een opwaardering mislukken. Een hoge mate van betrouwbaarheid vereist het gebruik van degelijke technologie, zoals Linux-expert David Elboth in het Linux Magazine (1/2004) stelde. Hij schrijft:

- Hoe hogere eisen u stelt aan het systeem, des te dwingender zijn de vereisten die aan de afzonderlijke componenten ervan gesteld worden. Bij hoge betrouwbaarheidseisen blijken de beschikbare keuzemogelijkheden beperkt tot oudere technologieën. Enkel empirische gegevens kunnen na verloop van tijd iets zeggen over de frequentie van storingen. We hebben allemaal kunnen vaststellen hoe ver Red Hat en !SuSE met hun serverproducten achterop lopen.

Wilt u weinig klachten krijgen dankzij een stabiele en betrouwbare omgeving, dan is degelijk uitgavebeheer vereist. Anders krijgt men af te rekenen met een hoop klachten en steken ontevreden gebruikers de kop op omdat onvoldoende getest allermodernste software geïnstalleerd wordt. Amateurs hebben de neiging de consequenties van softwareopwaarderingen te onderschatten. Indien iets goed werkt op uw persoonlijke computer, betekent dat nog niet dat dit zal werken in een groot netwerk met 500 client-computers en 3200 gebruikers.

3.6.2 Programmatuurbibliotheek (Definitive Software Library - DSL)

In een bedrijfscontext is een softwarearchief een verzameling originele versies van de in gebruik zijnde software. Indien u gebruik maakt van Skolelinux 2.0 is dat het softwarepakket. In sommige andere contexten, in het bijzonder onder programmeurs, wordt de uitdrukking softwarearchief in een andere betekenis gebruikt. In de operationele praktijk bedoelen we er het originele softwarepakket in een bepaalde versie mee, zoals dat gebruikt wordt om de installatie uit te voeren.

Bij het gebruik van vrije software zou het softwarearchief kunnen bestaan uit Skolelinux 2.0 plus de extra programma's die je er uit andere bronnen hebt aan toegevoegd. Het zou bepaalde versies van Macromedia Flash, Java en decoders kunnen bevatten die het mogelijk maken om in de browser nationale tests af te nemen of uitzendingen van een nationaal TV-station te bekijken.

Indien u van plan bent op te waarderen naar de volgende versie van Debian Edu wanneer deze uitgebracht wordt, zal deze nieuwe versie het centrale gedeelte van het programma-archief uitmaken. Het nieuwe archief zal ook de gepaste versies bevatten van alle extra toepassingen naast Debian Edu.

Aangepaste of lokaal door het interventiedepartement gecreëerde instellingenbestanden worden niet opgenomen in het centrale programma-archief. Configuraties worden apart bewaard in een versiecontrolesysteem of een database.

3.6.3 Database voor configuraties en hardware

Zoals vermeld in het hoofdstuk over configuratiemanagement, moet u een database of een onder versiecontrole geplaatste map aanmaken om zorg te dragen voor configuratiebestanden. Men moet ook een overzicht bijhouden van alle computers, welk soort machines in gebruik zijn, hun rendement en de unieke standaardadressen van hun netwerkkaarten (MAC=addressen).

Er zijn veel redenen om een overzicht te behouden over de uitrusting. Een van de belangrijke redenen is om een overzicht te hebben over hoeveel machines in gebruik zijn, hoeveel er niet gebruikt worden en hoeveel er in reparatie zijn. Een andere reden is de planning van opwaarderingen.

3.6.4 Bouwbeheer

Behalve een browser en een bureausoftwaresuite wordt nog een verscheidenheid aan toepassingen geïnstalleerd in scholen. Men heeft onderwijsprogramma's in functie van de opleiding, browserplug-ins en programma's voor multimediatoepassingen nodig. De systemen worden ook gekenmerkt door hun netwerkopstelling en er zijn aangepaste instellingen voor specifieke programma's. Indien u veel servers heeft en misschien duizenden clientcomputers, laat de behoefte aan effectieve hulpmiddelen voor de implementatie zichzelf snel voelen. Dergelijke hulpmiddelen zitten standaard in Debian Edu.

Bouwbeheer draait om er zorg voor dragen dat altijd de vereiste softwarepakketten geïnstalleerd worden evenals de vereiste diensten en de passende instellingen voor zowel individuele programma's als voor het netwerk. Veel mensen hebben over de zogenaamde ïmages"gehoord. Men installeert het besturingssysteem met alle vereiste programma's en configureert het netwerk. Daarna gebruikt men een image-programma om een kopie te maken van de harde schijf. Dit "schijf-image"kan dan naar andere computers gekopieerd worden.

Het is niet nodig om dergelijke schijfimages te bouwen. Debian Edu is gebaseerd op Debian dat beschikt over een excellent systeem voor pakketbeheer. Het compileren van toepassingen is niet nodig, aangezien klaargemaakte pakketten rechtstreeks vanaf het internet geïnstalleerd kunnen worden. Het volstaat om uit te maken welke aanpassingen u wenst ten opzichte van de standaardopstelling van Debian Edu of het centrale programma-archief waarmee gewerkt wordt. Daarna maakt u een of meer scripts die op elke machine uitgevoerd moeten worden, zodat alles geïnstalleerd en ingesteld wordt.

In de meeste situaties is het werken met scripts een gemakkelijke manier om programma's en configuraties te "bouwenën uit te rollen. Maar er bestaan situaties waarin het bouwen van schijfimages de oplossing kan zijn, bijv. voor een installatie op een groot aantal laptops.

Zoals gezegd draait het bouwproces om het faciliteren van een uitrol op veel computers. In uitzonderlijke gevallen komt daar het bouwen van een op maat gemaakt Debian pakket bij kijken. Maar in de meeste gevallen is alles vooraf verpakt beschikbaar. Dan dient u een script te schrijven en uit te rollen dat extra programma's en bepaalde instellingen installeert. U kunt ook disk-images creëren als u veel identieke machines heeft, zoals een laptop voor elke student.

3.6.5 Uittesten

Het is essentieel dat nieuwe toepassingen, configuraties en nieuwe diensten uitgetest worden vooraleer ze in een werkomgeving ingezet worden. Verschillende scholen werden met instabiliteit geconfronteerd nadat ze software installeerden zonder de noodzakelijke afstelling ervan. Daarom is het essentieel om wijzigingen aan configuraties of nieuwe versies van software te testen voor de aanpassing op alle machines doorgevoerd wordt.

Het testen gebeurt over het algemeen in drie stappen.

- Vooreerst doet men een installatie van de aanpassingen op een testnetwerk. Dit is een technische test om na te gaan of alles functioneert in een systeem zonder gebruikers. Zorg ervoor om alle aanpassingen op te nemen in de configuratiebestanden.
- Als u zeker weet dat alles werkt vanuit technisch oogpunt bekeken, probeert u vervolgens de oplossing op één school te installeren. Het is heel belangrijk om deze fase van uittesten te bespreken met de ICT-contactpersoon van de school. Ook gebruikers moeten volledig ingelicht worden over de aanpassingen die voor de test gedaan zullen worden. Zorg ervoor om de huidige aanpassingen aan instellingenbestanden, die misschien tijdens routineonderhoudswerkzaamheden ingevoerd werden, op te slaan.
- Wanneer u zeker weet dat alles werkt, kunt u de oplossing in alle scholen uitrollen. Het eenvoudigst is om een script te maken dat het opwaarderen van softwarepakketten, diensten en configuraties makkelijker maakt.

3.6.6 Terugvaloptie

Tijdens een nieuwe installatie of een opwaardering kan er veel fout lopen. Daarom moet men een terugvaloptie achter de hand hebben. Dit laat u toe om snel terug te keren naar het systeem zoals het was voor de opwaardering. In technische termen wordt dit benoemd als terugrollen.

Bij het terugrollen is het absoluut van essentieel belang om de vorige versie van het softwarearchief en van de configuratiebestanden bij de hand te hebben. Dit betekent bijvoorbeeld dat u in minder dan een uur Edu 1.0 kunt installeren en de passende configuratiebestanden op hun plaats kunt zetten.

Maar terugrollen vraagt tijd. Daarom kan het voorzichtig zijn om een server klaar te hebben met de vorige versie van de software, de juiste configuraties en een recente kopie van de persoonlijke mappen van de gebruikers. Deze server kan snel een eventuele machine waarop de opwaardering niet volgens plan verloopt, vervangen. Servercomputers in reserve hebben kan zorgen voor een hoge graad van operationaliteit, zelfs als er iets fout gaat.

3.6.7 Voordelen en mogelijke problemen

Het kan niet onderschat worden welk voordeel het biedt om een register te hebben met de software die in gebruik is. Velen betrouwen op het feit dat ze de software ter beschikking hebben op hun respectieve CD's en DVD's. Dit is echter een inefficiënte distributiemethode. Om tijd en moeite te sparen is al de software in Debian Edu online beschikbaar.

Uw interventieafdeling kan op een centrale server een kopie maken van het archief van Debian Edu. Van daaruit kan alle software snel en vlot geïnstalleerd worden op andere machines. Het voordeel is dat uw ICT-dienst een permanent overzicht heeft over de versies van de software die ze ter beschikking gesteld hebben aan de scholen. Dit vermijdt ook het installeren van software die niet nagekeken werd door het wijzigingsbeheer.

Er kunnen zich aanzienlijke problemen manifesteren indien u het softwarearchief en de configuratie-instellingen niet onderhoudt. Het kan ook gebeuren dat men een fout maakt bij een configuratie of een softwarepakket. Dan wordt die naar alle machines uitgerold. Daarenboven kunnen sommige scholen onvoldoende geteste software installeren of bèta-releases gebruiken in hun werkomgeving. Men moet dus over goede processen beschikken en over iemand die verantwoordelijk is voor het onderhoud van het programma-archief en de configuratie-instellingen.

Het kan erop lijken dat men een heleboel zaken voorhanden moet hebben om de in gebruik zijnde diensten en programma's te installeren en te onderhouden. Indien u echter de hulpmiddelen die het mogelijk maken om controle te houden over een opwaardering, links laat liggen, bezorgt u zichzelf een boel extra werk. De ICT-dienst moet dan een boel tijd spenderen aan het handmatig installeren van elke machine afzonderlijk. Het gevaar neemt dan toe dat er fouten gemaakt worden. Als bepaalde zaken niet werken, krijgt u misnoegde gebruikers en moet u veel tijd spenderen aan het repareren van problemen.

Velen die uitgebreide IT-systemen beheren hebben geen adequate plannen voor aanpassingen die te gebeuren staan. Sommigen hebben helemaal geen plan, maar waarderen de software gewoon op naar de laatste release. Doorgevoerde wijzigingen kunnen door sommige gebruikers als problematisch ervaren worden, omdat functies waarmee ze vertrouwd waren naar een andere plaats in de gebruikersinterface verplaatst werden. De goede werking kan volledig in het honderd lopen. Toen men bijvoorbeeld in de gemeente Arendal probeerde op te waarderen van een oudere naar een meer recente versie van Windows, stopte ongeveer alles met werken. Het IT-departement vertelde dat men verschillende computerprogramma's "met haken en ogenäan elkaar hangen had. Het heeft een half jaar gevergd om alles op te ruimen.

3.6.8 Planning en uitvoering

De reden waarom er gepland moet worden voor het uitvoeren van aanpassingen is om te vermijden dat er weken of maanden vertraging ontstaat ten gevolge van problemen. De tijd die geïnvesteerd wordt in planning, wordt snel teruggewonnen doordat extra problemen vermeden worden. Er zullen altijd mensen zijn die beweren dat ze geen problemen gehad hebben met ad hoc aanpassingen aan het systeem. Een nader onderzoek toont echter aan dat er zich na dergelijke wijzigingen problemen manifesteren, maar dat ze alleen niet gecommuniceerd worden.

In onze ogen zijn ad-hocoplossingen bij een veranderingsproces niet meer of minder dan omwegen die enkel nuttig zijn als noodmaatregel. Een ad-hocoplossing is als een tijdelijke reparatie die met "haken en ogenäan elkaar hangt. Mettertijd moet men dergelijke oplossingen opruimen om een stabiele werking te garanderen zonder voortdurende verrassingen. Een planningsfase overslaan leidt tot meer ad-hocoplossingen en tot verschillende functioneringsproblemen wanneer wijzigingen of opwaarderingen doorgevoerd worden. Om die reden is het essentieel dat de beroepskrachten en de directie de waarde begrijpen van een goed gepland veranderingsproces.

Daarom bevelen we aan dat u een planningsvergadering belegt en een fasegewijs plan ontwikkelt voor aanpassingen aan het systeem. Het fasegewijs plan zal natuurlijk verschillen naargelang de aanpassing. Het opwaarderen van de OpenOffice.org-suite is nogal verschillend van een opwaardering van het hele systeem. Bij een opwaardering naar een nieuwe kantoortoepassing, kan in elke school een rondleiding door de kantoorsuite voor de leerkrachten gedurende 2-3 uur volstaan. Bij het opwaarderen van het volledige systeem moet men zowel voorzien in een training voor de gebruikers en moet men uittesten dat op technisch vlak alles naar wens functioneert.

Het belangrijkste gegeven is dat planning en uitvoering simpel zijn. Onderzoekingen tonen aan dat wanneer men behoorlijk plant en zorgt dat de mensen over de juiste vaardigheden beschikken, de werkzaamheden een geringere kostprijs hebben.

3.6.9 Activiteiten

Het is essentieel om nieuwe releases te plannen. De meeste aanpassingen aan het systeem moeten met de directie uitgeklaard worden. De volgende lijst van werkzaamheden werd ontwikkeld ter ondersteuning van de plannings- en implementatiefase van opwaarderingen.

Taken	**Bijzonderheden**
Prioriteitsbepaling van de release:	Nagaan of de nodige beslissingen genomen werden vooraleer een wijziging of opwaardering uitgevoerd wordt.
Uiteindelijke softwarebibliotheek	Zich ervan verzekeren dat de passende softwarepakketten die geïnstalleerd moeten worden, aanwezig zijn in de definitieve softwarebibliotheek.
Configuratiedatabank	Zorg ervoor dat alle configuratiebestanden aanwezig zijn. Dit heeft zowel betrekking op die welke in gebruik zijn als op de nieuwe die geplaatst worden op de systemen die gewijzigd of opgewaardeerd moeten worden
Bouwbeheer	Alle scripts en systemen die gebruikt worden bij het aanwenden of aanmaken van schijfimages moeten aanwezig zijn.

Uittesten	Voer eerst testen uit op testapparatuur. Indien dit probleemloos verloopt, kan er in een school uitgetest worden. De school moet hierover volledig ingelicht worden en moet er zich ten volle van bewust zijn dat het om het uitproberen van nieuwe software gaat. Als men er zeker van is dat alles naar behoren functioneert, kan men de opwaardering voor alle andere uitvoeren.
Terugvaloptie	Zelfs ondanks uitgebreid testen, kan het bij een nieuwe release fout gaan. Het is daarom essentieel om over een terugvalmogelijkheid te beschikken. De makkelijkste manier is om de oude installatie en de gegevens ervan te bewaren op een aparte servercomputer. Die kan dan terug aangeschakeld worden als de aanpassing of de opwaardering mislukt.

3.6.10 Hulpmiddelen

Zoals we bij de lijst van activiteiten gezien hebben, heeft men verschillende hulpmiddelen nodig voor het opvolgen van de verschillende softwarereleases en van de diensten en de hardware in het systeem. Sommige van die hulpmiddelen werden reeds eerder vermeld. Maar we overlopen ze toch nog eens:

- Debian hulpmiddelen voor de definitieve softwarebibliotheek
- Configuratiedatabase en hardware-inventaris (subversion-versiebeheersysteem voor instellingenbestanden en spreadsheets die een overzicht bieden over alle hardware en de fysieke locatie ervan)
- Bouwbeheer (het systeem dat instaat voor het bouwen van Debian pakketten)
- Hardware voor testdoeleinden en als back-upoplossing

3.6.11 Relaties met andere processen

Het uitgavebeheer valt te situeren bij de kerntaken van de ICT-diensten. Het betreft het toepassen van passende beveiligingsupdates, wijzigingen aan de diensten of opwaarderingen van computersoftware. Een verzoek voor een nieuwe release kan verband houden met operationele problemen of met het verlangen naar nieuwe software. Een afweging of de wijziging noodzakelijk is gaat aan het toepassen van de nieuwe release vooraf.

Indien het een eenvoudige wijziging betreft, kan men de vereiste aanpassingen in de configuratie maken en de vereiste pakketten met toepassingssoftware klaarmaken voor aanwending. Dan zou men dit moeten uittesten en er moeten voor zorgen dat men een noodoplossing achter de hand heeft. Wanneer de wijzigingen doorgevoerd worden, zal men misschien onderdelen van de werkmethode moeten bijstellen. Het valt niet moeilijk om in te zien dat wijzigingsbeheer een invloed heeft op alle aspecten van de operationele ondersteuning.

3.7 Hulpmiddelen voor operationele ondersteuning

De eerste vraag die men zich zou moeten stellen is: "Hebben we echt softwarehulpmiddelen nodig?"Indien het antwoord daarop ja is, is het van essentieel belang om de opties grondig te onderzoeken.

Als men de glitterbrochures en de woorden van handelsvertegenwoordigers moet geloven, kan men niet zonder dergelijke hulpmiddelen. Maar bekwame mensen, goede procesbeschrijvingen, goede procedures en taakomschrijvingen vormen de basis voor een goed dienstenbeheer. Of er behoefte is aan hulpmiddelen en hoe gesofistikeerd die moeten zijn, hangt af van de mate waarin de organisatie behoefte heeft aan computersystemen en van de grootte van de organisatie.

In een kleine organisatie zal een eenvoudige vrij toegankelijke database volstaan voor het bijhouden en beheren van gebeurtenissen (aanvraagopvolgingssysteem). Maar in grotere organisaties zal men bijna zeker behoefte hebben aan een gesofistikeerd gedistribueerd en geïntegreerd gereedschap voor dienstenbeheer. Dit betekent dat alle processen gekoppeld worden aan een systeem voor gebeurtenisverwerking.

Hoewel hulpmiddelen belangrijk kunnen zijn, zijn ze niet inherent belangrijk. Het zijn de uit te voeren taken en processen en de benodigde informatie die belangrijk zijn. Zij zullen de nodige informatie leveren om uit te maken welke hulpmiddelen best geschikt zijn om de interventies te ondersteunen. Hier volgen een aantal redenen waarom men software zou kunnen gebruiken voor operationeel en dienstenbeheer:

- toegenomen behoeften bij gebruikers
- gebrek aan ICT-kennis
- budgetrestricties
- de organisatie is volledig afhankelijk van de kwaliteit van de dienstverlening
- het integreren van systemen die van verschillende leveranciers afkomstig zijn
- toegenomen complexiteit van de ICT-infrastructuur
- de opkomst van internationale standaarden
- Groter toepassingsgebied en wijzigingen in ICT

Automatische hulpmiddelen laten toe om:

- Kernfuncties te centralliseren
- Functies bij het verstrekken van diensten te automatiseren
- Gegevens te analyseren
- Trends te onderkennen
- Preventieve maatregelen toe te passen

3.7.1 Soort gereedschap

In dit hoofdstuk stellen we een aantal hulpmiddelen voor ter verbetering van de operationele ondersteuning. Hierna volgt een samenvatting van de hulpmiddelen:

- Debian hulpmiddelen voor de definitieve softwarebibliotheek
- Configuratiedatabase en hardware-inventaris (subversion-versiebeheersysteem voor instellingenbestanden en spreadsheets die een overzicht bieden over alle hardware en de fysieke locatie ervan)
- Bouwbeheer (het systeem dat instaat voor het bouwen van Debian pakketten)
- Hardware voor testdoeleinden en als back-upoplossing
- Aanvraagopvolgingssysteem (Request Tracker)
- Monitoringsysteem (Munin)

Naarmate het departement voor interventies meer ervaring opdoet met systematische werkmethodes, zullen meer en verschillende types hulpmiddelen ontwikkeld of aangeschaft worden.

3.7.2 Evaluatiecriteria bij het selecteren van hulpmiddelen

Hoewel een grote hoeveelheid geld geïnvesteerd werd in het ontwikkelen van evaluatiecriteria voor software, is het enige resultaat ervan op ervaring gestoelde richtlijnen. Een definitief antwoord op wat goede en minder goede software is, is er niet gekomen. Zoals bij veel andere zaken, draait het ten dele om smaak. Verschillende alternatieven kunnen dezelfde taak even goed uitvoeren, maar kunnen een heel verschillende vorm aannemen. Toch kunnen hier sommige vuistregels nuttig zijn.

Het belangrijkste evaluatiecriterium is of men überhaupt een taak uit te voeren heeft. Veel IT-hulpmiddelen zijn absoluut perfect en functioneren foutloos, maar lossen problemen op die niet opgelost moeten worden. Het belangrijkste criterium is daarom of het juiste probleem opgelost wordt en of het überhaupt nodig is om iets te ondernemen.

- De eerste vraag die men zich dus moet stellen is, of het hulpmiddel nodig is.

Als blijkt dat men een taak te vervullen heeft, kan een simpele oplossing er misschien in bestaan om een aantal commando's handmatig uit te voeren. De simpelste werkwijze is de beste. Maar wanneer men verschillende machines moet onderhouden, wordt automatisering cruciaal. Het is te omslachtig om in te loggen bij 20 identieke servermachines om een beveiligingsupdate uit te voeren. Dan is automatisering de marsrichting.

- De vraag die men zich hier dus moet stellen is of het hulpmiddel nuttig is om de taak te volbrengen
- Daarna moet men zich afvragen of het hulpmiddel bruikbaar is.

Vaak bestaat er een ruim scala aan programma's en werkwijzen om een specifieke taak te volbrengen. Maar sommige problemen worden op een heel andere manier opgelost wanneer men 500 computers en 11 servers onderhoudt, dan wanneer men gewoon iets moet aanpassen aan zijn PC thuis. Een mogelijk voorbeeld zijn hulpmiddelen die de leerkracht toelaat om de grafische werkomgeving van elke student te zien op zijn/haar client-machine. De leerkracht kan voor alle leerlingen programma's starten en beëindigen en kan bijvoorbeeld individuele leerlingen beletten om een chat-programma te gebruiken als dit binnen de onderwijscontext ongepast is.

Bij de keuze van interventiegereedschap draait het om automatisering en vereenvoudiging van de interventietaken. Het gaat erom het handmatige werk tot een minimum te beperken. Het doel is om enkel de automatisering te moeten onderhouden. Ook in dit geval is het mogelijk om de zaken eenvoudig te maken, hetgeen reeds een aanzienlijke taak kan zijn.

Zoals u kunt zien, is het niet eenvoudig om goede criteria voorop te stellen voor de selectie van interventiegereedschap voor grote installaties. Dit is vooral omdat softwareontwikkelaars vaak geen ervaring hebben met het beheren van IT-systemen. Zij zijn enkel vertrouwd met het creëren van nieuwe dingen, maar het ontwikkelen van goede en relevante interventiehulpmiddelen vereist vele jaren ervaring.

Sommige algemene interventiehulpmiddelen werden de laatste 20 jaar niet meer vervangen. Maar de gebruikte producten kunnen wel vervangen zijn. Ook kan bepaalde software op enkele jaren tijd irrelevant geworden zijn. Daarom moet men bereid zijn om zich bij te scholen over het gebruik van nieuwe versies van toepassingen die bij interventies gebruikt worden en over opwaarderingen van en wijzigingen aan eindgebruikerssoftware.

3.7.3 Producttraining

Grondige training van gebruikers maakt dat een boel ondersteuningsproblemen informeel opgelost geraken via rechtstreekse communicatie tussen eindgebruikers zelf. Vaak bedragen de kosten voor training niet meer dan 1% van de globale werkingskosten. Het loont de moeite om iets meer aan training te spenderen. Het effect ervan is zeer positief. Hetzelfde geldt voor een passende training voor de ICT-contactpersonen op de scholen en voor de interventiemedewerkers. Training van ICT-contactpersonen in het gebruiken van eenvoudige systemen voor het wijzigen van wachtwoorden, voor foutmeldingen, enz., zal bijdragen tot een betere kwaliteit van de oproepen voor de IT-dienst.

In Noorwegen wordt producttraining in het onderwijs geregeld overeenkomstig de Arbeidswet (§ 4-2)

- Werknemers en hun vakbondsvertegenwoordigers moeten op de hoogte gehouden worden van de systemen die gebruikt worden in de plannings- en implementatiefase. Zij moeten de nodige training krijgen om zich vertrouwd te maken met deze systemen en zij moeten betrokken worden bij het uittekenen ervan.

Kortom, het kan voordelig zijn om de inspanningen inzake training te verhogen, hetgeen de kwaliteit van de ICT-dienstverlening zal verhogen en een significante kostenvermindering met zich mee kan brengen. Dit is omdat gebruikers en IT-contactpersonen meer vertrouwen krijgen en beter worden in het helpen van elkaar. Er dient ook opgemerkt te worden dat de overschakeling op nieuwe software ook een opportuniteit kan bieden voor het vereenvoudigen van sommige werkwijzen. Een vereenvoudiging kan de nood aan producttraining verminderen.

3.8 Planning bij het begin van de implementatie van de dienstondersteuning

Een groeiend aantal organisaties ziet de noodzaak in van servicecontrole. Het is vaak een gangbare praktijk om beslissingen te baseren op historische en politieke overwegingen, in plaats van op de huidige noden van de organisatie. Daarom is het belangrijk om te verzekeren dat de directie zich engageert in het participeren aan de werkmethodes van de organisatie en in het begrijpen ervan en om de bestaande processen te overlopen en deze te toetsen aan de noden van de organisatie en aan "goede praktijken".

3.8.1 Dienstondersteuning toepassen

Doorlichting

3.8.2 Haalbaarheidsstudie

3.8.3 De huidige situatie omschrijven

Doorlichting

3.8.4 Algemene richtlijnen voor projectplanning

Haalbaarheidsstudie van het project

Kritische succesfactoren en mogelijke problemen

Projectkosten

Organisatie

Product

Planning

Communicatieplan

3.8.5 Projectbeoordeling en rapportage

Voortgang

Evaluatie van het project

Bijkomend werk.

Toetsing om na te gaan of beantwoord wordt aan de kwaliteitsparameters

Toetsing met betrekking tot de kernfactoren

4 Dienstverlening

Het hoofddoel van dienstverlening is proactieve interventies te garanderen en ervoor te zorgen dat de ICT-diensten passende ondersteuning bieden aan de gebruikers. Het doel van de dienstverlening is te focussen op de behoeften van uw organisatie. Het gaat om actief leren met gebruikmaking van ICT-hulpmiddelen in de onderscheiden domeinen van de noden van de school. Achtereenvolgens behandelt dit hoofdstuk:

- Dienstenniveaubeheer
- Kostenbeheer
- Capaciteitsbeheer
- Capaciteitsplanning
- Toegangscontrole
- Operationele continuïteit

4.1 Dienstenniveaubeheer

Dienstenniveaubeheer (Service Level Management) wordt vaak afgekort met het letterwoord SLA. Het beheren van het dienstenniveau houdt verband met de kwaliteit van de operationele diensten, gemeten in relatie tot wat in een contract overeengekomen is. Er zijn absoluut concrete maatstaven voor beschikbaarheid, antwoordtijden, ondersteuning, foutenherstel, enz.

Het doel is controle te houden over het dienstenniveau en de kwaliteit van de operationele diensten te verhogen. In achtereenvolgende stappen wordt het kwaliteitsniveau vastgelegd, opgevolgd en gerapporteerd, Het doel is het contact tussen ICT-beheerders en gebruikers te verbeteren en te komen tot het leveren van een ICT-dienst die in overeenstemming is met de overeengekomen kwaliteit.

Het is van belang om de verschillende types dienstenniveauovereenkomst (SLA) te begrijpen. Er is keuze mogelijk uit verschillende types overeenkomsten. De drie meest voorkomende types zijn:

- Een overeenkomst per dienst voor alle klanten
- Een overeenkomst per klant voor alle diensten
- Een overeenkomst per dienst per klant

Alle dienstenniveauovereenkomsten (SLA's) moeten beheerd, gerapporteerd en onderhouden worden. Dit kan al snel verwarrend worden en veel werk met zich meebrengen dat geen specifiek voordeel oplevert. Het doel is een overeenkomst te bekomen die de kwaliteit van de dienstverlening helpt te verhogen. Daarom is het van belang om dit grondig te overdenken bij het opstellen van de overeenkomst. Hierna volgt een overzicht van waarvan men zich zeker moet vergewissen bij het opmaken van een overeenkomst in verband met het dienstenniveaubeheer.

4.1.1 Algemene checklist

- De overeenkomst tussen de gebruiker en de interventiedienst over wat feitelijk gemeten wordt. Dit moet bekeken worden vanuit het perspectief van de gebruiker en niet vanuit het perspectief van de ICT-diensten.
- Meting van en duidelijkheid over de maatstaven die in de dienstenniveauovereenkomst (SLA) vervat zijn
- Leg realistische doelen vast voor het dienstverleningsniveau (meer beloven dan men kan waarmaken heeft geen zin)
- Volgehouden focus op de controle van de dienst - opvolging van en periodieke rapportage over de bereikte resultaten.

4.1.2 Planning

Het is essentieel dat het interventiecentrum over de technisch capaciteit beschikt om de waardemetingen die in de dienstenniveauovereenkomst (SLA) opgenomen werden, uit te voeren. Van bij het begin moet men hiermee rekening houden.

Bovendien is het belangrijk om de diensten te omschrijven waarvoor men afhankelijk is van onderaannemers en waarvoor men zodoende geen servicegaranties kan bieden of waarvoor men zich steunt op een vergelijkbare overeenkomst met de onderaannemer. De omschrijving van afhankelijkheden gebeurt omdat het duidelijk moet zijn wie verantwoordelijk is voor het verhelpen van problemen en om te vermijden dat eindeloze onderhandelingen gevoerd moeten worden vooraleer een fout hersteld wordt.

Het niveau van de dienstverlening kan verschillend zijn voor verschillende gebruikersgroepen of gedurende verschillende periodes van een schooljaar. Er kunnen bijvoorbeeld verschillen zijn tussen leerkrachten en studenten, of er kan een hogere kwaliteit van dienstverlening zijn tijdens de examens. Dialoog met alle relevante gebruikers is belangrijk om te verzekeren dat metingen gebeuren in verband met wat belangrijk is voor elk van de gebruikersgroepen.

4.1.3 Implementatie

Een dienstencatalogus met alle diensten die in de dienstenniveauovereenkomst (SLA) opgenomen zijn, moet voorbereid worden. In dit repertorium zal een dienst vaak een applicatie (programma) zijn. Aan verschillende diensten zullen vaak verschillende vereisten gesteld worden en dit zal in de overeenkomst weerspiegeld worden in de vorm van verschillende objectieven.

Het belang van het vaststellen en permanent bijstellen van de verwachtingen van de gebruikers kan niet overschat worden. Vaak hebben gebruikers overtrokken verwachtingen naar het systeem en de erin vervatte diensten. Het is de verantwoordelijkheid van de ICT-diensten om de verwachtingen naar een realistisch niveau terug te brengen voordat de dienstenniveauovereenkomst (SLA) ondertekend wordt. Het management van de interventiedienst moet er ook voor zorgen dat alle gebruikers effectief ingelicht worden over en op de hoogte zijn van het volgens de overeenkomst verwachte dienstverleningsniveau.

Raadpleeg voor de structuur van de dienstenniveauovereenkomst (SLA) het hoofdstuk in de dienstenniveauovereenkomst.

4.1.4 De operationele situatie

Opvolgen van de effectief behaalde dienstenniveaus en rapporteren aan de klant zijn essentieel om een goede relatie te behouden tussen servicedesk en gebruikers. De vorm en de mate van detaillering van de rapportering moeten in de dienstenniveauovereenkomst (SLA) behandeld worden.

Periodiek, bijvoorbeeld driemaandelijks of tweemaal per jaar, moet vergaderd worden met de cliënt. Deze vergaderingen moeten leiden tot concrete plannen voor de volgende periode en mogelijk tot overeenkomsten over de implementatie van nieuwe diensten.

4.1.5 Inhoud van de dienstenniveauovereenkomst (Service Level Agreement - SLA)

4.1.5.1 Inleiding

Naam en contactinformatie van de contractanten, beschrijving van de opgenomen diensten, duur van de overeenkomst, verantwoordelijkheden van de klant en de leverancier.

4.1.5.2 Dienstregeling

Tijdens welke tijdsperiode geldt de overeenkomst (zoals van maandag tot vrijdag van 8.00 uur tot 16.00 uur), eventuele specifieke vereisten op welbepaalde data en tijdstippen (bijvoorbeeld examens) en procedures om een uitbreiding van de diensturen te bestellen.

4.1.5.3 Beschikbaarheid

Toegang tot de diensten. Wordt best gemeten als de tijdsperiode waarin een of meer diensten niet beschikbaar waren, bijvoorbeeld een kalendermaand. Voor verschillende diensten kunnen verschillende niveaus overeengekomen worden, bijvoorbeeld afhankelijk van de mate waarin ze voor de gebruikers van belang zijn.

Het is van belang om te onderstrepen dat het de beschikbaarheid betreft binnen de overeengekomen dienstverleningsperiode, niet de volledige beschikbaarheid, de hele dag, de volledige week en het hele jaar door (zogenaamde 24/7/365). Er kan bijvoorbeeld overeengekomen zijn dat het systeem beschikbaar moet zijn tussen 8.00 uur en 18.00 uur op weekdagen. Later op de avond en tijdens het weekend is het dan minder zeker dat men gebruik kan maken van het computersysteem, tenzij anders werd overeengekomen.

Beschikbaarheid betekent ook ondersteuning krijgen via telefoon of e-mail. Bijvoorbeeld, of de servicedesk bereikbaar is tussen 8.00 uur en 16.00 uur overdag, dan wel of hij de hele dag bereikt kan worden, of in de namiddagen en 's avonds of zelfs gedurende bepaalde weekends.

4.1.5.4 Stabiliteit

Wordt vaak gemeten aan de hand van de totale duur van service-uitval binnen een bepaalde tijdsperiode, of de gemiddelde tijd tussen uitvalmomenten. Men kan ook de tijd meten die nodig was om het systeem terug operationeel te krijgen nadat het uitviel.

4.1.5.5 Ondersteuning

Vaak gemeten als reactietijd via telefoon (bijvoorbeeld 1 minuut) of e-mail (bijvoorbeeld 30 minuten) bij vragen van gebruikers, Wanneer de operator een ondersteuningsvraag krijgt, zal het bericht gecatalogeerd worden volgens dringendheid met een garantie binnen welke tijd er een antwoord gegeven wordt. Er kan ook een afspraak bestaan over hoe snel een probleemcorrectie opgestart wordt, hetgeen afhankelijk zal zijn van welk soort vraag er binnenkwam.

De ondersteuning heeft ook te maken met wanneer tijdens de dag of de nacht mensen bereikbaar zijn. Moet de ondersteuningsdienst beschikbaar zijn tijdens de schooluren tussen 8 en 16 uur, of moet er ook ondersteuning zijn 's avonds of tijdens weekends. Sommigen zullen ook tijdens bepaalde vakanties ondersteuning bieden.

De periode waarin ondersteuning beschikbaar is, wordt gewoonlijk in de dienstenniveauovereenkomst (SLA) opgenomen. Er wordt ook overeengekomen welke ondersteuning beschikbaar zal zijn voor een vaste prijs en wat bijkomend opgelost moet worden op basis van een opdrachttoewijzing. De overeenkomst regelt het afhandelingsproces van verzoeken, zowel wat er moet gerepareerd worden als wanneer dit zal gebeuren.

4.1.5.6 Capaciteit

Kan gemeten worden als de gemiddelde antwoordtijd voor bepaalde operaties in specifieke toepassingen. Dit zal de gebruikerservaring van het systeem meten.

4.1.5.7 Wijzigingsbeheer

Maat voor de tijd die het beheren, het goedkeuren en het realiseren van wijzigingsaanvragen van de gebruikers vraagt.

4.1.5.8 Veiligehid

Kan gemeten worden als het aantal geconstateerde veiligheidsincidenten binnen een bepaalde periode. Het is heel belangrijk duidelijk te zijn over de verantwoordelijkheid van elke gebruiker om te zorgen dat garanties van toepassing kunnen zijn.

4.1.5.9 Facturering

Prijzen, en schikkingen in verband met tijdstippen voor facturering en vereffening.

4.1.5.10 Rapportering en opvolging

Beschrijving van de regels en tijdstippen van rapportage over gemeten dienstenniveaus. Regelmatige vergaderingen worden aanbevolen, bijvoorbeeld driemaandelijks, om het rapport door te nemen en vooruit te plannen.

4.1.5.11 Sancties en mogelijke stimulansen

Regels voor kostprijsreductie als de afgesproken dienstverlening niet gehaald wordt. Procedures voor uitbreiding en regels voor annulering van de overeenkomst bij voortdurende schendingen van het gegarandeerde dienstenniveau. Mogelijke stimulansen voor positieve resultaten of voor een beter dan verwachte dienstverlening.

Zie Bijlage A voor de dienstenniveauovereenkomst (SLA).

4.2 Financieel beheer

Organisaties hebben zelden een volledig overzicht over hun ICT-uitgaven. Een in 2001 uitgevoerd onderzoek bij Noorse gemeenten toonde aan dat slechts 1 op de 8 gemeenten over een ICT-begroting beschikte. Wat scholen betreft is de situatie wellicht niet beter. Een ICT-begroting opstellen is belangrijk. Vaak denken gebruikers dat ze te veel betalen voor een dienst waar ze niet gelukkig mee zijn. Vaak zorgt dit voor conflicten tussen gebruikers en de ICT-dienst.

Zowel voor het interventiecentrum als voor de gebruikers is het erg nuttig om de reële ICT-kosten te staven. Bij gebrek daaraan is het moeilijk om adequaat te begroten. En bovenal zou het moeilijk zijn om een kosten-batenanalyse te maken van bestaande ICT-oplossingen. Het schoolhoofd zou het ICT-budget moeten kennen net zo goed als ze de salariskosten of het budget voor onderwijshulpmiddelen kent.

Drie belangrijke processen komen kijken bij het financieel management van ICT-diensten:

1. Begroten
2. Boekhouden
3. Facturering

4.2.1 Begroten

Het doel van de begroting is een realistische schatting te maken van de verwachtte ICT-kosten. Bij het opstellen van een begroting komen meestal verschillende alternatieve oplossingen aan bod. De begroting heeft zowel betrekking op uitrusting als op software en op het gewenste niveau. Een begroting is het uitgangspunt voor daaropvolgende onderhandelingen met de directeur onderwijs en/of politici.

In de begroting moeten zowel personeelskosten als uitrustingskosten opgenomen worden. Sommige organisaties houden enkel rekening met de kosten voor het aankopen van uitrusting en laten zo de wel tot 60 - 70 % oplopende personeelskosten voor het implementeren van een ICT-oplossing buiten beschouwing. Men moet ook rekening houden met alle uitrusting.

Er zijn voorbeelden bekend van gemeenten die vergeten rekening te houden met de kost van stroomaansluitingen en computernetwerken in scholen. Dan zie je een kost van ongeveer 2000 NOK (10 NOK = 0.85 GBP/1.18 EUR) per cliëntmachine over het hoofd. Voor 70 nieuwe computers heeft men ongeveer 140.000 NOK nodig voor computernetwerken en stroomvoorzieningen.

Het is ook belangrijk om in de begroting alternatieve oplossingen op te nemen. Dit geldt zowel voor de uitrusting als de bediening ervan. Tegenwoordig bestaan er verschillende bedrijven die gespecialiseerd zijn in het bedienen van de computer-uitrusting in scholen en die verschillende prijs- en kwaliteitsklassen bieden. Het aantal gelijktijdige gebruikers en het type van te onderhouden computers en software zijn belangrijke factoren.

Mocht men voor alle leerkrachten en elke student een laptop willen hebben, dan kan men gemakkelijk uitkomen bij een kost die 5-6 keer hoger ligt dan in het geval van desktops met drie studenten per cliëntmachine.

4.2.2 Boekhouden

De boekhouding zal hoofdzakelijk facturen bevatten van aangekochte uitrusting, bekabeling, herstellingen, interventies en extra diensten. Bij het einde van de boekhoudperiode is het van belang om de cijfers te overlopen en die te vergelijken met de begroting.

4.2.3 De boekhouding en de facturatie plannen

Niet alle gemeenten beschikken over een boekhoudsysteem dat de ICT-kosten laat zien, uitgesplitst per school. Daarvoor kunnen praktische redenen bestaan, zoals kortingen en dergelijke die de centrale aankoopdienst van de gemeente geniet. Om die reden is het belangrijk om wat te plannen, zodat u een overzicht kunt krijgen van wat de kosten waren voor het aanschaffen en het bedienen van de uitrusting, wanneer men de boekhouding naast de begroting legt.

Sommige organisaties kunnen logge en dure boekhoudprocedures hebben. U betaalt al snel extra kosten als u facturen te laat betaalt. Of het kan bijvoorbeeld zijn dat velen hun goedkeuring moeten geven voor een betaling. Het is daarom belangrijk afspraken te maken over goede werkwijzen in verband met de facturering van aankoop en bediening om controle te blijven houden en ook om betalingen tijdig af te handelen zonder langdurige beslissingsprocessen.

4.2.4 Implementatie

De wijze van betalen wordt geregeld door de dienstenniveauovereenkomst (SLA). In verband met het boekhoudsysteem moet men met de financiële afdeling afspraken maken over een handige manier van rapporteren om het noodzakelijke boekhoudkundig overzicht van de ICT-kosten te bekomen zonder dat het al te lang duurt om die te genereren.

4.2.5 Dagelijkse werking

In het contract voorziet men gewoonlijk een vaste maandelijkse facturering bestaande uit een vast bedrag en mogelijke extra diensten. De facturering gebeurt door de boekhoudkundige dienst op basis van het lopende servicecontract en de extra geleverde diensten. Het is belangrijk om een goed en frequent contact te hebben met de boekhoudkundige dienst op basis van de voor de klant uitgevoerde taken.

4.3 Capaciteitsbeheer

Er wordt gebruik gemaakt van capaciteitsplanning om te verzekeren dat alle onderdelen van de ICT-oplossing over voldoende capaciteit beschikken om aan de eisen van de gebruikers te beantwoorden. Dit omvat:

- Opvolgen van het prestatievermogen van de ICT-diensten en hun gerelateerde infrastructuur
- Configureren van de systemen om te verzekeren dat ze optimaal benut worden in functie van wat de gebruikers effectief doen
- Inzicht in de behoeften van de gebruikers en planning in functie van mogelijke wijzigingen aan het systeem om aan toekomstige behoeften te beantwoorden
- Middelenplanning in samenwerking met de begrotingsambtenaar
- Voorbereiden van een capaciteitsplan om te garanderen dat de interventies geleverd worden overeenkomstig het overeengekomen serviceniveau

Capaciteitsplanning draait uiteindelijk om evenwicht:

- Kosten tegenover capaciteit. Het budget legt beperkingen op aan de mogelijke oplossingen die geboden kunnen worden
- Vraag en aanbod. De systemen moeten de capaciteit hebben om de door de gebruikers gestelde vereisten aan te kunnen

Capaciteitsplanning heeft tot doel verrassingen te vermijden.

4.3.1 Monitoring

Voor een goede capaciteitsplanning is het essentieel dat de systemen voortdurend gemonitord worden om de benodigde gegevens te bekomen.

Typische gegevens die gemonitord worden zijn:

- Processorgebruik
- Geheugengebruik
- CPU-gebruik per taak
- Reactietijd per taak voor gebruikers
- Printerbeheer - het aantal printopdrachten, lengte van de wachtrij, tijd om iets af te printen
- Opslagcapaciteit
- Aantal cliënten
- Aantal aanmeldingen
- Aantal gelijktijdige gebruikers

In Debian Edu wordt Nagios gebruikt als monitoringgereedschap.

4.3.2 Analyse

Op basis van de gegevens die verzameld werden door de monitoringprocessen tracht men eventuele flessenhalzen in het systeem vast te stellen. Voorbeelden:

- Ondermaats of wisselend gebruik van de hardware
- Slecht ontworpen software
- Ondermaats gebruik van geheugencapaciteit
- Knelpunten inzake gegevensopslag, geheugen of processorkracht
- Knelpunten in het netwerk

4.3.3 Configuratie

Indien de data-analyse knelpunten aan het licht brengt, moet men het systeem op zo'n manier trachten op te zetten dat het beter beantwoordt aan de behoeften van de gebruikers.

Hier volgt een lijst van veel voorkomende knelpunten en wat men kan doen om er komaf mee te maken:

Knelpunten	**Acties**
Ontbrekende ondersteuning voor klank, USB-sticks en DVD's op thin-clients.	Installeer schijfloze werkstations (processor $>$ 800 MHz, RAM $>$ 256 MB)
Er zijn 60 thin-clients verbonden met de server en men wil nog meer PC's.	Schakel over naar schijfloze clients of installeer een extra server voor thin-clients
De thin-clients functioneren traag nadat we er 20 extra toevoegden zonder een nieuwe server aan te schaffen	Installeer 2GB extra geheugen op de servermachine
Thin-clients met 32MB geheugen starten niet op na de opwaardering naar Skolelinux 2.0	Activeer het wisselgeheugen op de thin-clients of waardeer af naar LTSP 4.2 dat ingesteld is met wisselgeheugen.

Flash-animaties doen de thin-clients langzaam functioneren wanneer 50 leerlingen bij dezelfde servermachine aangemeld zijn	Installeer schijfloze clients

4.3.4 Implementatie

Het toepassen van mogelijke wijzigingen aan de systeemconfiguratie moet gebeuren in overeenstemming met de vooropgestelde richtlijnen voor systeemaanpassingen. Ook moet een goed geplande functie- en performantietest uitgevoerd worden voordat wijzigingen doorgevoerd kunnen worden in het productiesysteem. Testen moeten uitgevoerd worden om te vermijden dat er operationele storingen ontstaan wanneer de veranderingen uitgerold worden in het productiesysteem.

4.3.5 Het capaciteitsplan klaarmaken

Een capaciteitsplan is hoofdzakelijk een investeringsplan voor het ICT-systeem, gebaseerd op kennis van de huidige noden van de gebruikers en van toekomstplannen.

Jaarlijks moet het capaciteitsplan bijgewerkt en verwerkt worden, gewoonlijk tegelijk met de begrotingswerkzaamheden. Het plan moet de volgende onderwerpen behandelen:

- Inleiding
- Voorwaarden
- Overzicht
- Huidige en toekomstige noden
- Dienstenoverzicht
- Middelenoverzicht
- Voor verbetering vatbare zaken
- Kostenmodel
- Aanbeveling

4.4 Beschikbaarheidsbeheer

Zonder twijfel is een goede en stabiele beschikbaarheid van de ICT-diensten wezenlijk voor de gebruikers.

Vanuit het oogpunt van de gebruikers bekeken, is beschikbaarheid afhankelijk van de volgende vooronderstellingen:

- Beschikbaarheid van technische componenten
- Fouttolerantie
- Kwaliteit van onderhoud en ondersteuning
- Procedures en routines voor het leveren van operationele diensten
- Veiligheid, integriteit en beschikbaarheid van gegevens

Beschikbaarheid kan op verschillende manieren gemeten worden. Maar vooraleer we voorbeelden beschrijven, willen we wijzen op wat moeilijk haalbare streefcijfers kunnen zijn. Indien we systematische inspanningen moeten leveren op het vlak van beschikbaarheid, moeten we uitklaren wat de betekenis is van verschillende zaken. Wat is bijvoorbeeld de betekenis van een percentage van beschikbaarheid.

Laten we stellen dat een "computer met computerprogrammaëen dienst is. Indien het computerprogramma een dag niet werkt, dan is de dienst onbeschikbaar als al de overige programma's behoorlijk werken. Wat als het computerprogramma niet beschikbaar is in een klas, maar wel beschikbaar voor de rest van de school (omwille van een achterliggende dienst). Dit is moeilijk om helder te krijgen en er in de praktijk mee te werken.

4.4.1 Beschikbaarheidsmetingen

Beschikbaarheid kan met behulp van verschillende methodes gemeten worden. Hierna volgen enkele voorbeelden:

Waarde	Betekenis
% beschikbaar	De waarde kan de beschikbaarheid zijn tussen 08:00 en 18:00 uur. Indien het systeem uitvalt gedurende 1 uur tijdens één dag, dan is het systeem beschikbaar voor 90% van de overeengekomen tijd. Indien de beschikbaarheid gemeten wordt over een maand met 20 werkdagen, dan is het systeem 95% van de tijd beschikbaar.
% onbeschikbaar	Indien het systeem een uur uitvalt tijdens een tijdsperiode dat het volgens afspraak zou moeten functioneren, bijvoorbeeld 10 uur per dag, dan is het in 10% van de tijd onbeschikbaar. Meten we over een periode van 20 dagen, dan mogen we aannemen dat het onbeschikbaar geweest is gedurende 5% van de tijd.
Uitvaltijd	Men kan afspraken maken over het aantal keren dat men kan aanvaarden dat het systeem onbeschikbaar is over een periode van bijvoorbeeld één maand (20 dagen). Het kan gaan om een onbeschikbaarheid van maximaal een uur over die periode en tussen 08:00 en 18:00 uur.
Foutfrequentie	Zelfs foutfrequentie kan gemeten worden per dag of per maand. Een voorbeeld kan zijn: 3 fouten in de loop van de maand omdat het systeem uitgevallen was tussen 08:00 en 18:00 uur.
Gevolgen van fouten	Gemeten waarden vormen een gemeenschappelijk uitgangspunt om zich een oordeel te vormen over hoe op een fout gereageerd moet worden naast het gewone foutherstel. De klant of de school kunnen bijvoorbeeld vragen om minder te moeten betalen voor de interventieovereenkomst voor de huidige maand.

Het allerbelangrijkste is dat uw metingen op de best mogelijke manier de gebruikerservaring weerspiegelen. Men moet daarom meten wat voor de gebruiker belangrijk is.

De terugkoppeling vanuit scholen leert dat printers voor de meeste problemen zorgen. Dit kan over allerlei zaken gaan, van de printerwachtrij die gestopt is tot het ontbreken van papier of toner. Sommigen hebben ook onstabiliteit van de browser ervaren of de OpenOffice.org-suite die vastloopt. Dit kan zich voordoen als de breedbandverbinding onstabiel is en het document links bevat naar het internet.

4.4.2 Infrastructuur

Om een stabiele computeromgeving te krijgen, moet men over een netwerk beschikken van een voldoende hoge technische kwaliteit. Verschillende scholen werden met instabiliteit geconfronteerd omdat het fysieke computernetwerk voorlopig en van slechte kwaliteit was.

Tegenwoordig investeren velen in draadloze netwerken. Als men dit doet, moet men er zich ook van bewust zijn dat draadloze netwerken verschillende zwakke punten hebben. Draadloze netwerken hebben een beperkte capaciteit. Wanneer ongeveer 30 leerlingen gelijktijdig een film bekijken via het internet, kan dit behoorlijk onstabiel worden. Draadloze netwerken hebben ook schaduwzones. Dit betekent dat bepaalde gebieden mogelijk niet gedekt zijn, waardoor sommigen eventueel in een blinde zone terecht komen. Dit zou een slechte of helemaal geen internetverbinding opleveren.

De beschikbaarheidsvereisten die aan de onderhoudsfirma en de ICT-serviceverleners gesteld worden, zouden moeten verduidelijken dat de aan scholen geleverde netwerkdiensten van goede kwaliteit moeten zijn.

4.4.3 "Enkele storinggevoelige punten"

Sommige onderdelen van het systeem moeten gewoon functioneren. Storingen in een firewall kunnen bijvoorbeeld de veiligheid in gevaar brengen, of (indien u geluk heeft) het hele netwerk plat leggen. Dit laatste kan ook het gevolg zijn van problemen met het DHCP-systeem (Dynamic Host Configuration Protocol) voor het toewijzen van adressen.

Het interventiedepartement heeft de verantwoordelijkheid te weten welke onderdelen het hele systeem kunnen lam leggen. Het is belangrijk deze punten te vinden en in de mate van het mogelijke één voor één alle fouten weg te halen. Indien men het zich niet kan veroorloven om deze foutenbronnen te verwijderen, dan moet men leven met het risico dat opeens het volledige computernetwerk abrupt stil valt.

Foutenbronnen die ertoe leiden dat alles stopt kunnen ook logisch van aard zijn in plaats van fysiek. Dit is in het bijzonder het geval voor computernetwerken en databanken. Het is dus belangrijk het ruime perspectief te houden wanneer zich dergelijke fouten voordoen.

4.4.4 Risicobeheer

Men moet erover nadenken welke risico's men in het netwerk aanvaardbaar vindt. Is het aanvaardbaar dat persoonlijke bestanden en gegevens van gebruikers verloren gaan als een harde schijf stukgaat? Hoe snel moet defecte uitrusting vervangen worden? Sommige scholen deden er verschillende dagen over om een server die getroffen werd door een virusaanval, terug operationeel te krijgen. Mogelijk beschikt de gemeente niet over middelen die ze kan voorbehouden voor het repareren van fouten.

Veel van het interventiewerk heeft te maken met het in stand houden van het overeengekomen dienstenniveau. Het gaat erom te voorkomen dat het vertrouwen en de gebruikerstevredenheid verloren gaan. Risicobeheer gaat over het ter beschikking hebben van de passende middelen om het hele computersysteem operationeel te houden en over de middelen die men achter de hand heeft ingeval iets fout gaat en gerepareerd moet worden.

4.4.5 Uittesten

Er is een groot verschil tussen het installeren van uitrusting en software op één enkele PC en dit doen voor honderden of zelfs duizenden computers. Wanneer men de verantwoordelijkheid heeft over honderden machines, dan betekent een kleine fout waarmee men op een PC kan leven, grote instabiliteit en ontevredenheid wanneer honderden gebruikers erdoor getroffen worden.

Om het begaan van vergissingen te voorkomen tijdens de installatie en om bij te dragen aan de stabiliteit, is het essentieel om de uitrusting en de software die gebruikt zal worden, te testen. Dit gaat over het nakomen van wat verwacht wordt inzake kwaliteit. Indien u een stabiele werking wilt, moet u vaak kiezen voor de op één na recentste uitgave van uitrusting en software.

Men moet vermijden software te gebruiken met een versienummer dat op een nul eindigt. U zou bijvoorbeeld OpenOffice.org 4.0 moeten vermijden. Men zou het kantoorprogramma moeten gebruiken wanneer versie 4.0.2 of later uitgebracht is. Dan zijn in het programma al heel wat fouten hersteld. Hetzelfde gaat op voor hardware.

Servermachines hebben gewoonlijk een enigszins oudere processorversie, en meer robuust geheugen en harde schijven. Dit is omdat veel personen gelijktijdig van deze hardware gebruik maken. Een kleine fout dat voor één gebruiker van geen enkele betekenis zou zijn, kan tot het uitvallen van de machine leiden wanneer 30 gebruikers aangemeld zijn.

Testen gaat dus over het gebruiken van uitrusting die zijn deugdelijkheid bewezen heeft en van softwareversies die reeds een half jaar of langer goed functioneren. Testen gaat ook over het uitproberen van de verschillende onderdelen in een kleinere maar realistische context, om er zeker van te zijn dat alles werkt. De laatste versies, of zelfs bètaversies van software gebruiken, of de allernieuwste hardware, geeft gewoonlijk veel problemen en extra onderhoudswerk. Systemen in werking stellen zonder een kleine test in een realistische omgeving, leidt gewoonlijk tot het blussen van heel wat brandjes en tot mistevreden gebruikers.

Wanneer men op kleine schaal testen uitvoert op uitrusting in een productieomgeving, is het van essentieel belang om dit te coördineren met de betrokkenen. Daarenboven moet men zien wanneer men de test doet. Men moet bijvoorbeeld geen nieuwe zaken uittesten wanneer examens aan de gang zijn waarbij ICT-gereedschap gebruikt wordt.

4.4.6 Verbeteringen aan het ontwerp

Voor het interventiedepartement loont het vaak de moeite om systemen die veel functioneringsberichten produceren, te verbeteren. Indien gebruikers veel ongewenste berichten krijgen, kan het verstandig zijn om spamfilters te installeren. Als leerkrachten telkens een beroep moeten doen op de hulp van de centrale staf systeembeheerders voor de vele malen dat leerlingen hun wachtwoord vergeten, kan dit veel extra werk met zich meebrengen. Om extra e-mailverkeer en dubbel werk te vermijden, kan men leerkrachten de bevoegdheid geven om leerlingen een nieuw wachtwoord te geven.

Dit zijn twee voorbeelden van verbeteringen aan het ontwerp die het onderhoud vereenvoudigden en de gebruikers gelukkiger maakten. Een goed geleid onderhoudsteam heeft een prioriteitenlijst met zulke verbeteringen. Het toekennen van die prioriteit is gebaseerd op hoe vaak relevante problemen opduiken in de logboekberichten van de dienst en op een inschatting van de hoeveelheid werk die elke verbetering zal vragen.

4.4.7 Beschikbaarheidsplanning

Dit betekent realistische verwachtingen hebben naar de ICT-dienst op basis van de kostprijs van interventies. Maak een planning gericht op de verwachte beschikbaarheid. Indien bijvoorbeeld een school vereist dat men in minder dan een uur na een servercrash terug operationeel is, moet men een vooraf geïnstalleerde reservemachine klaar staan hebben ter vervanging van de defecte machine. Wat dan binnen dat uur moet gebeuren, is de back-upbestanden overzetten naar de reservemachine.

De school zou over een kleine voorraad machines en schermen moeten beschikken, mocht een schijfloze thin-client stuk gaan. De ICT-contactpersoon van de school kan dan een vervangcomputer ophalen en installeren. Dit kan gemakkelijk gebeuren zonder dat men dagen moet wachten totdat een bestelbon voor uitrusting ingevuld raakt.

4.4.8 Herstelplanning

Net zoals er uitrusting klaar staat ter vervanging van uitrusting die defecten begint te vertonen, verwachten gebruikers ook dat ze verloren bestanden en gegevens kunnen terughalen. Daarom is het essentieel dat er regelmatig een reservekopie gemaakt wordt van de gegevens van de gebruikers en dat een kopie van de configuratiebestanden bewaard wordt. Men moet ook beschikken over een diagram van de architectuur en over een beschrijving van de systemen om de ICT-staf in staat te stellen snel een systeem te installeren als er iets fout gaat.

Het is wezenlijk om het maken van een reservekopie van de gegevens en instellingen van de gebruikers in te plannen. Men moet vooraf een planning maken om te kunnen beschikken over passende uitrusting en geschikte diensten. Er moet een plan bestaan van de te volgen werkwijze wanneer zich bepaalde probleemsituaties voordoen en systemen hersteld moeten worden.

4.5 Continuïteit van de dienst

Continuïteit van de werking of continuïteitsmanagement is vaak het duurste onderdeel van het werk. Hoge eisen inzake operationele continuïteit zullen uitgebreide investeringen vereisen. Bij het opstellen van de dienstenniveauovereenkomst (SLA) moet men hierover een akkoord maken. Er kan bijvoorbeeld afgesproken worden dat voor bepaalde diensten geen rampenplan voorzien wordt. Indien u een rampenplan heeft, is de waarde ervan erg gering als het niet af en toe getest wordt. Gewoonlijk is dit duur. Er zijn voorbeelden bekend waarbij klanten en directie de machinekamer blokkeerden en de stroom uitschakelden om de paraatheid van het ICT-departement te testen.

Continuïteit van de werking kan gedurende bepaalde periodes meer nodig zijn, zoals tijdens examenperiodes. Dan kunnen extra eisen gesteld worden in verband met het klaar houden van uitrusting met een reservekopie, mocht op de server een harde schijf stuk gaan. Maar zelfs dit zal aanzienlijk extra werk inhouden voor de interventiestaf.

Een IT-coördinator vertelde ons dat het even goed mogelijk is het examen een dag uit te stellen indien er met het computersysteem iets fout loopt. Dit kost heel wat minder dan in elke school een dubbel aantal servers ter beschikking te hebben. Er zijn voorbeelden bekend van scholen die met waterinsijpeling af te rekenen kregen. In zo'n is het gangbaar om de examenperiode een of twee dagen op te schuiven om de schade te herstellen. Men kan dezelfde gedachtegang hanteren op het gebied van datadiensten aan scholen. Indien u een reservekopie heeft van de persoonlijke mappen van leerlingen en leerkrachten, kunt u overwegen de tijd te nemen en niet op elke school de systemen te dubbelen. Dan volstaat het om in het gemeentehuis één of twee reserveservers te hebben, die snel vervoerd en aangesloten kunnen worden in de school waar iets fout gaat.

5 ICT-infrastructuurbeheer

Dit deel van de operationele documentatie gaat in grote mate over technologie. De overige hoofdstukken over dienstenondersteuning en dienstverlening gaan over werkprocessen en werkwijzen. Infrastructuurbeheer gaat over het plannen, ontwerpen, inzetten en voortdurend onderhouden van ICT-systemen. Het doel ervan is ICT-oplossingen te leveren die aangepast zijn aan de behoeften van de organisatie en die door de tijd heen aan een betaalbare prijs geleverd kunnen worden.

Een goede planning, toepassing en beheer zijn de belangrijkste zaken om een goed uitgebouwde ICT-dienst te kunnen verzekeren en op termijn de dienst te kunnen aanpassen aan zich wijzigende organisatorische behoeften. Het gaat over een goed middelengebruik en over het beschikken over de vaardigheden en de competenties die nodig zijn om een goede ICT-dienst te leveren.

Zelfs met een goed uitgebouwde infrastructuur, mag men verwachten dat 60-70% van de kosten gaat naar de werking, d.w.z. dienstenondersteuning en dienstverlening. Evenzo gaat ongeveer 20-30% van de totale kost naar infrastructuur en men moet dit onderdeel even ernstig nemen als het onderdeel werking. De gekozen infrastructuur heeft ook een grote impact op de werkingskosten en op de prestaties die systemen kunnen leveren.

De meeste mensen associëren infrastructuur met wegen, water, rioleringen en stroomvoorziening. Als we een bepaalde woonstandaard willen handhaven, vereist het bouwen van een woning dat er infrastructuur beschikbaar is. In de computerwereld wordt infrastructuur vaak geassocieerd met het datanetwerk. Dit was het geval in de jaren 1980. De volgende twee decades breidde het concept infrastructuur uit tot netwerken, computers, software en onderhoud. Dus wordt in dit deel van de documentatie het volledige netwerk, alle hardware en significante delen van de software beschouwd als behorend tot de infrastructuur.

Ook hier focussen we op praktische planning en uitvoering. We verzamelden concrete planningsgegevens bij verschillende gemeenten met goede ICT-plannen, uitgewerkt door het departement voor begroting en aankoop. We bestudeerden het ontwerp, de planning, de uitrol en het werkings- en ondersteuningsproces. Het is belangrijk om op het gebied van operationele termen het verschil in gedachten te houden tussen wat bijvoorbeeld de servicedesk doet in verband met ondersteuning en de ondersteuningsdienst met bijvoorbeeld netwerkkabels op de school. Bij infrastructuurbeheer komen hoofdzakelijk vier processen telkens terug:

<ol style="list-style-type: decimal;"> Het ontwerp- en planningsproces Ontwikkeling en onderhoud van ICT-strategieën en processen voor het inzetten en uitvoeren van passende oplossingen in de ICT-infrastructuur van de organisatie.   Ontplooiingsproces Betreft toepassen en inzetten van activiteiten en /of ICT-oplossingen die ontworpen en gepland worden in functie van een minimale ontregeling van de organisatie   Werkingsproces Alle activiteiten en initiatieven voor het leveren en/of onderhouden van het gewenste gebruik van ICT-infrastructuur.   Proces van technische ondersteuning Het ontwikkelen van kennis in functie van evaluatie, ondersteuning en kwaliteitsbewaking van alle huidige en toekomstige infrastructuuroplossingen.

5.1 Ontwerp en planning

Ontwerp en planning gaat over het voorzien in omvattende strategische richtlijnen voor de ontwikkeling en installatie van een ICT-infrastructuur volgens de behoeften van de instelling. Dit geldt niet enkel voor infrastructuurnetwerken, computers en toepassingen. Ook moeten basisprocessen aanwezig zijn om de technologie te doen werken. Het is zowel van toepassing op de servicedesk als op de processen voor servicebeheer.

Het opmaken van een planning uit de weg gaan of half werk leveren is erg riskant. Daarom is het vaak verstandig om iets meer tijd en energie te steken in de planning, hetgeen minder risico's zal inhouden en tijdens de uitvoering aanzienlijke voordelen zal geven. De meeste projecten die vastlopen, doen dit ten gevolge van een tekort aan planning. In een organisatie een ITIL-proces opstarten, steunt volkomen op voorbereiding en planning, in combinatie met een effectieve inzet van mensen, processen en producten (gereedschap en technologie).

Bij het plannen van ITIL is het erg belangrijk om te communiceren en te praten met elk onderdeel van de organisatie. In Noorwegen is dit geregeld in §4-2 van de arbeidswet:

- *Werknemers en hun vertegenwoordigers moeten op de hoogte gehouden worden van de bij het plannen en uitvoeren van het werk gebruikte systemen. Ze moeten de nodige training krijgen om zich vertrouwd te maken met deze systemen en betrokken worden bij hun ontwerp.*

De bedoeling is om voor uw organisatie de juiste ICT-oplossingen te bieden. Deze moeten makkelijk te onderhouden zijn en aangepast aan de noden van de school. De oplossing moet over een langere periode steekhoudend zijn, ook wanneer de systemen uitgebreid worden. Tijdens het proces van ontwerp en planning moet men over het algemeen overleggen met een stuurgroep en een referentiegroep. Een goed project zorgt voor competente personen in de stuurgroep en mensen die actief zijn in de referentiegroep. Een goede planner is bedreven in het gebruik maken van deze groepen en van andere werknemers om met goede oplossingen voor de dag te komen.

We maakten een checklist van activiteiten en resultaten bij een infrastructuurproject.

Feedback

- Plan voor de scholen, zowel lesplan als activiteitsplan
- Bestaande ICT-strategieën
- Wat van de interventiediensten verwacht wordt
- Huidige ICT-systemen en beheer van de werkzaamheden

Processen

- neem alle suggesties en documenten door
- bekijk hoe anderen ontwerp- en planningswerkzaamheden doen
- het maken en onderhouden van ICT-plannen en -besissingen
- het maken en onderhouden van ICT-architectuur
- het maken en onderhouden van de ICT-startegie

Resultaten

- ICT-strategie
- ICT-beslissingen (met verantwoording)
- IT-plannen
- de volledige IT-architectuur
- Ontwerp en planning van processen en procedures
- organisatiestructuur en raamwerk
- Ontwerp, planningsstandaarden en beslissingen
- SWOT-analyse (Sterktes, Zwaktes, Kansen, Bedreigingen)
- toepassingsvoorbeelden en bruikbaarheidsstudies
- Lijst met vereisten en aanbestedingsdocumenten
- Projectplannen
- Technische tekeningen, plannen en kaarten
- Commentaar en feedback

Zoals u ziet wordt voor een infrastructuurproject een uitgebreide planning uitgevoerd. Een ICT-project voor scholen in de gemeente kan al snel verschillende honderdduizenden euro bedragen als men 500-1000 computers met stroomvoorziening, computernetwerken en software moet leveren. Met zulke sommen is het belangrijk om goede en haalbare plannen te hebben met een realistische begroting.

Er bestaan verschillende voorbeelden van gemeenten die de noden op het gebied van financiering van ICT in scholen onderschat hebben. Ze installeerden veel leuke uitrusting die ongebruikt bleef. Mogelijk ontbrak de software. Mogelijk was het netwerk van bedenkelijke kwaliteit of ontbraken de stroomconnectoren. Het betekent al gauw een extra uitgave van ongeveer 200.000 euro als 800 computers in 10 scholen van een computernetwerk en stroomconnectoren moeten voorzien worden.

Goede ontplooiingsplannen dienen verrassingen te voorkomen. Planning gebeurt ook om een gepast ambitieniveau met een realistische begroting te garanderen.

5.2 Uitrol

Definitie:

- Handelt over implementeren en uitrollen van activiteiten en/of ICT-oplossingen, die zo ontworpen en gepland werden dat ze de organisatie minimaal verstoren.

In de planningsfase zal men een inschatting gemaakt hebben van het materiaal waarover scholen beschikken en van hoeveel er beschikbaar is. Op basis daarvan ontwerpt men voor elke school en voor de centrale operationele dienst een plan voor het in gebruik nemen van nieuwe uitrusting of voor het vervangen van oude uitrusting.

Het betreft het plaatsen van de uitrusting waar die gebruikt moet worden. Plaats iedere PC op een tafel en verbind deze met het computernetwerk met behulp van een netwerkkabel. Steek het snoer in het stopcontact. Koppel het scherm aan en steek de netwerkkabels in de juiste netwerkswitch.

Het begrip uitrollen (of inzetten) wordt zowel gebruikt voor het plaatsen van uitrusting als voor het installeren en configureren van software op een groot aantal machines. Naar het uitrollen van software kan ook verwezen worden met de term -uitgavebeheer". Maar de term uitrollen is beknopt en goed, hoewel men dan duidelijk moet maken of men het heeft over hardware of software, want beide vereisen erg verschillende werkwijzen.

Uitrolbeheer gaat over het uitvoeren van wat in het releaseproces gepland en ontworpen werd. De uitrusting krijgen daar waar ze moet staan, is vaak moeilijker dan we denken en vraagt behoorlijk wat tijd. Dit is omdat veel partijen betrokken kunnen zijn bij de levering van de uitrusting of omdat diegenen die deze uitrusting moeten krijgen met velen zijn. In zekere zin zou men kunnen zeggen dat de uitrol vergelijkbaar is met een wielbout die het wiel van het voertuig vast houdt op de drijfas.

Alles in orde krijgen vraagt een heleboel coördinatie. Men moet een goed tactisch plan maken, waarbij zowel veranderingsbeheer als projectbeheer een rol speelt. Men moet ervoor zorgen dat de uitrol aansluit bij het design en het planningsproces.

Vaak bestaat het gevaar dat onderschat wordt in welke mate de uitrol zijn impact heeft op de bestaande systemen. Het in gebruik nemen van nieuwe oplossingen of opwaarderingen zal een invloed hebben op de organisatie en deze veranderen. Arbeidsprocessen wijzigen en men krijgt nieuwe manieren om taken uit te voeren.

In een schoolomgeving houdt de verandering het introduceren van ICT-hulpmiddelen in schoolvakken in. Dit is nieuw en anders voor leerkrachten. Velen zijn niet vertrouwd met hoe de uitrusting bij het lesgeven gebruikt kan worden. Tegelijk moet een dienst aanwezig zijn voor de bediening en het onderhoud om scholen een veilige en stabiele ICT-oplossing te kunnen bieden. Dit geeft aanleiding tot veranderingen in de organisatie die gepland moeten worden en middelen vereisen. Daarom is het belangrijk hiermee rekening te houden, zowel bij de planning als bij de uitrol.

5.2.1 Functies tijdens de uitrol

Een IT-infrastructuur uitbouwen kan vergeleken worden met een huis bouwen. Bij het bouwen van een huis heeft men een architect nodig, een bouwonderneming, een eigenaar, metselaars, schrijnwerkers, loodgieters, elektriciens en een of meer toezichthouders. Veel daarvan geldt ook voor het ontplooien van infrastructuur. We hebben de functies samengevat die in het kader van de ITIL-bedrijfsnormen aanbevolen worden.

- Eigenaar van het uitrolproces - is verantwoordelijk voor het uitrolproces en voor het feit dat dit op een goede en efficiënte wijze verloopt.
- Projectbeheerder van de uitrol - is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van een passende planning voor het uitrollen van het ICT-systeem en voor de dagelijkse leiding over de uitrol.
- Coördinator van de uitrol - is verantwoordelijk voor de coördinatie van de activiteiten die betrekking hebben op de uitrol. De coördinator verzekert dat het project de doelen haalt evenals de vereisten die aan de oplevering van het systeem gesteld worden, en draagt zorg voor een verzorgde overdracht.
- Uitrolanalist - is er verantwoordelijk voor dat de uitrusting in een passend kader geïnstalleerd wordt. Zal controleren of de uitrusting en de panden aangepast zijn aan wat overeengekomen werd inzake standaarden, testen en uitrol.
- Medewerkers van het uitrolteam - zijn verantwoordelijk voor de ICT-oplossing en de werkomgeving en leveren hun bijdrage aan de opleverings- en testprocedures.

Zoals we kunnen zien krijgen vele onderdelen van een organisatie te maken met de uitrol. Op technisch vlak raakt ze aan configuraties en versies van software en uitrusting. Ze beïnvloedt ook het veranderingsproces en hoe het werk gedaan wordt op de dienst.

Men moet goed nadenken over wie men met elk van deze functies belast. Zelfs in een grootschalig uitrolproces dat verschillende honderdduizenden euro kost, kan één persoon verschillende functies vervullen. Maar het is niet altijd voorzichtig om één persoon met verschillende functies te belasten, omdat het erg veeleisend kan zijn om zowel met de leveranciers van de uitrusting als met de klanten ervan de afwikkeling te doen.

In het geval van beperkte opwaarderingen en aanpassingen zijn er al gauw te veel functies. Men heeft bijvoorbeeld geen nood aan een projectbeheerder voor het plaatsen van een nieuwe server of voor het vervangen van een netwerkswitch. Dit behoort tot de infrastructuur, maar het sluit dicht aan bij de dagelijkse werking en het onderhoud. Het belangrijkste is hier om een onderscheid te maken tussen een uitrol van een infrastructuur en operationele diensten. De interventieafdeling zal geen uitrusting overnemen vooraleer ze volgens afspraak functioneert. Er is met andere woorden sprake van een overdrachtsdocument waarin vermeld staat dat de uitrusting zoals afgesproken geleverd werd.

5.3 Werking

Definitie:

- De kennisontwikkeling in functie van evaluatie, ondersteuning en kwaliteitsverzekering van alle lopende en toekomstige oplossingen op het gebied van infrastructuur.

Bij uitrusting draaien de werkzaamheden rond het aanwezig hebben van gereedschap en machines om de overeengekomen ICT-diensten te leveren. Uitrustingswerkzaamheden hebben een sterke focus op technologie. Zij dienen ter ondersteuning van alle andere activiteiten die met de ICT-systemen uitgevoerd worden. Vaak wordt naar de uitrustingsdienst gekeken als een ondersteunende dienst die weggestopt zit in een bureau aan het eind van de gang, zoals een dienst hygiëne. Pas wanneer iets fout loopt wordt personeel van de dienst gecontacteerd. Een goede operationele dienst is nochtans van cruciaal belang voor de goede werking van ICT-hulpmiddelen. Zonder een goede werking moet men tijdverlies en het feit dat taken niet uitgevoerd kunnen worden incalculeren. Op een school kunnen zich bijvoorbeeld problemen voordoen bij het afnemen van toetsen met behulp van ICT-hulpmiddelen.

Men kan zich de vraag stellen of men wel een operationele dienst nodig heeft. Heeft men in de huidige hightechwereld nog mensen nodig om dit soort taken uit te voeren? Heeft nog niemand een manier gevonden om operationele taken te automatiseren? Gewoonlijk is het antwoord hierop dat men een evenwicht zoekt tussen wat automatisch uitgevoerd wordt en wat door mensen opgevolgd moet worden. Een belangrijke overweging is dat de meeste mensen een persoon willen hebben tegen wie ze kunnen praten als zich een probleem voordoet. Zij willen het probleem verholpen zien en zij willen de terugkoppeling krijgen dat alles terug probleemloos loopt. Dit soort foutoplossing valt niet echt gemakkelijk te vervangen door machines.

Een goede operationele dienst kiest voor automatisering waar dat mogelijk is. Tegelijk heeft men mensen nodig om de geautomatiseerde oplossingen op te volgen en te beheren. Automatisering moet ook verder ontwikkeld worden. En er zijn

ook situaties waarin automatisering ontoereikend is. Uitrusting gaat stuk en toepassingen crashen. Men heeft dan iemand nodig die competent is en fouten kan herstellen of in vervanging kan voorzien van wat niet hersteld kan worden.

Een slecht georganiseerde operationele dienst verliest veel tijd met het blussen van brandjes en met het manueel uitvoeren van taken die men met automatisering had kunnen vermijden. De tijd die in automatisering geïnvesteerd wordt kan zichzelf vlug terugverdienen door de tijd die erdoor vrijkomt. Die tijd kan gebruikt worden om de ondersteuning te verbeteren, meer diensten aan te bieden en de kwaliteit voor de gebruikers te verbeteren. Om een duurzame oplossing voor problemen te bekomen moet men soms opwaarderingen uitstellen of bepaalde diensten verwijderen voor tijdelijk herstel. Hierdoor komt tijd vrij om problemen ten gronde op te lossen, waar anders bij een manuele opvolging van het systeem alle tijd daarnaartoe zou gaan.

De werkzaamheden hebben hoofdzakelijk te maken met het voorkomen van fouten of het herstellen van uitrusting waarover een probleem gerapporteerd werd. Vaak is men niet volledig vertrouwd met de oorzaken van een probleem. Men moet het probleem onderzoeken om te vinden waar het fout gaat. Goede medewerkers van de dienst zijn getalenteerd. Zij maken van eerdere ervaringen gebruik om fouten te ontdekken. Daarna gaan ze nagenoeg recht op de oplossing van het probleem af en herstellen de fout.

5.4 Configuratie-item

Een Configuratie-Item (CI) behoort tot de infrastructuur. Vaak beschrijft het een gewenste verandering of een vraag, mogelijk om een nieuwe dienst te installeren of om reeds in werking zijnde diensten aan te passen. Vaak is het een vraag om bepaalde uitrusting op te waarderen of iets nieuws aan te schaffen.

Configuratie-Items zijn belangrijk in het kader van configuratiebeheer op het gebied van uitrusting en infrastructuur. Vaak handelt een configuratie-item over de vraag of systemen:

- operationeel moeten zijn
- afgesloten moeten worden
- uitgeschakeld moeten worden
- opgestart moeten worden
- onderbroken moeten worden
- verwijderd moeten worden

5.5 Technische ondersteuning

De technische ondersteuning zorgt ervoor dat medewerkers met de juiste vaardigheden beschikbaar zijn om de diensten die in het computernetwerk geleverd worden, te ondersteunen en voorziet ook in medewerkers voor de Service Desk. Een aspect van de technische ondersteuning is dat ze moet beschikken over grondige documentatie met technische adviezen. Die adviezen moeten informatie bieden, leidraden aanreiken en voorbeelden geven van uitrolactiviteiten en een beschrijving geven van de ondersteuning en het onderhoud van alle onderdelen van de ICT-dienst. Om dit te kunnen, moeten de medewerkers kennis hebben van of in staat zijn informatie op te zoeken over de technologie, de processen en de in gebruik zijnde documentatie. Zoals hierna opgesomd wordt, bestaat technische ondersteuning uit verschillende activiteiten:

- Onderzoek en ontwikkeling in verband met nieuwe technologie.
- Derdelijnsdienstverlening als antwoord op door de Service Desk gerapporteerde incidenten en de algemene aanpak van problemen.
- Het beheer van uitbestedingen - de technische ondersteuningsdienst kan een gebrek hebben aan grondige kennis van of inzicht in de gebruikte technologie en technische ondersteuning van anderen nodig hebben.
- Cohesie op het vlak van ontwerp en planning, in het bijzonder inzake ondersteuning en documentatie, bijvoorbeeld bij het voorbereiden van aanbestedingsdocumenten.
- Cohesie tussen het uitrollen van nieuwe systeemversies en het opnemen ervan in de productieomgeving.
- Analyse, interpretatie en verspreiding van informatie uit rapporten en logboeken.
- Tactische invoeging van verbeteringen aan de kwaliteit van de geboden ICT-diensten.

6 Een voorbeeld van ontwerp en planning

Bij wijze van voorbeeld van hoe infrastructuur opgezet kan worden, hebben we belangrijke delen overgenomen uit het ICT-plan over de periode 2005-2008 voor de scholen in Nittedal (Noorwegen). We hebben enkele aanpassingen gemaakt om het wat algemener te maken en makkelijker over te nemen door anderen.

- Achtergrond van het plan
- Wat verwacht wordt van de ICT-hulpmiddelen en -diensten
- Benodigde vaardigheden
- Investeringen
- Doelstellingen
- Studenten en leerkrachten
- Toestand en objectieven
- Kosten
- Andere opties inzake inkoop
- Software, leerplatformen en diensten
- Software en leerplatformen
- Onlinediensten
- Gebruik van hulpbronnen
- Centrale diensten en taakverdeling
- Werkings- en ondersteuningskosten
- Aanbeveling
- Bijlage

6.1 Achtergrond van het plan

In zijn "programma voor digitale competentie 2004-2008"stelt het ministerie van onderwijs en onderzoek doelstellingen voorop inzake het gebruik van digitale technologie in de Noorse scholen. "Tegen 2008 willen we beschikken over een infrastructuur, een organisatie en een cultuur die ons schoolsysteem maakt tot een van de wereldleiders op het gebied van het ontwikkelen en het gebruiken voor pedagogische doeleinden van ICT in onderwijs en leerprocessen."

In staat zijn om gebruik te maken van digitale hulpmiddelen wordt als een basisvaardigheid vooropgesteld voor elk van de 13 leerjaren. Het ontwikkelen van de basisvaardigheden bij de leerlingen moet in alle vakken prioriteit krijgen. De nieuwe leerplannen zullen verwachten dat leerlingen bij het leren in toenemende mate gebruik maken van digitale hulpmiddelen. De leerlingen zullen in staat moeten zijn om dezelfde technologie die ze gebruiken bij het leren, ook te gebruiken op de werkvloer, hetgeen als basis geldt voor de eindbeoordeling. Wanneer toetsen afgenomen worden met gebruikmaking van digitale hulpmiddelen, creëert dit een grotere band tussen het leerproces en het eindbeoordelingsmoment.

Een nationale studie in Noorwegen (Skolenes digitale tilstand 2003, ITU, Feb. 2004) toonde aan dat computers slechts zelden gebruikt werden in de lessen in het basisonderwijs en dat leerlingen nauwelijks gebruik maakten van computers in de school.

Dit plan bouwt voort op het "competentieplan 2005-2008 voor de scholen van Nittedalën implementeert de doelstellingen uit dit competentieplan op het vlak van digitale geletterdheid in de scholen van Nittedal. Daarenboven is dit een plan inzake investeringen en middelenvereisten in verband met de werking van ons Linux-netwerk.

6.2 Wat verwacht wordt van de ICT-hulpmiddelen en -diensten

We onderscheiden verschillende doelstellingen voor verschillende groepen op school en met betrekking tot de verschillende aspecten van de ICT-leerplanvereisten. In het kort zijn onze doelstellingen:

- Het realiseren van een verhoogd gebruik van ICT door zowel leerlingen als leerkrachten via een verhoogde fysieke toegankelijkheid van de ICT-uitrusting.
- Een focus op de hulpmiddelen en dus een klemtoon op het gebruik van ICT-hulpmiddelen in de lessen op school.
- Voor alle domeinen voorzien in een volledige toegang tot pedagogische software: van componeren van muziek over internetgebruik tot het leren schrijven van simulaties en spellen.
- Een zuinig beleid voeren en de financiële middelen waarover we beschikken op de best mogelijke manier aanwenden.

Via deze hoofddoelstellingen willen we het volgende bereiken:

- Leerkrachten krijgen op het werk goede hulpmiddelen teer beschikking om te werken en te communiceren.
- Leerlingen krijgen de mogelijkheid om zelf ICT-gebruikers te worden en ICT te gebruiken als een natuurlijk hulpmiddel in het alledaagse schoolleven.
- De school zal materieel in staat zijn te voldoen aan de verschillende aspecten uit het curriculum die te maken hebben met ICT.
- Werkings- en onderhoudskosten zijn niet groter dan wat de schoolbegroting toelaat.

6.3 Benodigde vaardigheden

Voor het opbouwen en het onderhoud van de infrastructuur is samenwerking tussen veel verschillende beroepskrachten nodig. Bij wijze van voorbeeld laten we zien in welke aspecten op het gebied van de uitrusting u over expertise moet beschikken. Het zijn uitrustingsaspecten die behoren tot de infrastructuur van een gewone school.

- De netwerkinfrastructuur voor een lokaal netwerk (LAN) en een extern netwerk (WAN). Meestal is het gemakkelijk om aan switches en andere netwerkuitrusting te geraken. Dit is uit voorraad leverbare uitrusting. Maar ze moet geïnstalleerd worden volgens de geplande architectuur die ontworpen is met het oog op een centraal beheer. Dit is een taak voor professionelen. De dienst gebouwen van de gemeente moet zijn goedkeuring geven aan de aan te brengen veranderingen.
- Stroomvoorziening (230V/110V) voor de voeding van client-computers, servers en netwerkuitrusting. Veel scholen hebben onvoldoende stopcontacten voor alle computers die in de klaslokalen, de computerlaboratoria en de bibliotheek moeten komen. Het is een taak voor een beroepskracht om een plan op te maken voor een elektriciteitsnet met voldoende stopcontacten en met inachtneming van de geldende voorschriften. De dienst gebouwen van de gemeente moet zijn goedkeuring geven aan de aan te brengen veranderingen.
- Een architectuur gebaseerd op een client-servermodel ondersteunt een grotere variëteit van netwerkdiensten en eindgebruikerstoepassingen. De juiste uitrusting aanschaffen is een aanzienlijke opdracht. Het omhelst het vinden van uitrusting met de gepaste capaciteit, van goede kwaliteit, met fatsoenlijke garantievoorwaarden en aan een lage prijs.
- Het installeren van de apparatuur en van de systemen voor het opvolgen van de hardware. Om te garanderen dat alle apparatuur functioneert, wordt ze gewoonlijk gekoppeld aan externe monitoringsystemen. Op die manier kunt u een overzicht behouden over de gezondheidstoestand van de uitrusting vanuit een centraal operationeel centrum.
- Het uittekenen van een geschikte omgeving of ruimte voor het plaatsen van uitrusting die koeling nodig heeft. Computers en netwerkelektronica geven een aanzienlijke hoeveelheid warmte af. Pas recent zijn fabrikanten van uitrusting het steeds toenemende stroomverbruik beginnen aanpakken. Daarom moet men er soms voor zorgen dat de overtollige hitte afgevoerd wordt. Dergelijke koelsystemen moeten door een professional geïnstalleerd worden.

- Kennis van de prestatie-eisen die door software gesteld worden. Een programma voor het bewerken van video's moet uitgevoerd worden op een werkstation met een >1.5 Ghz processor en met een omvangrijk geheugen. Andere programma's kunnen gemakkelijk op een thin-client gebruikt worden. Men moet beschikken over een redelijk goede kennis over wat van verschillende types client-machines verwacht kan worden om de juiste mix op het gebied van uitrusting te kunnen kiezen. Dit vraagt inzicht in hoe men computers zal gaan gebruiken in de verschillende vakken en in de verschillende schoollokalen.
- Plaatsing en installatie van bijkomende uitrusting, zoals printers, videoprojectors, digitale borden en dergelijke. Het installeren van dit soort toebehoren kan snel aanzienlijk wat tijd in beslag nemen. Bijvoorbeeld moeten videoprojectors vastgeschroefd worden aan het plafond en moet men ze voorzien van schermkabels en elektriciteit. Printers moeten een netwerkconnectie hebben en moeten ingeschakeld worden in het netwerk. Voor dit soort installatie heeft men meestal een professional nodig die de plaatsing en de installatie uitvoert.

Behalve de verschillende professionals die nodig zijn om de infrastructuur uit te bouwen, zult u ook nog de volgende functies nodig hebben:

- Eindverantwoordelijke voor de implementatie - is verantwoordelijk voor het implementatieproces en voor een goed en efficiënt verloop ervan. Dit kan de stuurgroep zijn.
- Projectbeheerder van de uitrol - is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van een passende planning voor het uitrollen van het ICT-systeem en voor de dagelijkse leiding over de uitrol.
- Coördinator van de implementatie - verantwoordelijk voor het coördineren van de implementatieactiviteiten. De coördinator zal ervoor zorgen dat het project beantwoordt aan de doelstellingen en de opleveringsvereisten die aan de oplossing gesteld worden en zal instaan voor een goed geordende overdracht. Dit kan een assistent van de projectleider zijn.
- Implementatieanalist - is ervoor verantwoordelijk om voor een aangepaste omgeving te zorgen op de locaties waar de uitrusting geplaatst zal worden. Zal verifiëren dat de uitrusting en de gebouwen beantwoorden aan wat afgesproken werd inzake standaarden, testen en implementatie. Dit kan een assistent van de projectleider zijn, met de verantwoordelijkheid om te rapporteren aan de stuurgroep over de punten waarop van de planning afgeweken wordt.
- Medewerkers van het implementatieteam - verantwoordelijk voor de ICT-oplossing en de werkomgeving met een ondersteunende rol bij de oplevering en de testprocessen. Dit zijn medewerkers die bij een of meer deelprojecten betrokken zijn.

Vanuit organisatorisch oogpunt zal het er als volgt uitzien

Organisatorisch aspect	**Taken**
Referentiegroep	zal de gebruikers van het systeem vertegenwoordigen. Zij zullen adviseren over maatregelen voor het bevorderen van een goede ICT-oplossing voor dagelijks gebruik op school.
Stuurgroep	wiens missie erin bestaat ervoor te zorgen dat het project voldoende middelen heeft en dat het projectbeheer erin slaagt de implementatie volgens plan uit te voeren. De groep zal bestaan uit ervaren professionals die goed vertrouwd zijn met projectimplementatie, systeemoplossingen en het gebruik van ICT-hulpmiddelen op school.
Het project	heeft als taak de oplossing te bouwen. Het project bestaat meestal uit vele deelprojecten die elk hun bijdrage leveren tot de oplossing.

6.4 Investeringen

Om aan het nieuwe curriculum te beantwoorden, moeten scholen voldoende computers hebben die ter beschikking staan van de leerlingen en de medewerkers. Dit investeringsplan bevat de effectieve kosten voor het uitbreiden van het computerbestand

op school om te beantwoorden aan de nationale doelstellingen. Deze doelstellingen gaan uit van minstens één client-computer of PC per vier leerlingen. Wellicht zullen de eisen op het gebied van uitrusting over enkele jaren verhogen, waardoor we dat optrekken tot één PC-werkstation per drie leerlingen. Alle leerkrachten zouden bij hun dagelijkse activiteiten op school toegang moeten hebben tot een computer.

Momenteel bestaat het schoolnetwerk uit servers en thin-clients in de scholen en een gemeenschappelijke back-upserver in de gemeente. Aangezien we in ons netwerk gebruik kunnen maken van gebruikte computers als client-machines, zijn de gebruikerscomputers niet de allerduurste (we kopen tweedehandsuitrusting en krijgen door de industrie geschonken uitrusting). De grootste kosten gaan naar de nood aan meer stopcontacten in de klaslokalen en wellicht naar een verhoogde elektriciteitsfactuur voor de scholen.

Het toenemend aantal gelijktijdige gebruikers zal ook een toename tot gevolg hebben van de ondersteunings- en werkingskosten. Er zullen ook tafels en stoelen nodig zijn voor de nieuwe PC-werkplaatsen. Daarenboven kregen alle scholen een breedbandconnectie aan een vaste prijs. Later zullen we toelichten wat de totale kost is voor een verdubbeling in hoeveelheid van de uitrusting.

Toestand inzake pc-beschikbaarheid op 01.06.2005:

1. 8,9 leerlingen per computer in de basisscholen
2. 4,4 leerlingen per computer in de middelbare scholen.

Doelstellingen voor de leerlingen:	Elke leerlingengroep (de vroegere klassen) moet tot minstens vijf computers toegang hebben. Bovendien moet de school een computerklas hebben met minstens 15 PC's. Daarenboven moet de school bijzondere uitrusting hebben voor het bewerken van video's, voor de leerlingen met een beperking en voor de lessen lezen en schrijven.
Doelstellingen voor de leerkrachten:	Alle leerkrachten moeten bij hun dagelijks werk op school toegang hebben tot een computer.

Totaal aantal machines:

Toestand op 01.06.05		Behoeften 2008				
Servertoestand		Clients	Laptops	Bestandsservers + thin-clientserver:	Clients	Laptops
School Holumskogen	1	25	5	2	68	15
School Ulverud	1	35	5	2	111	15
School Slattum	1	44	8	2	87	15
School Rotnes	1	35	5	2	80	15
School Sørli	1	31	5	2	60	15
School Kirkeby	1	31	5	2	94	15
School Hagen	1	7	5	1	46	15
School Li	2	70	5	2	130	30
School Nittedal	1	55	20	2	110	30
School Hakadal	1	45	5	2	52	30
Totaal	11	378	68	29	838	195

We hebben een combinatie op het oog van thin-clients, schijfloze clients en laptops. Scholen moeten over een infrastructuur kunnen beschikken die het toelaat om in elk klaslokaal thin-clients te installeren. Daarmee kunnen leerlingen schrijven, rekenen, het internet gebruiken en presentaties maken. Daarenboven moeten de scholen de mogelijkheid hebben om laptops ter beschikking te stellen van de verschillende groepen. Op die manier zullen in sommige concrete situaties zo goed als alle leerlingen over een PC kunnen beschikken. De laptops zijn via draadloze netwerken verbonden met servers. Op die manier wordt lesgeven flexibeler.

6.4.1 Leerlingen

We bevelen een investering aan met het oog op minstens één client-computer per drie leerlingen, een norm die de overheid als doel vooropstelde op het vlak van ICT-hulpmiddelen op school. Om dit te bereiken moeten we het aantal client-machines bijna verdubbelen.

6.4.1.1 Toestand en objectieven

Om ons doel te bereiken, moeten we het machinepark uitbreiden van 506 naar 1033 machines. Dit is een toename van net geen 600 machines. (thin-clients, schijfloze clients en notebooks).

6.4.1.2 Kosten

We hielden rekening met de volgende prijzen, die aan schommelingen onderhevig kunnen zijn:

- Thin Client: 70 euro per stuk
- Server: ongeveer 5000 euro per stuk
- Schermen: 50 euro per stuk
- Draagbare computers: 800 euro per stuk
- Stopcontact 75 euro per stuk
- tafel/stoel: 70, -
- Meer middelen hier betekent ook meer uren voor de ICT-contactpersonen in de scholen. Hier houden we rekening met een uurtarief per leerkracht van 27 euro per uur, of 46.710 euro per jaar. We houden ook rekening met enigszins verhoogde middelen voor de algemene werking van de gemeente. We rekenen op iets minder dan een voltijdse nieuwe werkkracht in de algemene administratie per 1.000 client-machines. Daarbovenop komt nog een ICT-contactpersoon op elke school, training en een ICT-coördinator.
- Licentiekosten. Momenteel kunnen we Linux installeren op laptops met behulp van het bestaande netwerk van de school. Zo vermijden we de huur van Microsoft-producten. zoals Windows en Office. De schooltarieven voor de huur van Microsoft-programma's liggen even hoog als de kostprijs van alle computers voor een periode van 5-6 jaar.
- Breedbandcontract. Alle scholen hebben een breedbandverbinding. De kostprijs varieert naargelang het contract van elke school.

Recente tweedehandsuitrusting is krachtiger dan de machines die beschikbaar waren 3-4 jaar geleden. Indien de gebruikersmachines konden beschikken over 256 MB geheugen en een 800 MHz processor, dan zouden deze geschikt zijn om als schijfloze clients te fungeren. Dit vereenvoudigt de ondersteuning voor het gebruik van de CD/DVD-speler, audio, USB-stick en dergelijke.

2006	2007	2008	Totaal	
thin-clients en schijfloze werkstations	13.000	13.000	13.000	32.200
Servers	50.000		50.000	100.000
Monitors	8.000	8.000	8.000	23.000
Laptops	34.000	34.000	34.000	102.000
Overige: switches, kabels	15.000	15.000	15.000	45.000
Stopcontacten/kabels	29.000	29.000	29.000	87.000
Tafels/stoelen	19.000	19.000	19.000	57.000
Meer verbruik en verhoogde werkingskosten	70.000			
Licentiekosten voor draagbare machines	4.000	4.000	4.000	12.000
Breedbandcontracten	10.000	10.000	10.000	30.000
Totaal	558.200			

6.4.1.3 Andere opties inzake inkoop

Politici, ouders en leerkrachten hebben een groeiende belangstelling in een overgang naar laptops op de middelbare scholen. Laptops en een draadloos netwerk zouden scholen een totaal andere flexibiliteit bieden voor het inrichten van het klaslokaal en het verstrekken van onderricht.

Het probleem met een unieke focus op laptops is:

- Naast de computers moeten we ook licenties kopen bij Microsoft.
- De computers hebben ongeveer een levensduur van 3 jaar. Dus haalt de gemeente zich een jaarlijkse uitgave op de hals om klassen in de middelbare scholen van nieuw materiaal te voorzien.
- Verhoogde verzekeringskosten
- Een grotere behoefte aan stopcontacten om alle laptops van elektriciteit te voorzien.
- Toegenomen behoefte aan tussenkomst van de ICT-contactpersonen van de scholen
- Een verdubbeling van de centrale werkingskosten door het voorbereiden van de schijfimages, enz. voor de laptops en voor het onderhoud van de op 266 bijkomende laptops geïnstalleerde software.

Deze optie heeft een totaal prijskaartje van ruw geschat 1.200.000 euro. (Dit houdt geen rekening met een eventuele toename van de verzekeringskosten.)

6.4.2 Leerkrachten

Elke leerkracht moet op de school toegang hebben tot een client-computer.

6.4.2.1 Toestand en objectieven

Toestand: Momenteel hebben scholen ongeveer 65 PC's, gezamenlijk te gebruiken door ongeveer 266 werknemers. Dit geeft een verhouding van 1 PC per 4 leerkrachten.

We willen de leerkrachten in Nittedal erkenning geven. Het nieuwe curriculum stelt hoge eisen aan de ICT-vaardigheden van leerkrachten. De garantie dat alle leerkrachten in Nittedal toegang hebben tot een computer, zal een noodzaak zijn. Een hedendaagse leerkracht plant en geeft zijn lessen op basis en aan de hand van gegevensinformatie. Hij houdt

verantwoordingsstukken bij en rapporteert, schrijft wekelijks een planning uit, maakt werkplanningen en jaarplanningen en werkt individuele leerprogramma's uit voor kinderen met een beperking. Meer en meer leerkrachten gebruiken e-mail als communicatiemiddel, zowel thuis als op school.

Scholen hebben al inspanningen gedaan om computers aan te kopen voor hun medewerkers. Als gevolg daarvan varieert het aantal computers van school tot school. We streven ernaar om elke leerkracht toegang te geven tot een computer op het werk.

Hier schetsen we twee mogelijkheden om te voorzien in een PC voor elke leerkracht in de gemeente Nittedal.

6.4.2.2 Kosten

Optie 1: Thin-clients in combinatie met draagbare computers. Hiermee zal elke leerkracht toegang hebben tot een thin-clientcomputer en zal een laptop moeten gedeeld worden door 3,3 leerkrachten.

kostprijs	Totale kostprijs		
Mogelijkheid 1	Thin-clients	14.000	
Monitors	10.000		
Laptops	64.000		
Overige: switches, kabels	8.000		
Tafels, stoelen	14.000		
Stopcontacten/kabels	40.000		
Licentiekosten	4.000		
Totaal	154.000		
Extra voor flatscreens	20.000		
Totaal met LCD	174.000		

Het voordeel van thin-clients voor leerkrachten is de lage kostprijs om ze aan te schaffen. We mogen ook een langere levensduur verwachten bij thin-clients vergeleken met laptops.

Maar hergebruikte uitrusting is vaak zonder flatscreen. De behuizing van client-machines kan groot zijn, wat tot ruimtegebrek kan leiden in de werkruimte van de leerkrachten. Als er voor alle leerkrachten in een flatscreen voorzien moet worden, moet men de kostprijs verdrievoudigen, namelijk van 50 euro naar 150 euro. De totale kostprijs zou toenemen met 20.000 euro. De globale kostprijs van de uitrusting voor de leerkrachten bedraagt 174.000 euro.

6.4.2.3 Andere opties inzake inkoop

Optie 2: Een draagbare computer voor elke leerkracht

kostprijs	Totale kostprijs		
Alternatief 2	Laptops	212.800	
Draadloze switches	8.000		
Stekker	7.500		
Licentiekosten	11.700		
240.000			

Een mogelijk probleem dat we zien is de eigenlijke locatie voor de thin-clients. Vaak hebben leerkrachten kleine werkbureaus in grote gemeenschappelijke ruimtes. Een thin-client voor elke leerkracht met oude CRT-monitoren zou in alle scholen voor een ruimteprobleem zorgen. Met moderne flatscreens wordt dit probleem in grote mate beperkt gehouden.

Het voordeel van draagbare computers is dat ze weinig ruimte vragen. Leerkrachten kunnen hun werk makkelijk mee naar huis nemen. Het nadeel is de levensduur van een draagbare computer, die slechts ongeveer de helft is van die van vaste uitrusting. Het is redelijk om aan te nemen dat draagbare computers tweemaal zo duur zijn op het gebied van onderhoud dan desktop PC's en drie tot vier maal zo duur als thin-clients of schijfloze clients wat functioneringskosten betreft.

6.4.3 Aanbevolen begroting voor de technische uitwerking

In de periode 2005 tot 2008 stelden we de volgende aanbeveling op voor de IT-infrastructuur in de scholen.

Aantal	**Product**	**Kostprijs**
600	Thin-clients en schijfloze werkstations met inbegrip van alle infrastructuur	558.200
200	Thin-clients of schijfloze werkstations met flatscreen en alle infrastructuur	174.000
800 client-computers in totaal	**Totaal**	**732.200**

6.4.4 Software, leerplatformen en diensten

Waar software draait, hangt af van de infrastructuur en de capaciteit van het netwerk. Het is goed om alle installaties op de scholen te bedienen vanaf een centrale locatie, bijvoorbeeld vanuit de ICT-diensten van de gemeente of vanuit een centraal gelegen operationeel centrum.

Men moet rekening houden met het feit dat de netwerkcapaciteit voor scholen grenzen kan stellen aan de hoeveelheid gegevens die scholen tegelijkertijd kunnen downloaden. Men moet zich ook de vraag stellen waar men de servers best installeert om de volledige functionaliteit van de uitrusting te kunnen benutten. Er is een groot verschil tussen één leerkracht die een film downloadt van bijvoorbeeld de nationale TV-omroep en ongeveer 30 leerlingen die tegelijkertijd hetzelfde doen. Indien de school beschikt over een breedbandverbinding met een capaciteit van 1,5 Mbit/s is het onmogelijk voor 30 gebruikers om gelijktijdig de film rechtstreeks te downloaden van de nationale TV-omroep. Dan moet je op de school een cachende proxyserver hebben staan.

6.4.5 Centralisatiechecklist

UNINETT ABC maakte een document met aanbevelingen <<Voetnoot(Aanbevelingen van UNINETT ABC: http://www.uninettabc.no/?p=veiledning&sub=annet)>> in verband met het centraliseren van ICT-activiteiten. Het geeft advies over de plaatsing van servers en welke operationele taken gecentraliseerd kunnen worden op basis van de beschikbare bandbreedte voor de school.

Algemene maatregelen om de werking van clients en servers te verbeteren	**Thin- of schijfloze clients tegenover lokale serversUitschakelen van thick clientsLokale servermachines**	**Externe bedieningCentralisatie van bepaalde functiesLokale servermachines**	**Regionale/nationale servermachinesCentralisatie van alle operaties**
Capaciteit van het netwerk van de scholen	Geringe bandbreedte (ISDN)	Middelmatige bandbreedte (ADSL en dergelijke)	Hoge bandbreedte (glasvezel en dergelijke)

6.4.6 Software

Het nieuwe curriculum (L2006) belicht het gebruik van digitale hulpmiddelen als een van de "basisvaardigheden". We willen dat het gebruik van ICT ruimer gaat dan enkel in functie van het lesgeven en stellen in toenemende mate onderwijskundige en administratieve hulpmiddelen ter beschikking ter ondersteuning van de leeractiviteit en van nieuwe leervormen via het verlenen van een gemakkelijke toegang tot kennis. Ervaring laten opdoen met digitale leerplatformen is een van de objectieven van het competentieplan. De doelstelling voor 2006 was om dit uit te proberen in een of meer scholen.

Onderzoek leert dat in de school slechts in beperkte mate gebruik gemaakt wordt van de computeruitrusting bij het lesgeven. Het computergebruik is gestagneerd en voor sommige vakken zelfs achteruitgegaan (ITU Monitor 2005). Het gebruik van ICT in de scholen is vaak individueel en leerlingen leren zich er als consumenten te gedragen. De gebruikte onderwijsmethodes op school belemmeren het delen van kennis. Weinig leerkrachten maken dagelijks gebruik van ICT. Internet en tekstgerelateerde diensten maken op school de belangrijkste vormen van computergebruik uit.

Eenvoudig gesteld, focussen leerkrachten te veel op het gebruik van hulpmiddelen voor administratieve kantoorwerkzaamheden, zoals Microsoft Office of OpenOffice.org. Waarop zij zouden moeten focussen is het werken met simulaties, beeldbewerking, audio- en videocommunicatie op het internet en spellen.

Het thuisgebruik is vaak heel anders. Thuis zijn leerlingen producenten en gebruiken ze ICT hoofdzakelijk collectief en voor communicatie. Zij monteren foto's en sturen die naar elkaar door, wisselen inhoud uit, maken gebruik van de basisfuncties op het gebied van opnemen, bewerken en delen van films, hetgeen met de huidige computers en met een breedbandverbinding mogelijk is. Kinderen en jongeren spelen thuis ook meer videospelletjes dan op school (ITU Monitor 2005).

Onderzoekers stellen dat videospelletjes een van de belangrijkste vrijetijdsactiviteiten zijn van kinderen en jongeren. Eén kind op vier speelt dagelijks (Jeugdagentschap 2006). Videospelletjes zijn een sociale activiteit. In het kielzog van de spelletjes ontstaan zowel virtuele als fysieke gemeenschappen, en dat kan gaan van samen spelen op consoles tot het deelnemen aan bijeenkomsten waar jongeren kunnen gaan spelen.

Een belangrijke taak is ervoor te zorgen dat de school evolueert en haar globale visie op onderricht moderniseert en dit in het algemene gedeelte van het curriculum inbouwt. Leerlingen moeten de kans krijgen op digitaal vlak een kritische zin te ontwikkelen en via de toepassing van leermethodes moet stapsgewijs aan hun digitale opvoeding gewerkt worden, zoals gesteld wordt door het Nationaal Onderzoeks- en Ondersteuningscentrum voor ICT in het onderwijs.

Het vraagt van de leerkracht een aanzienlijke inspanning om meer te werken met de uitrusting. Zij dienen permanent bijgeschoold te worden in nieuwe vormen van leren om de nieuwe ICT-hulpmiddelen voor het onderwijs te kunnen gebruiken. Men moet meer de klemtoon leggen op het feitelijke gebruik door de jeugd van media en communicatievormen. Het volstaat niet om een leerplatform en e-mail ter beschikking te stellen. De hulpmiddelen moeten de nieuwe manieren van omgaan met media, volledig ondersteunen.

Om dit te bereiken moet de uitrusting aangepast zijn aan de software en de online-diensten die door leerlingen en leerkrachten gebruikt worden bij hun schoolse werkzaamheden. Er valt wat voor te zeggen dat een browser het belangrijkste instrument is dat leerlingen gebruiken bij het leren. Velen zullen ook verbaasd zijn dat kantoorprogramma's, zoals Microsoft Office of OpenOffice.org irrelevant zijn voor de lagere afdelingen. Daarin horen eenvoudige programma's thuis die het schrijven oefenen, of waarmee men kan tekenen, communiceren, en simulaties en muziek kan maken. Wat bij de keuze van de software dus belangrijk is, is een goede toegang tot het internet en het ondersteunen van actief leren met behulp van ICT-hulpmiddelen die relevant zijn voor de vakken op school.

Met schijfloze clients heeft u volledige ondersteuning voor multimedia, film, USB-sticks, enzovoort. Het voordeel van thin-clients is, dat dit het hergebruik van computers toelaat, zelfs daterend uit 1995. Op dat ogenblik beschikten de computers nog niet over ondersteuning voor videobewerking. De USB-standaard stond ook nog niet volledig op punt. Computers uit 2000 en later hebben meestal veel meer mogelijkheden. Zulke computers kunnen makkelijk videoclips van de nationale omroep en DVD's afspelen en men kan er spellen op spelen.

Het voordeel van schijfloze clients is dat ze dezelfde prestaties kunnen leveren als de zogenaamde thick-clients of computers waarop de meeste software lokaal geïnstalleerd is. Tegelijk krijgt men dezelfde lage werkingskosten met schijfloze clients als met thin-clients. Dit heeft te maken met het feit dat alle software wordt beheerd op de centrale servercomputer.

Momenteel bevat Skolelinux meer dan 50 programma's die van belang zijn voor scholen. Bovendien bevat het een browser, een e-mailprogramma en OpenOffice.org met 8 verschillende kantoortoepassingen. Dit is veel meer dan wat men bij Microsoft krijgt, dat hoofdzakelijk een browser een e-mailprogramma en 5 actuele kantoortoepassingen biedt.

Met Debian Edu is het ook relatief gemakkelijk om menu's aan te passen aan de verschillende onderwijsniveaus, zodat het aantal onderwijsprogramma's beperkt gehouden kan worden. Dit is vooral zo, omdat sommige toepassingen behandeld worden in het 4de-5de leerjaar, terwijl andere eerder populair zijn in de eerste leerjaren, maar te gemakkelijk worden wanneer de leerlingen ouder worden en al meer geleerd hebben. Daarenboven neemt het aantal onderwijsgerichte toepassingen op het internet toe. Dit is software die op elk platform werkt. Men kan deze programma's dan thuis op een Apple- of een Windowscomputer uitvoeren en op school met Debian Edu. Leerlingen kunnen hier perfect mee om.

6.4.7 Leerplatformen

Op de markt zijn verschillende digitale leerplatformen te vinden. Sommige kosten geld, andere zijn gratis. Zij bieden alle aan leerkrachten en leerlingen een ruimte waarin ze documenten kunnen opslaan en deze kunnen delen, en de mogelijkheid om informatie te verzenden en te ontvangen.

Product		Prijsvoorbeeld:
Digitaal leerplatform	It`s learning	330,- euro per school per jaar
Schoolnetwerk		Gratis

6.4.8 Onlinediensten

Ongeacht de bandbreedte kunnen de volgende functies gecentraliseerd worden:

- Configuratiebeheer, d.w.z. overzicht en controle behouden over de configuratie van machines, netwerken, toepassingen en diensten
- Programmabeheer, d.w.z. overzicht en controle behouden over de toegang tot en het gebruik en de prestaties van toepassingen en diensten
- Updates en patches
- Gebruikersbeheer, bij voorkeur met een gebruikersbeheersysteem dat compatibel is met FEIDE (BAS)
- Licentiebeheer
- Controle en meting

Checklist voor diensten die gecentraliseerd of gerepliceerd kunnen worden. Reservekopieën kunnen bijvoorbeeld gecentraliseerd worden. Hetzelfde geldt voor de databank van gebruikers via een centrale directoryserver (LDAP) met replicatie naar elke school.

Diensten	Beschrijving	Lokaal	Centraal
Apache	Webserver waardoor elke gebruiker de mogelijkheid heeft een website te creëren		
CUPS	Printserver. De bedoeling is dat hij ook printquota's beheert		
DHCP	Automatische verbinding van computers met het netwerk		
DNS	Naamserver		
LDAP	Directoryserver met gebruikersgegevens voor inloggen, delen van bestanden en gebruikersgroepen		
LTSP	Thin-clientserver		
NFS	Netwerkbestandssysteem		
NTP	Tijdserver zodat alle machines de correcte tijd hanteren		
SMTP/IMAP over SSL	Lokale e-maildienst tussen iedereen op school		
SSH	Extern beheer over een versleutelde verbinding		
Squid	Cache voor websites (om te besparen op bandbreedte)		

Webmin	Systeembeheer via de webbrowser	
Gebruikersbeheer	Vereenvoudigd gebruikersbeheer	
Backup	Reservekopieën (moet op een aparte machine gedaan worden)	
SMB	Samba voor het aansluiten van Windows-computers	
cfengine	Automatisch beheer van de systeeminstellingen	
Toezicht op computers en diensten	Opvolgen van de gezondheid van de servermachine	
Appletalk	Aansluiten van Macs	
SQL-server	Geleverd (niet geconfigureerd)	

6.5 Het gebruik van middelen voor de werking

Voor het dagelijkse beheer van zijn computerbestand beschikt elke school over een ICT-contactpersoon. ICT-contactpersonen beschikken per week over 2 tot 4 uur voor deze taak. Daarnaast beschikt de gemeente over een halftijdse instructeur die onder meer actief is op het gebied van competentieontwikkeling en het uitvoeren van interventies. Het beheer van het Linux-netwerk zal tijdens het schooljaar 2005-2006 gradueel overgedragen worden aan de ICT-dienst van de gemeente.

Ten behoeve van Debian Edu maakte het bedrijvenpark Kapp næringshage een berekeningsprogramma dat een schatting maakt van de besteding van middelen voor ICT in scholen. Momenteel houden wij het schoolnetwerk met meer dan 3.000 gebruikers operationeel met 2,1 fte's (De ICT-contactpersonen op de scholen besteden samen 1,6 fte's aan hun werk, en er is een 0,5 fte op de gemeente). Bij het berekenen van onze behoefte aan middelen voor de werking, komt Kapp næringshage uit op een schatting van 4,6 fte's om te voldoen aan onze huidige noden. Dit toont aan dat de school met weinig middelen veel gepresteerd heeft.

Extra middelen moeten in de eerst plaats naar de scholen gaan, aangezien de ICT-contactpersonen op school meer werk zullen krijgen wanneer het aantal PC's toeneemt. Een toegenomen aantal PC's betekent ook een toegenomen gebruik ervan en een verhoogde behoefte aan ondersteuning inzake het gebruik van ICT-hulpmiddelen voor educatieve doeleinden.

De functioneringskosten zullen sneller toenemen dan de toename van het aantal gelijktijdige gebruikers, maar louter het onderhoud van de machines zelf zal ongeveer lineair groeien met het aantal machines. We wensen meer te focussen op het educatieve gebruik van de uitrusting en willen dat het grootste deel van de toegenomen middelen gaat naar het gebruik van ICT-hulpmiddelen in de leervakken.

Ook bij de gemeentelijke ICT-dienst zal in zekere mate de behoefte groeien aan extra middelen, maar omwille van het schaalvoordeel, zal de toename hier eerder klein zijn.

Momenteel valt het moeilijk voor scholen om uren vrij te maken voor de ICT-contactpersonen. Niet enkel moet voor de financiering van deze uren geput worden uit de reeds krappe schoolfinanciën, maar scholen hebben ook te weinig leiding gekregen over wat en hoeveel ICT-contactpersonen op school moeten presteren.

6.5.1 Werking en taakverdeling

De taken van de ICT-contactpersoon op iedere school:

- Toezicht houden op de serverkamer van de school.
- Optreden als contactpersoon voor de school op de gemeente - fouten en storingen rapporteren.
- Eenvoudige onderhoudstaken uitvoeren, zoals het vervangen van een muis of een toetsenbord, het opwaarderen van thin-clients en eenvoudige herstellingen uitvoeren.

- Fungeren als de supergebruiker van de school - in staat om collega's raad te geven over: gebruikersinterfaces, e-mail, videoprojectoren en relevante toepassingen.
- Deelnemen aan ICT-vergaderingen.
- Aanmaken en beheren van lokale gebruikers.
- Het eenvoudige onderhoud van printers verzekeren.
- Aanmaken en beheren van e-mailaccounts.
- Het gebruik van ICT in de lespraktijk bevorderen.
- Eenvoudige commando's en interventies uitvoeren onder toezicht van een ICT-instructeur.

Op basis van ervaring gaan we ervan uit dat deze taken minimaal 4 uur per week vergen in een school met 50 thin-clients of schijfloze clients. Indien de school over minder machines beschikt, reduceert dit enigszins het aantal uren. Indien er meer machines zijn, bijvoorbeeld 150, dan is voor de lokale ICT-contactpersoon op iedere school ongeveer een 30% functie nodig om het technische onderhoud goed te kunnen doen.

Indien de school niet in een voldoende aantal uren kan voorzien voor de ICT-contactpersoon, moeten taken uit de bovenstaande taakomschrijving weggelaten worden, en het omgekeerde is waar indien de school in meer uren kan voorzien.

Bij extra taken, zoals bijvoorbeeld het onderhouden van een website, fungeren als instructeur (bovenop de gewone collegiale ondersteuning) moet men individuele afspraken maken inzake compensatie/tijdsbesteding.

De ICT-supervisor beveelt volgende taken aan op het vlak van ICT en de supervisie van ICT-diensten.

Werkzaamheden:

- ICT-contactpersonen ondersteunen via telefoon en e-mail.
- Een bezoek brengen aan de school om defecten en fouten bij computers, printers en servers op te lossen.
- Gegroepeerde aankopen doen van computermateriaal en gezamenlijke overeenkomsten onderschrijven, enz.
- Reservekopieën maken.
- Permanente bijwerking van de software op de schoolservers.
- Aankopen van uitrusting en software via openbare aanbestedingen.

Vaardigheden:

- Ontwikkelen van het competentieplan.
- De scholen cursussen aanbieden over het onderwijskundig gebruik van ICT.
- De wijze van werken.
- Trainen van de ICT-contactpersonen op de scholen.
- Opleiding verzorgen voor leerkrachten over de gebruikersinterface en de standaardprogramma's.

Hoeveel centrale werkingsmiddelen vereist zullen zijn, is afhankelijk van het type clientcomputer waarvoor u gekozen heeft. Het onderhoud van werkstations is bijna tweemaal zo duur als dat van schijfloze clients.

6.5.2 Werkings- en ondersteuningskosten

De definitie van functioneringskosten:

- Alle activiteiten en initiatieven die nodig zijn om het gewenste gebruik van de ICT-infrastructuur te verzekeren en/of op peil te houden.

We hebben een realistische operationele omgeving geschetst, rekening houdend met een gemiddeld dienstenniveau en een proactieve aanpak. We gebruikten het Noorse "Programma voor digitale competentieäls basis voor onze inschatting.

Een proactieve aanpak heeft tot doel problemen te ontdekken en te repareren voor de gebruikers er last van ondervinden. Een voorbeeld van een proactieve aanpak is eens per week de laptops updaten met nieuwe schijfimages. Als de leerkrachten de ochtend nadien inloggen, zullen alle machines terug ingesteld zijn volgens de voorkeuren van de school.

De interventiedienst krijgt meldingen over defecten in het systeem vooraleer het voor de gebruikers fout gaat lopen. Defecten worden hersteld en bugs worden gerepareerd vooraleer de gebruikers iets merken. Een voorbeeld van een systeem dat meldingen geeft die voor een proactieve aanpak gebruikt worden, is een monitoring van de opslag op schijf. Dit kan melden dat een harde schijf defect is of dat de opslagruimte van de schijf vol is. De interventiedienst kan ook geïnformeerd worden over de beschikbaarheid van het computernetwerk of over het feit dat nog processen beëindigd moeten worden nadat een gebruiker zich afgemeld heeft.

- Voordeel: men bereikt een zeer hoge stabiliteit van het systeem op voorwaarde dat men beschikt over de juiste hulpmiddelen en de gepaste vaardigheden. Het wordt makkelijker om verschillende types computers te onderhouden, aangezien men weet of ze werken of falen en aangezien men defecte uitrusting kan vervangen. Nadeel 1: vereist grotere technische expertise. Hogere kostprijs voor het opzetten en laten functioneren van de interventiedienst. Nadeel 2: Een proactieve aanpak is duurder dan een reactieve werking als men de uren dat uitrusting buiten dienst is niet in rekening brengt. Waarop u focust hangt af van wat de gevolgen zijn van het buiten werking zijn van het systeem. Het is moeilijk in rekening te brengen wat de verliezen zijn voor het onderricht als ICT-hulpmiddelen niet functioneren. Als het voor de leerkrachten en de leerlingen belangrijk is dat de onbeschikbaarheid van deze hulpmiddelen binnen de perken gehouden wordt, dient men te investeren in een hoge mate van beschikbaarheid.

Wanneer we in de scholen het machinepark uitbreiden, zal dit een impact hebben op de functioneringskosten van de ICT-contactpersonen en van de gemeentelijke ICT-dienst die ten dienste staat van de scholen.

Om de behoefte te kunnen kwantificeren, hebben we een schatting gemaakt van de verhoogde middelenvereisten voor enkele van onze investeringsopties:

Investeringen	Servers	Het aantal clients/laptops	Gebruikers:	Vooropgestelde middelenbehoeften in 2008	Huidige reële middelen:
Huidige behoeften voor 2005:	11	506	Meer dan 3000	4,6 fte's (manjaar)	2,1 fte's
Leerlingen in 2008	29	1033	Meer dan 3000	6,9 fte's	

6.5.2.1 Leerkrachten in 2008

Mogelijkheid 1	280	266	4,3 fte's	
Alternatief 2 (laptop)	266	266	5,9 fte's*	

-) Extra fte's voor het onderhoud van 266 laptops

Kostprijs van het beheer van al de computers voor de leerlingen en de leerkrachten. We gaan uit van alternatief 1 met thin-clients voor leerlingen en leerkrachten en enkele laptops.

Jaar	***Aantal PC's***	***Centrale operator***	***ICT-begeleider voor de hele gemeente***	***ICT-contactpersoon in elke school (gemiddelde)***	***Totaal***
2005	506	1/2 fte	1/2 fte	8,5 % fte (3,5 uur per week)	2,1 fte's
2005	**Personeelskosten voor de operationele werking***			**98 091,- euro**	
2008	1333	1 personeelslid	1/2 fte	100 % fte (26 uur per week)	11,5 fte
2008	**Personeelskosten voor de operationele werking***			**540 000,- euro**	

-) 27,- euro per leerkracht-uur, 1730 uur per jaar. De ICT-contactpersoon op iedere school besteedt 75% van zijn tijd aan pedagogische ondersteuning.

Alternatief 2 met een laptop voor elke leerkracht:

Jaar	***Aantal PC's***	***Centrale operator***	***ICT-begeleider voor de hele gemeente***	***ICT-contactpersoon in elke school (gemiddelde)***	***Totaal***
2008	1333	1 + 4/5 fte*	1/2 fte	100 % fte (26 uur per week)	12,8 fte's
2008	**Personeelskosten voor de operationele werking***			**600 000,- euro**	

-) Een extra personeelslid voor het onderhoud van de laptops.

Volgens in Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk uitgevoerd onderzoek bedraagt de kost voor het trainen van leerlingen en leerkrachten ruwweg evenveel voor Windows en Linux. Dit heeft te maken met het feit dat de training zich richt op het gebruik van toepassingsprogramma's voor het dagelijks leven op school.

- Op een school met 300 leerlingen en leerkrachten moeten normaliter slechts één of twee personen getraind worden voor het beheren van de computersystemen. Het betreft dan een ICT-contactpersoon op de school en een medewerker van de gemeente.

We hebben extra trainingskosten voorzien voor Linux. Wanneer alle leerkrachten gedurende een dag een kennismaking krijgen met de Linux-desktopomgeving, verloopt de overgang naar het nieuwd systeem makkelijker voor diegenen die denken dat ze enkel met Windows overweg kunnen. De kostprijs van een digitaal schoolbord, zoals we dat bij het kostenoverzicht voor de gemeenten meegerekend hebben, is in deze studie niet inbegrepen.

6.6 Samenvatting van de opties

Om het objectief van één computer per drie leerlingen en één pc per leerkracht te halen, wordt optie 1 aanbevolen. Deze optie vereist 800 extra computers, vergeleken met het huidige arsenaal van 506 client-computers. In totaal zullen we dan beschikken over iets meer dan 1300 client-computers met de hoofdklemtoon op thin-clients en schijfloze clients. Er zullen ook een aantal draagbare computers zijn om een grotere flexibiliteit te kunnen bieden in het dagelijks leven op school.

Alternatieven	**Kostprijs over 3 jaar**
Optie 1: Gebruiksklaar maken van 800 client-computers	732 200,- euro
Optie 2: Draagbare computer voor elke leerkracht + optie 1.	1 200 000,- euro

Functioneringskosten:

Alternatieven	Jaarlijkse kostprijs
Alternatief 0. Beheer van 506 client-machines	100 000,- euro
Optie 1. Aangroei met ongeveer 800 pc's tot 1300 pc's	540 000,- euro
Optie 2. Een draagbare computer voor elke leerkracht*	600 000,- euro
Optie 3. Inrichten van een ruimte voor de draagbare computers*	800 000,-

De aanzienlijke toename inzake functioneringskosten van de huidige optie 0 naar optie 1 is te wijten aan de investering in ICT-contactpersonen op de scholen. Daar ziet men een toename van een 10% functie naar een voltijdse 100% fte-functie. De onderhoudswerkzaamheden die momenteel uitgevoerd worden door ICT-contactpersonen bedragen ongeveer 10% fte. Dit zal wellicht toenemen tot 20% bij een verdubbeling van het aantal client-machines. Bij het optrekken naar een voltijdse functie, zal 80% van de tijd worden besteed aan het ondersteunen van het educatief gebruik van ICT-hulpmiddelen in de leervakken op school. Dit houdt in dat de schoolhoofden daarvoor middelen moeten voorzien, zodat men beantwoordt aan de vereisten van het nationale curriculum uit 2006.

6.7 Aanbeveling

Alternatief 1:

Aard van de kosten	Bedrag
Hieronder valt het beheer van 1300 client-computers:	200 000,- euro
Jaarlijkse investering gedurende drie jaar:	244 066,7-
Ondersteuning voor het educatief gebruik van ICT-hulpmiddelen:	340 000,- euro
Jaarlijkse kostprijs voor optie 1 inclusief investeringen en werking:	784 100,- euro

6.8 Bijlage

Veel scholen hebben een actieplan ontwikkeld voor het gebruik van ICT in de school. Dit zou in bijlage toegevoegd moeten worden.

7 De infrastructuur opzetten

7.1 Netwerkarchitectuur

Praktijksituatie: we gaan op zo een schaal een computernetwerk inrichten dat men het systeem zowel lokaal kan laten functioneren als het kan verbinden met een centraal beheerde oplossing

7.1.1 Werkwijze

7.1.2 Omgaan met probleemsituaties

7.1.3 Verificatie

7.1.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.2 Serverprofielen

Praktijksituatie: hoe computers installeren voor een volledig computernetwerk op school of voor meerdere scholen in de gemeente.

  {{attachment:bilder50.png}} **De verschillende profielen voor verschillende servers.**

7.2.1 Een combi-server als een gecombineerde oplossing

De combinatie van twee profielen, dat van hoofdserver en dat van thin-clientserver, heet een combi-server

- {{attachment:bilder51.png}}

Dit is een vrij eenvoudige stap, die het makkelijk maakt om op het hoofdnetwerk een passende switch te gebruiken en met een cross-overkabel de firewall te verbinden met een combi-server

Opmerking: denk eraan dat een printer instellen op het adres 192.168.0.0/24, hetgeen het thin-clientnetwerk is, niet werkt indien de computernaam **printer00** is. Zorg ervoor om het printerbeheer van KDE te bewerken en te zoeken naar printers op 192.168.0.0/24-net. Niet standaard 10.0.2.0/23-net.

7.2.2 Beschrijving van de profielen in Skolelinux/Debian-Edu

De profielen die tijdens de installatie getoond worden zijn afkomstig uit het bestand `src/debian-edu-install/debian/debian-edu-install.templates` uit het pakket debian-edu-install.

Grafische desktopomgeving

In toenemende mate is er sprake van grafische desktopomgevingen. In het kort gaat het om een moderne desktopomgeving met aanwijzen en klikken, vensters, iconen, en bestandsmappen. Een grafische gebruikersomgeving werd voor het eerst gecreëerd door Xerox Parc in 1973, 10 jaar voor ze toegepast werd in personal computers die op de markt te vinden waren. Dit was een *uiterst* korte voorstelling van een grafische gebruikersomgeving.

Een korte beschrijving van de verschillende profielen in Skolelinux/Debian-edu en hoe men ze kan combineren

<ol style="list-style-type: decimal;"> Hoofdserver Waarschuwing: *alle* Skolelinux/Debian-edu-netwerken *mogen* slechts één hoofdserver hebben en slechts één machine met dat profiel. Meest gebruikelijk kan dat profiel gecombineerd worden met dat van een thin-clientserver, of gewoon dat van een werkstation. Elk netwerk van Skolelinux moet één en slechts één computer hebben met het profiel 'Hoofdserver'. Deze computer biedt netwerkdiensten aan, zoals bijvoorbeeld aanmelden op het netwerk met behulp van een directory-server (LDAP), enz. Zonder deze computer kan het netwerk niet functioneren. Aangezien op deze computer alle gegevensbestanden opgeslagen worden, moet hij over veel schijfruimte beschikken. Via het installeren van dit profiel, krijgt u geen grafische gebruikersomgeving. Indien u een grafische gebruikersomgeving wenst, moet u eveneens het profiel werkstation installeren of thin-client-server.   Werkstation

Computers die onder het profiel 'werkstation' functioneren, kennen we als gewone pc's. Gebruikers loggen in bij werkstations en krijgen opslagruimte op De hoofdserver. Documenten, persoonlijke instellingen en veel netwerkdiensten bevinden zich op De hoofdserver. De gebruikersprogramma's worden uitgevoerd op het werkstation.

Dit is het te installeren profiel om cd/dvd-speler/brander, digitale camera's en scanners te kunnen benaderen.

1. Thin-clientserver

Computers die onder het profiel thin-clientserver functioneren ondersteunen de thin-clients. In dit profiel is ook het profiel werkstation inbegrepen. Om oververzadiging van het netwerk te voorkomen, zijn twee netwerkkaarten vereist. De profielen hoofdserver, werkstation en thin-clientserver kunnen op dezelfde machine geïnstalleerd worden.

Dit profiel houdt ook het profiel werkstation in.

1. Schijfloze werkstations

Indien dit geactiveerd werd, leveren machines die als thin-clientservers functioneren, ondersteuning voor schijfloze clients. In Skolelinux 2.0 moet dit achteraf geactiveerd worden. Dit profiel houdt ook het profiel werkstation in. De profielen hoofdserver, werkstation en thin-clientserver kunnen op dezelfde machine geïnstalleerd worden.

- Dit profiel houdt ook het profiel werkstation in.
- Hoofdserver + thin-clientserver (met inbegrip van werkstation)

Deze combinatie van profielen, ook gecombineerd profiel genaamd, biedt de mogelijkheid om een volledig Skolelinux / Debian-edu-netwerk van werkstations en thin-clients op te zetten met slechts één server. Dit is een aanvaardbare oplossing in een klein Skolelinux / Debian-edu-netwerk met ongeveer 10-15 thin-clients en enkele werkstations. Voor uitgebreidere installaties moet men meestal *forsere* servers kiezen.

1. Hoofdserver + werkstation

Met deze combinatie van profielen krijgt u in hoofdzaak een hoofdserver met een grafische werkomgeving. Indien u niet houdt van het idee om uw hoofdserver te beheren aan de commandoregel, is dit een goede combinatie.

Het profiel losstaande computer maakt geen deel uit van het Skolelinux/Debian-edu-netwerk. Het doel van dit profiel is ondersteuning te bieden voor thuiscomputers en draagbare computers.

1. Losstaande computer

Het profiel losstaande computer kan niet samen met het profiel hoofdserver, het profiel werkstation of het profiel thin-clientserver geïnstalleerd worden.

Het is best om het profiel losstaande computer te gebruiken zonder het te koppelen aan een Skolelinux / Debian-edu-netwerk.

Alle programma's uit Skolelinux/Debian edu zijn opgenomen in het profiel losstaande computer.

7.2.3 Werkwijze

7.2.4 Omgaan met probleemsituaties

7.2.5 Verificatie

7.2.6 Werk de configuratiedatabase bij

7.3 Hardware-servers

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.3.1 Werkwijze

7.3.2 Omgaan met probleemsituaties

7.3.3 Verificatie

7.3.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.4 Client-computers

Praktijksituatie: keuze van client-machines. Moet men een keuze maken voor stille machines of voor multimediacomputers. Moet men voor iedereen een laptop hebben of een desktop.

Verschillende types technologie kunnen het uitvoeren van toepassingen op een pc mogelijk maken. Het meest gebruikelijke zijn thick-clients, waarbij op elke computer alles lokaal uitgevoerd wordt. Maar er zijn ook nog andere technologieën die het uitvoeren van toepassingen op een desktopcomputer mogelijk maken. Velen hebben wellicht al horen praten over grafische terminals. Voorbeelden daarvan zijn Citrix, !FreeNX en Windows Terminal Server. Er bestaan nog andere mogelijkheden, zoals lowfat-clients en echte thin-clients. In dit artikel worden de opties beschreven en krijgt u een overzicht van waar de

verschillende terminal-technologieën het best renderen. De reden voor dit artikel is de ervaring met bedrijfsoplossingen voor het gecentraliseerd beheer van computerinfrastructuur in veel verschillende gebouwen met een lage, middelmatige of hoge netwerkcapaciteit.

Client-technologieën worden in de volgende volgorde beschreven. Grafische terminals Citrix en !FreeNX, thin-clients met X-Windows, thick-clients met Linux en Windows, clients die zich daar ergens tussenin situeren met Linux, en laptops. Wat volgt zijn voorbeelden van welke serversystemen gewoonlijk gebruikt worden in verschillende bedrijfsgeoriënteerde installaties. Sleutelfactoren voor het berekenen van de kosten zijn het aantal gelijktijdige gebruikers en het aantal servers. Het gecentraliseerd beheer van de computeruitrusting van verschillende scholen kan in de praktijk vergeleken worden moet hoe ICT-systemen beheerd worden in grotere bedrijven. Vaak beschikken scholen over meer computers dan de rest van de diensten van het gemeentebestuur. De te maken keuzes op het gebied van client-oplossingen voor scholen niet voldoende overdenken, kan al gauw leiden tot een verdubbeling van het aantal medewerkers op de IT-dienst van de gemeente.

Citrix is het meest bekende product op het gebied van **grafische clients**. Het bedrijf dat dit product maakt, werd in 1989 opgericht. De eerste grafische clients werden gemaakt voor het besturingssysteem OS/2. Het eerste Windowsproduct werd met NT 3.51 in 1995 gelanceerd. Er bestaan verschillende producten die concurreren met Citrix. Een van de meest succesvolle is de NX-technologie. Kort samengevat kunt u toepassingen vanaf een server uitvoeren met Citrix of met NX. Het scherm wordt over het netwerk geëxporteerd door een server naar een grafische terminal of een thick-client.

De kracht van **grafische clients** is dat de technologie naadloos aansluit bij om het even welk besturingssysteem dat op de client gebruikt wordt. Men voert hoe dan ook toch de toepassingen uit op de server. Over een ISDN-lijn met een snelheid van 64 kbps kan men standaard bureautoepassingen en e-mailprogramma's gebruiken. Dit gezegd zijnde, zijn er wel beperkingen inzake de grafische software welke gebruikt kan worden, zoals multimediatoepassingen of interactieve grafische toepassingen. Al snel kan de oplossing weinig praktisch worden als een gemeente 30 tot 50 grafische terminals uitzendt naar 5-6 scholen met een breedbandverbinding van 2-8 Mbps. Met een dergelijke capaciteit kan men geen interactieve grafische toepassingen uitvoeren. Het internet zou verzadigd worden met trafiek en de Citrix-client zou de verbinding met de server verliezen.

Bij **grafische clients** moeten de operationele diensten twee parallelle wegen bewandelen voor het onderhoud van de software. Onderhoud is nodig op alle client-computers evenals op de lokale en de centrale servers. Opdat Citrix bijvoorbeeld op een aanvaardbare wijze zou werken, moeten in elk gebouw twee extra servers geïnstalleerd worden, naast de centrale toepassingsservers. Daarnaast zijn er meestal nog enkele thick-clients nodig om er multimediatoepassingen op uit te voeren. In de scholen in Oslo bijvoorbeeld, zijn 1/3 van de computers thick-clients om ondersteuning te bieden voor multimedia.

Thin-clients kwamen voor het eerste voor in 1984 aan het MIT. Dit was ongeveer op hetzelfde tijdstip waarop Apple de grafische werkomgeving voor de Macintosh uitbracht. Het jaar daarop bracht Microsoft de eerste editie van MS-Windows uit. In feite worden thin-clients X-Window-systemen genoemd en deze kunnen gebruikt worden op alle mogelijke platformen, zoals Linux, Mac en Windows. X-Windows keerde de zaken om. In de praktijk worden toepassingen uitgevoerd op een server en wordt de grafische werkomgeving over het netwerk naar de client-computers gezonden. De client-computer voert een serverprogramma uit voor het weergeven van grafische vensters. Een X-server kan toepassingsvensters leveren voor verschillende programma's die mogelijk op verschillende servers uitgevoerd worden. Ook thick-clients gebruiken het X-Window-systeem en gebruiken een virtueel lokaal netwerk op de pc. Alle Unix-systemen met een grafische gebruikersomgeving hebben een actieve X-server.

Het grote voordeel van **thin-clients** is het feit dat oudere uitrusting hergebruikt kan worden, zonder de complexiteit van het onderhoud ervan te verhogen. Velen gebruiken pc's met een processor van 233 MHz en 32 MB werkgeheugen als thin-client. Een lokale harde schijf is niet nodig. Gebruikers kunnen er aan de slag gaan met complexere grafische toepassingen, geluid en eenvoudige videotoepassingen. Verschillende scholen hebben de mogelijkheid opengesteld om cd/dvd's en USB-sticks te gebruiken op de **thin-clients**. Het interventiepersoneel dient niet op elke pc het onderhoud van het besturingssysteem te verzorgen. Alles wordt afgehandeld vanaf de server. Bij een normaal gebruik, gebruikt elke thin-client ongeveer een netwerkcapaciteit van 2 Mbps. De prestaties van thin-clients zijn merkbaar beter dan die van grafische terminals. Thin-clients hebben gemiddeld gesproken minder servers nodig dan bijvoorbeeld grafische clients met een Citrix-server, zoals aangetoond werd door een onderzoek van het Departement van Onderwijs in Oslo.

Thick-clients of standaard pc's zijn tegenwoordig de meest gebruikte computers. De term Personal Computer werd voor het eerst gebruikt op drie november 1962. De eerste pc met netwerkmogelijkheden en een grafische gebruikersomgeving werd gebouwd door Xerox PARK in 1973. Tegenwoordig is het pc-concept dat IBM lanceerde in 1981 best gekend en meest verspreid. Het volledige besturingssysteem en alle softwaretoepassingen worden op elke client-computer geïnstalleerd op een lokaal medium voor gegevensopslag. De meest bekende computerbesturingssystemen zijn Microsoft Windows en Linux. Maar veel mensen gebruiken ook nog een aantal andere systemen, waaronder versies van BSD.

Het voordeel van **Thick-clients** is dat alle programma's lokaal uitgevoerd worden, hetgeen de gebruikers een grote flexibiliteit en sterke prestaties kan bieden. Aangezien de meeste gebruikersprogramma's lokaal uitgevoerd worden zijn er maar

weinig centrale servers nodig. Oplossingen met thick-clients kunnen ook relatief goedkoop te onderhouden zijn, indien men standaardiseert. Met Windows heeft men een groot voordeel indien men hoofdzakelijk identieke machines heeft, hetgeen na verloop van tijd moeilijk wordt. Het is heel gebruikelijk dat een school bijvoorbeeld 4 of 5 verschillende types pc heeft. Dit heeft een invloed op de kosten voor onderhoud. Linux is flexibeler omdat het met veel verschillende pc-types makkelijker te beheren valt. Linux heeft ook minder behoefte aan werkgeheugen en maakt het mogelijk om oudere computers langer te gebruiken zonder prestatieverlies, zoals gerapporteerd werd door het British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).

Een **schijfloze client** is nog een andere boeiende technologie. Tegenwoordig wordt die op Linux ondersteund door Lessdisks of het recentere LTSP. Ongeveer 15 jaar geleden had Novell een virtueel monopoly op het gebied van schijfloze clients. Eenvoudig gesteld, wordt het volledige besturingssysteem en alle toepassingen op een server geïnstalleerd. Het besturingssysteem wordt over het netwerk vanaf de server naar de client geüpload. Het bestandsbeheer, het printen en webdiensten worden afgehandeld door een besturingssysteem dat ontworpen is voor netwerken. Met de introductie van Windows 95 zag Novell zich voor een technische barrière geplaatst. Microsoft schakelde toen over naar een register in plaats van tekstbestanden voor de configuratie van Windows. Nu bieden enkel nog Linux en andere Unix-varianten de technologie van schijfloze clients aan.

Het voordeel van **schijfloze clients** is dat u de prestaties krijgt van thick-clients met het operationele voordeel van thin-clients. Dit betekent dat de organisatie veel client-computers kan verbinden met een server zonder op elke client een besturingssysteem te installeren. Alles wordt vanop de server afgehandeld. Het systeem ondersteunt audio, video, cd/dvd en USB-stick. Het is tegenwoordig ongebruikelijk om gebruikte computers te vinden met processors van minder dan 800 MHz en werkgeheugen van 256 MB, hetgeen geschikt is voor de halve thick-clients. Het wordt aanbevolen om de cache van de lokale harde schijf te gebruiken.

Draagbare computers zijn in essentie thick-clients. Laptops kunnen in principe gebruikt worden als thin-clients, halve thick-clients en grafische terminals. Maar om verschillende redenen is dat weinig praktisch. Draagbare computers moeten gebruikt worden als thick-clients. Bij het verbinden van een laptop met een vast netwerk, moet men selecteren welke soort diensten gebruikt zullen worden.

Met draagbare computers in draadloze netwerken met veel gebruikers zijn de uitdagingen aanzienlijk. De capaciteit van draadloze netwerken is beperkt. Draagbare computers worden vaak ook ruw behandeld en moeten vaker vervangen worden dan het geval is bij vaste uitrusting. Bij draagbare computers in draadloze netwerken moet men niet werken met grafische terminals. Al snel wordt dit onstabiel wanneer er veel gebruikers zijn. Als thick-client met Linux of Windows functioneren ze goed. Zij kunnen zich relatief gemakkelijk authenticeren bij het netwerk. De gebruiker kan op een veilige en gemakkelijke manier bestanden benaderen, printen en andere netwerkdiensten gebruiken. Verschillende leveranciers bieden scholen laptops aan die aangesloten worden op een computernetwerk waarop Debian Edu gebruikt wordt.

7.4.1 Tabel van client-types

Hoofdoplossing	***Multimediaondersteuning***	***Karakteristieken***
Fat-clients (Windows, Linux of Mac)	Goede ondersteuning voor geluid, grafische toepassingen en video met een voldoende sterke processor en voldoende geheugen op de client-machine.	Alle gebruikerstoepassingen worden op de client-machine geïnstalleerd. De gebruikersprogramma's worden op de client-machine uitgevoerd. De client-machine kan vast of draagbaar zijn. In het netwerk zijn verschillende diensten actief, zoals e-mail, bestandsopslag, archivering, enz.**Voordeel:** Heeft weinig servermachines nodig. goede ondersteuning voor multimedia**Nadeel:** Op elke client-machine moet de software geïnstalleerd en onderhouden worden.

Schijfloos werkstation (Linux. Vroeger was dit de oplossing van Novell met Windows 3.X)	Goede ondersteuning voor geluid, grafische toepassingen en video bij een voldoende sterke processor en voldoende geheugen op de client-machine.	Alle gebruikerstoepassingen worden op de servermachine geïnstalleerd. Gebruikersprogramma's worden op de client-machine uitgevoerd. Gewoonlijk is de client-computer vast. In het netwerk zijn verschillende diensten actief, zoals e-mail, bestandsopslag, archivering, enz.**Voordelen:** Zelfde functionaliteit als thick-clients. Er zijn weinig servers nodig. Er is geen software geïnstalleerd op de client-computers.
Thin-client (X-Window-systeem)	Degelijke audio, grafische toepassingen en ondersteuning voor video bij een voldoende krachtige processor en voldoende geheugen op de servermachine. Heeft een client-netwerk nodig met een grote capaciteit.	Alle gebruikersprogramma's en diensten worden op de servermachine geïnstalleerd. De gebruikersprogramma's worden op de server uitgevoerd. Meestal is de client-computer vast. In het netwerk zijn verschillende diensten actief, zoals e-mail, bestandsopslag, archivering, enz.**Voordeel:** Geeft gebruikte computers een tweede leven. Op de client is geen software geïnstalleerd.**Nadeel:** Er zijn meer servers nodig dan bij thick- en schijfloze clients.
Grafische terminals (FreeNX, Citrix, RDP)	Behoorlijke ondersteuning voor grafische toepassingen bij een voldoende krachtige processor en voldoende geheugen op de servermachine en een netwerk met een hoge capaciteit. Zwak of weinig ondersteuning voor interactieve grafische toepassingen bij een netwerk van middelmatige capaciteit.	Alle gebruikersprogramma's en diensten worden geïnstalleerd op de servermachine. Meestal wordt op de client-machine een volledig besturingssysteem met een grafische interface geïnstalleerd. De gebruikersprogramma's worden op de server uitgevoerd. De client-computer is meestal vast. In het netwerk zijn verschillende diensten actief, zoals e-mail, bestandsopslag, archivering, enz.**Voordeel:** geeft een tweede leven aan gebruikte computers.**Nadeel:** op elke client-machine moet een besturingssysteem geïnstalleerd en onderhouden worden. Heeft meer servers nodig dan echte thin-clients. Vereist aanzienlijk meer servers dan thick- of schijfloze clients. Geeft zwakke prestaties bij of geen ondersteuning voor multimedia. Bij een overbelasting van het netwerk gaat de terminalverbinding verloren. Dit kan meermaals per uur gebeuren.

Laptops	Goede ondersteuning voor geluid, grafische toepassingen en video met een voldoende sterke processor en voldoende geheugen op de client-machine.	**Voordeel:** u kunt de pc naar overal waar hij van dienst is, meenemen**Nadeel:** op elke client-machine moet het besturingssysteem geïnstalleerd en onderhouden worden. Men moet diensten opzetten en onderhouden die het makkelijk maken om machines aan te koppelen aan het netwerk en ze te ontkoppelen. Er doen zich aanzienlijk wat breuken voor bij draagbare uitrusting en hun levensduur bedraagt gemiddeld drie jaar; dat is twee tot vijf jaar minder dan bij desktops. Het beheer van draagbare apparatuur is duur.

7.4.2 Werkwijze

7.4.3 Omgaan met probleemsituaties

7.4.4 Verificatie

7.4.5 Werk de configuratiedatabase bij

7.5 Switches

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.5.1 Werkwijze

7.5.2 Omgaan met probleemsituaties

7.5.3 Verificatie

7.5.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.6 Toegangspunten draadloos netwerk

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.6.1 Werkwijze

7.6.2 Omgaan met probleemsituaties

7.6.3 Verificatie

7.6.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.7 Firewall(s)

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.7.1 Werkwijze

7.7.2 Omgaan met probleemsituaties

7.7.3 Verificatie

7.7.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.8 Routers

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.8.1 Werkwijze

7.8.2 Omgaan met probleemsituaties

7.8.3 Verificatie

7.8.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.9 Een eenvoudige firewall instellen

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.9.1 Werkwijze

7.9.2 Omgaan met probleemsituaties

7.9.3 Verificatie

7.9.4 Werk de configuratiedatabase bij

7.10 Instellen:

Praktijksituatie: wat geconfigureerd moet worden

7.10.1 Werkwijze

7.10.2 Omgaan met probleemsituaties

7.10.3 Verificatie

7.10.4 Werk de configuratiedatabase bij

8 Nuttige commando's

8.1 Ondersteuning voor 4 GB geheugen <-- inbegrepen in configuratiebeheer

Praktijksituatie: omdat de ruimte op de Skolelinux/Debian-Edu-cd beperkt is, bevat deze slechts één Linux-kernel, namelijk de grootste gemene deler. Dit betekent dat er een kernel geleverd wordt die *werkt* op zoveel mogelijk verschillende types hardware.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

U kunt te weten komen welk type kernel actief is met het commando **uname -a**. Dit commando kan later gebruikt worden om u ervan te vergewissen dat u een upgrade naar de vereiste kernel hebt uitgevoerd. Het kan er dan zo uitzien:

```
tjener:~# uname  -a
Linux tjener.intern 2.6.8-2-386 #1 Thu May 19 17:40:50 JST 2005 i686 GNU/Linux
```

Hier is een 386-kernel actief, welke op ongeveer alle pc's zou moeten werken. Maar voor processors met twee kernen of voor werkgeheugen van meer dan 940MB is dit niet optimaal.

Indien u een kernel wilt voor nieuwe servers met veel werkgeheugen en met meerdere processors, kunt u deze later downloaden en installeren. Het pakketsysteem van Debian maakt dit gemakkelijk.

Ga kijken op Sectie 8.9 voor een meer gedetailleerde beschrijving van **apt-get** en **dpkg**.

smp is het trefwoord waarnaar u moet zoeken, indien u een Linux-kernel wilt met ondersteuning voor meer dan 940MB RAM-geheugen en een processor met twee kernen. Het acroniem staat voor *Symmetric Multi-Processors*. Het volgende commando wordt uitgevoerd in een shell en geeft het aantal kernels weer die beschikbaar zijn voor installatie:

apt-cache search kernel-image | grep smp

. Toen deze handleiding geschreven werd, gaf het commando het volgende resultaat:

```
kernel-image-2.4-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4 op PPro/Celeron/PII/PIII/P4 ↩
    SMP
kernel-image-2.4-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4 op AMD K7 SMP
kernel-image-2.4.27-2-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4.27 op PPro/Celeron/PII/ ↩
    PIII/P4 SMP
kernel-image-2.4.27-2-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4.27 op AMD K7 SMP
kernel-image-2.6-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op PPro/Celeron/PII/PIII/P4 ↩
    SMP.
kernel-image-2.6-amd64-k8-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op AMD64 SMP systemen
kernel-image-2.6-em64t-p4-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op Intel EM64T SMP ↩
    systemen
kernel-image-2.6-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op AMD K7 SMP.
kernel-image-2.6.8-11-amd64-k8-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6.8 op AMD64 SMP ↩
    systemen
kernel-image-2.6.8-11-em64t-p4-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6.8 op Intel EM64T ↩
    SMP systemen
kernel-image-2.6.8-2-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6.8 op PPro/Celeron/PII/ ↩
    PIII/P4 SMP.
kernel-image-2.6.8-2-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6.8 op AMD K7 SMP.
```

Het is niet nodig om een specifieke kernelversie op te geven zoals 2.4.27 of 2.6.8. Gebruik gewoon 2.4 or 2.6. Dit komt neer op

```
kernel-image-2.4-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4 op PPro/Celeron/PII/PIII/P4 ↩
    SMP
kernel-image-2.4-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.4 op AMD K7 SMP
kernel-image-2.6-686-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op PPro/Celeron/PII/PIII/P4 ↩
    SMP.
kernel-image-2.6-amd64-k8-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op AMD64 SMP systemen
kernel-image-2.6-em64t-p4-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op Intel EM64T SMP ↩
    systemen
kernel-image-2.6-k7-smp - Linux-kernel-image voor versie 2.6 op AMD K7 SMP.
```

Nu dient u enkel te weten welk soort processor u heeft, bijv. 686 (Intel), k7 (AMD) AMD64 of EM64T

Zodra u weet welke kernel best bij de machine past, kunt u deze installeren met het commando

apt-get install kernel-image-2.6-<uw processor-type>-smp

Indien de machine een Intel Xeon bevat, kunt u het volgende gebruiken:

apt-get install kernel-image-2.6-686-smp

Indien een 2.4 kernel gebruikt wordt, is het commando

apt-get install kernel-image-2.4-<uw processor-type>-smp

Voor een AMD Athlon(TM) MP 2000 kunt u het volgende gebruiken:

apt-get install kernel-image-2.6-k7-smp

Wanneer u de nieuwe kernel installeert, kunt u iets zien zoals dit:

```
tjener:~# apt-get update
tjener:~# apt-get install kernel-image-2.6-686-smp
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende extra pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  kernel-image-2.6.8-2-686-smp
Voorgestelde pakketten:
  lilo kernel-doc-2.6.8 kernel-source-2.6.8
Aanbevolen pakketten:
  irqbalance
De volgende NIEUWE pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  kernel-image-2.6-686-smp kernel-image-2.6.8-2-686-smp
0 opgewaardeerd, 2 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
Moet 15.3MB aan archieven ophalen.
Na het uitpakken zal 44.9MB extra schijfruimte gebruikt worden.
Wilt u voortgaan? [J/n]
Ophalen:1 http://ftp.debian.org sarge/main kernel-image-2.6.8-2-686-smp 2.6.8-16 [15.3MB]
Ophalen:2 http://ftp.debian.org sarge/main kernel-image-2.6-686-smp 101 [2154B]
Opgehaald 15.3MB in 1m13s (208kB/s)
Selecteren van voorheen niet geselecteerd pakket kernel-image-2.6.8-2-686-smp.
(Database wordt ingelezen ... 80762 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Uitpakken van kernel-image-2.6.8-2-686-smp (uit .../kernel-image-2.6.8-2-686-smp_2.6.8-16 ↩
    _i386.deb) ...
Selecteren van voorheen niet geselecteerd pakket kernel-image-2.6-686-smp.
Uitpakken van kernel-image-2.6-686-smp (uit .../kernel-image-2.6-686-smp_101_i386.deb) ...
Instellen van kernel-image-2.6.8-2-686-smp (2.6.8-16) ...
Bestandsindicator 3 open gelaten
Bestandsindicator 4 left open gelaten
Bestandsindicator 5 left open gelaten
Bestandsindicator 6 left open gelaten
Bestandsindicator 7 left open gelaten
    Zoeken van alle volumegroepen
    Volumegroep "vg_data" wordt gevonden
    Volumegroep "vg_system" wordt gevonden
Zoeken naar installatiemap van GRUB ... gevonden: /boot/grub .
Testen op het bestaan van een GRUB-bestand menu.list... gevonden: /boot/grub/menu.lst .
Zoeken naar een splash image... geen gevonden, wordt overgeslagen...
Gevonden kernel: /boot/vmlinuz-2.6.8-2-686-smp
Gevonden kernel: /boot/vmlinuz-2.6.8-2-386
Bijwerken van /boot/grub/menu.lst ... gedaan
Instellen van kernel-image-2.6-686-smp (101) ...
```

Zoals getoond werd, werd er gevraagd om kernel-image-2.6-686-smp te installeren en dit werd automatisch vertaald naar het installeren van kernel-image-2.6.8-2-686-smp. Er werd ook gesuggereerd om enkele andere pakketten die nuttig zouden kunnen zijn, te installeren.

Herstart de machine met het commando: shutdown -r now

8.1.1 Omgaan met probleemsituaties

Om een nieuwe kernel te activeren moet de machine herstart worden.

Het enige moment waarop u ooit een machine van Skolelinux / Debian-Edu moet herstarten, is bij het bouwen van de kernel. Bij het installeren van andere programma's is herstarten niet nodig.

8.1.2 Verificatie

Wanneer u na de installatie het commando **uname -a** uitvoert, wordt het volgende weergegeven:

```
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
```

Na de installatie van de smp-kernel en na het herstarten kunt u de commando's **free** en **cat /proc/cpuinfo** uitvoeren. Dan kunt u zien of de kernel alle geheugen en de twee processoren gebruikt.

```
ltspserver00:~# free
             total       used       free     shared    buffers     cached
Mem:       4074752    4045556      29196          0     339248    2327780
-/+ buffers/cache:    1378528    2696224
Swap:      1835000       5852    1829148
```

Hierna volgt een ingekorte weergave met weglating van de onnodige uitvoer.

```
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
```

8.1.3 Werk de configuratiedatabase bij

8.2 Pakketten beheren (apt-get)

Praktijksituatie: nieuwe programma's installeren of programma's opwaarderen

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Om pakketten te installeren moet men aangeven waar deze moeten opgehaald worden, met andere woorden, welk pakketarchief gebruikt moet worden.

Men kan pakketarchieven opgeven in het bestand `/etc/apt/sources.list`

U kunt werken met pakketbeheer aan de commandoregel. Er zijn ook meerdere grafische toepassingen, zoals bijvoorbeeld KPackage 7 of Webmin 12

In deze sectie wordt een korte inleiding gegeven over het gebruik van de commandoregel bij het beheer van pakketten.

Dit is de inhoud van een bestand met referenties naar pakketbronnen op het internet en op cd:

```
#deb file:///cdrom/ sarge main local

deb cdrom:[Debian GNU/Linux edu _Sarge_ - Unofficial i386 Binary-1 (20050808)]/ unstable ↩
    contrib local main non-free

 1. deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib non-free
 1.deb http://security.debian.org/ sarge/updates main contrib non-free
   1. Gebruik (via uit-commentariëren) ofwel http of ftp, NIET beide
   1. http-gebaseerde apt-bronnen: ----------------
 1. deb http://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non-free
 1. deb http://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US main contrib non-free
 1. deb http://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
   1. ftp-gebaseerde apt-bronnen: -----------------
 1. deb ftp://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non-free
 1. deb ftp://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US main contrib non-free
 1. deb ftp://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
```

Merk op dat de regels *zonder* hashtag (#) gebruikt kunnen worden als referentie naar het pakketarchief. Het voorbeeld laat zien dat men enkel pakketten verkrijgt van de cd welke tijdens de installatie gebruikt werd. Andere archieven zijn niet geactiveerd. Als u dit gaat doen, dan moet u de beveiligingsbijwerkingen activeren. U kunt ook nog andere archieven gebruiken met het oog op meer pakketten.

Bij het begin zou het er ongeveer zo moeten uitzien:

```
#deb file:///cdrom/ sarge main local

 1.deb cdrom:[Debian GNU/Linux edu _Sarge_ - Unofficial i386 Binary-1 (20050808)]/ unstable ↩
     contrib local main non-free

 1.deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib non-free
deb http://security.debian.org/ sarge/updates main contrib non-free
   1. Gebruik (via uit-commentariëren) ofwel http of ftp, NIET beide
   1. http-gebaseerde apt-bronnen: ----------------
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
   1. ftp-gebaseerde apt-bronnen: -----------------
 1. deb ftp://ftp.debian.org/debian/ sarge main contrib non-free
 1. deb ftp://non-us.debian.org/debian-non-US/ sarge/non-US main contrib non-free
 1. deb ftp://ftp.skolelinux.no/skolelinux/ sarge local
```

Merk op dat er een #-teken staat voor de regel die "deb: cdrom"bevat. Het is niet nodig om pakketten te laden van een cd als men alles kan verkrijgen via het internet.

Indien u een nieuwe regel toevoegt aan dit bestand, moet u de databank met informatie over wat beschikbaar is, bijwerken.

Zie hoofdstuk 13 voor andere toe te voegen regels met pakketbronnen.

8.2.1 Omgaan met probleemsituaties

Links naar pakketarchieven hebben een specifieke vorm. Indien u nalaat om die te volgen, krijgt u bij het bijwerken foutmeldingen met de vraag om de fout te herstellen.

Het commentaarteken (#) staat ook voor verschillende regels in het bestand. De techniek van üitcommentariërenïs gebruikelijk bij de meeste configuratiebestanden in Linux. Andere symbolen die soms gebruikt worden zijn de puntkomma (;) en een dubbele slash (//). Maar hier is de hashtag van kracht en wanneer die verwijderd wordt, wordt datgene wat op de regel staat, geactiveerd.

8.3 Het pakketarchief bijwerken

Praktijksituatie: de pakketbron bijwerken met een overzicht van bijgewerkte programma's.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

De selectie van beschikbare pakketten wordt permanent bijgewerkt. Meest gebruikelijk betreft het beveiligingsbijwerkingen. Ook kan een nieuwe versie van de software gepost worden. Daarom moet men de pakketarchieven bijwerken. Dit gebeurt met het volgende commando:

```
tjener:~# apt-get update
Ophalen:1 http://ftp.skolelinux.no sarge/local Packages [17.4kB]
Genegeerd http://ftp.skolelinux.no sarge/local Release
Ophalen:2 http://non-us.debian.org sarge/non-US/main Packages [20B]
Ophalen:3 http://non-us.debian.org sarge/non-US/main Release [102B]
Ophalen:4 http://non-us.debian.org sarge/non-US/contrib Packages [20B]
Ophalen:5 http://non-us.debian.org sarge/non-US/contrib Release [105B]
Ophalen:6 http://non-us.debian.org sarge/non-US/non-free Packages [20B]
Ophalen:7 http://non-us.debian.org sarge/non-US/non-free Release [106B]
Ophalen:8 http://ftp.debian.org sarge/main Packages [3347kB]
Ophalen:9 http://security.debian.org sarge/updates/main Packages [155kB]
Ophalen:10 http://security.debian.org sarge/updates/main Release [110B]
Ophalen:11 http://security.debian.org sarge/updates/contrib Packages [538B]
Ophalen:12 http://security.debian.org sarge/updates/contrib Release [113B]
Ophalen:13 http://security.debian.org sarge/updates/non-free Packages [20B]
Ophalen:14 http://security.debian.org sarge/updates/non-free Release [114B]
Ophalen:15 http://ftp.debian.org sarge/main Release [95B]
Ophalen:16 http://ftp.debian.org sarge/contrib Packages [56.2kB]
Ophalen:17 http://ftp.debian.org sarge/contrib Release [98B]
Ophalen:18 http://ftp.debian.org sarge/non-free Packages [58.4kB]
Ophalen:19 http://ftp.debian.org sarge/non-free Release [99B]
3635kB opgehaald in 23s (157kB/s)
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
```

Dit commando moet uitgevoerd worden *voor* een upgrade of voor het toevoegen van nieuwe pakketten.

8.3.1 Omgaan met probleemsituaties

8.3.2 Verificatie

8.4 Updaten naar nieuwe pakketten

Praktijksituatie: het updaten van de geïnstalleerde pakketten naar een recentere versie, indien er één beschikbaar is.

Auteur: Klaus Ade Johnstad

Coauteur: Knut Yrvin

Alle geïnstalleerde pakketten kunnen opgewaardeerd worden naar een nieuwere versie met het commando

apt-get upgrade

```
tjener:~# apt-get upgrade
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende pakketten zullen opgewaardeerd worden:
  apache apache-common apache2-utils bsdutils 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 libpcre3 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 opgewaardeerd, 0 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
Moet 23.7MB archieven ophalen.
Na het uitpakken zal 225kB schijfruimte vrijgemaakt worden.
Wilt u doorgaan? [J/n]
```

Druk gewoon op **Enter** of 'J' en **Enter**. De pakketten zullen automatisch gedownload en geïnstalleerd worden. Wanneer de upgrade begint, krijgt men een log van de wijzigingen.

Nadat de upgrade voltooid is, kunt u de pakketten die naar de map /var/cache/apt/archives/ gedownload werden, verwijderen. Gebruik het commando

apt-get clean

om het archief op te ruimen. Dit moet af en toe eens gebeuren. Anders loopt /var vol.

8.4.1 Waarschuwing

Soms is het goed om te bekijken wat er gaat gebeuren *voor* u de opwaardering uitvoert. Indien de conclusie is dat het nodig is om verschillende grote pakketten te downloaden, moet u misschien wachten tot er meer bandbreedte beschikbaar is. Indien u het volgende commando uitvoert

apt-get upgrade --simulate

krijgt men een simulatie van wat gaat gebeuren, zonder het effectief uit te voeren. Indien er te veel informatie is voor het scherm, kan men het volgende commando gebruiken:

apt-get upgrade --simulate | more

Indien het er goed uitziet, kan men het commando opnieuw uitvoeren zonder de parameter **--simulate**

Het is ook mogelijk om **aptitude dist-upgrade** te gebruiken in combinatie met **apt-get upgrade**.

8.4.2 Omgaan met probleemsituaties

Soms kunt u een melding krijgen over wijzigingen die van invloed zijn op pakketten die opgewaardeerd of geïnstalleerd worden, zoals in dit voorbeeld:

```
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*
```

Gebruik de **spatiebalk** op het toetsenbord om door het bericht te bladeren. Dan ziet u:

```
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)
```

Druk op de toets **q** om af te sluiten en dan krijgt u:

```
60.2MB opgehaald in 11m24s (87.9kB/s)
Changelogs worden gelezen... Klaar
apt-listchanges: Wilt u doorgaan? [J/n]?
```

Om door te gaan moet u drukken op **J** voor Ja.

8.4.3 Verificatie

8.5 Overzicht van geïnstalleerde pakketten

Praktijksituatie: u wenst een overzicht te krijgen van geïnstalleerde pakketten

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Om een overzicht te krijgen van de geïnstalleerde pakketten, moet u het volgende commando gebruiken:

dpkg --list | more

Merk op dat wanneer de eerste letters in de lijst ïi"zijn, dit betekent dat het pakket volledig geïnstalleerd is.

Om de toestand van een specifiek pakket te kennen, kan men het commando **grep** gebruiken om het op te zoeken:

```
tjener:~# dpkg --list | grep apache
ii  apache         1.3.33-6       veelzijdige, krachtige HTTP-server
ii  apache-common  1.3.33-6       hulpbestanden voor alle Apache-webservers
ii  apache2-utils  2.0.54-4       hulpprogramma's voor webservers
```

8.6 De naam van een specifiek pakket opzoeken

Praktijksituatie: vaak is het moeilijk om zich de naam van een pakket te herinneren.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Om een specifiek pakket te vinden, kan men een zoekterm gebruiken met het volgende commando:

apt-cache search <pakketnaam>

Gebruik het volgende als er te veel tekst op het scherm komt:

apt-cache search <pakketnaam>|more

De twee symbolen < en > mogen *niet* gebruikt worden. Ze werden enkel ten behoeve van dit voorbeeld gebruikt.

```
tjener:~# apt-cache search apache
apache - veelzijdige, krachtige HTTP-server
apache-common - hulpbestanden voor alle Apache-webservers
apache-dbg - debug-versies van de Apache-webservers
apache-dev - ontwikkelingskit voor de Apache-webserver
```

```
apache-doc - documentatie voor de Apache-webserver
apache-perl - veelzijdige, krachtige HTTP-server met Perl-ondersteuning
apache-ssl - veelzijdige, krachtige HTTP-server met SSL-ondersteuning
apache-utils - hulpprogramma's voor webservers (overgangspakket)
```

Zoals de schermdump laat zien, zijn er veel meer pakketten die verband houden met apache dan de reeds geïnstalleerde pakketten.

8.7 Beschikbare informatie over pakketten weergeven

Praktijksituatie: u wenst informatie over een pakket te hebben. Mogelijk zijn er afhankelijkheden van andere pakketten, enz...

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

De commando's

apt-cache showpkg <pakketnaam>

en

<apt-cache policy <pakketnaam>

geven details weer over het pakket.

```
tjener:~# apt-cache showpkg kdissert
Pakket: kdissert
Versies:
0.3.8-1(/var/lib/apt/lists/ftp.debian.org_debian_dists_sarge_main_binary-i386_Packages)

Achterwaartse vereisten:
Vereisten:
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)
Voorziet in:
0.3.8-1 -
Voorziet achterwaarts in:
tjener:~# apt-cache policy  kdissert
kdissert:
  Geïnstalleerd: (geen)
  Kandidaat: 0.3.8-1
  Versietabel:
     0.3.8-1 0
        500 http://ftp.debian.org sarge/main Packages
```

Men merkt dus dat het pakket kdissert niet geïnstalleerd is, maar in versie 0.3.8-1 beschikbaar is voor installatie van `http://ftp.debian.org sarge/main`

8.8 De installatie van pakketen

Praktijksituatie: u wil een programma of een programmapakket installeren.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Indien u het te installeren pakket gevonden heeft, moet u het volgende commando uitvoeren:

apt-get install <pakketnaam>

Indien u wilt zien wat tijdens de installatie gebeurde, moet u eerst een simulatie uitvoeren met het commando

apt-get install <pakketnaam> --simulate

```
tjener:~# apt-get install  aterm --simulate
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende NIEUWE pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  aterm
0 opgewaardeerd, 1 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
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
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende NIEUWE pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  aterm
0 opgewaardeerd, 1 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
Moet 91.6kB archieven ophalen.
Na het uitpakken zal 287kB extra schijfruimte gebruikt worden.
Ophalen:1 http://ftp.debian.org sarge/main aterm 0.4.2-11 [91.6kB]
91.6kB opgehaald in 1s (71.0kB/s)
Selecteren van voorheen niet geselecteerd pakket aterm.
(Database wordt ingelezen ... 32924 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Uitpakken van aterm (uit .../aterm_0.4.2-11_i386.deb) ...
Instellen van aterm (0.4.2-11) ...
```

8.9 Het verwijderen van geïnstalleerde pakketten

praktijksituatie: u wil bepaalde pakketten verwijderen die niet gebruikt worden.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Om een specifiek pakket te zoeken dat moet verwijderd worden, kunt u de hierboven besproken commando's gebruiken.

Wanneer u de naam van het pakket gevonden heeft, moet u het volgende commando uitvoeren:

apt-get remove <pakketnaam>

Indien u wilt zien wat er gebeurt wanneer u een pakket verwijdert, kunt u dit commando simuleren

apt-get remove <pakketnaam> --simulate

```
tjener:~# apt-get remove  aterm --simulate
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende pakketten zullen VERWIJDERD worden:
  aterm
0 opgewaardeerd, 0 nieuw geïnstalleerd, 1 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
Verw aterm (0.4.2-11 Debian:3.1r0/stable)
tjener:~# apt-get remove  aterm
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende pakketten zullen VERWIJDERD worden:
  aterm
0 opgewaardeerd, 0 nieuw geïnstalleerd, 1 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
Moet 0B archieven ophalen.
Na het uitpakken zal 287kB schijfruimte vrijgemaakt worden.
Wilt u doorgaan? [J/n]
(Database wordt ingelezen ... 32936 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Verwijderen van aterm ...
```

8.10 Een specifieke versie van een pakket installeren

Praktijksituatie: u wil een specifieke versie van een pakket. Het kan bijvoorbeeld gaan om een eerdere release van een programma.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Wanneer u een pakket installeert met het commando

apt-get install <pakketnaam>

dan wordt de recentste versie van het pakket geïnstalleerd. Soms is een oudere versie in plaats van de meest recente versie gewenst.

apt-get install <pakketnaam>=ouder_versie_nummer

Om een oudere versie van de back-upmodule van Webmin te bekomen, kan men het commando

apt-cache showpkg webmin-slbackup

uitvoeren om een overzicht te bekomen van de beschikbare versies

```
tjener:~#  apt-cache policy webmin-slbackup
webmin-slbackup:
  Geïnstalleerd: 0.0.10-1
  Kandidaat: 0.0.10-1
  Versietabel:
 *** 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
```

Hier kan men zien dat er twee versies beschikbaar zijn, zowel versie 0.0.9-1 als versie 0.0.10-1

Indien versie 0.0.9-1 van het programma gewenst is, kan deze geïnstalleerd worden met het volgende commando

apt-get install webmin-slbackup=0.0.9-1

```
tjener:~# apt-get install webmin-slbackup=0.0.9-1 --simulate
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende pakketten zullen GEDEGRADEERD worden:
  webmin-slbackup
0 opgewaardeerd, 0 nieuw geïnstalleerd, 1 gedegradeerd, 0 te verwijderen en 0 niet  ↩
    opgewaardeerd.
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
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
De volgende pakketten zullen GEDEGRADEERD worden:
  webmin-slbackup
0 opgewaardeerd, 0 nieuw geïnstalleerd, 1 gedegradeerd, 0 te verwijderen en 0 niet  ↩
    opgewaardeerd.
Moet 22.0kB archieven ophalen.
Na uitpakken zal 131kB extra schijfruimte gebruikt worden.
Wilt u doorgaan? [J/n]
Ophalen:1 http://ftp.debian.org sarge/main webmin-slbackup 0.0.9-1 [22.0kB]
22.0kB opgehaald in 0s (23.6kB/s)
dpkg - waarschuwing: degraderen van webmin-slbackup van 0.0.10-1 naar 0.0.9-1.
(Database wordt ingelezen ... 32924 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Vervanging voorbereiden van webmin-slbackup 0.0.10-1 (met .../webmin-slbackup_0.0.9-1_all. ↩
    deb) ...
Vervanging van webmin-slbackup wordt uitgepakt...
Instellen van webmin-slbackup (0.0.9-1) ...
```

8.11 Een pakket installeren met dpkg

Praktijksituatie: soms is het nodig om een pakket te downloaden van een andere plaats dan een webarchief van Debian. De browser Opera is zo een pakket.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Download het pakket van de startpagina van de makers van het programma. Dit zou bijvoorbeeld Opera kunnen zijn. Het programma wordt geïnstalleerd met het volgende commando:

dpkg -i <volledig pad naar het pakket>

. Indien u eerst een simulatie wilt maken, doet u het volgende:

dpkg --no-act -i <volledig pad naar het pakket>

```
tjener:~# dpkg --install --no-act opera_8.51-20051114.5-sharedqt_en_sarge_i386.deb
Voorheen niet geselecteerd pakket opera wordt geselecteerd.
(Database wordt ingelezen ... 32924 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Uitpakken van opera (uit 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
Voorheen niet geselecteerd pakket opera wordt geselecteerd.
(Database wordt ingelezen ... 32924 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Uitpakken van opera (uit opera_8.51-20051114.5-shared-qt_en_sarge_i386.deb) ...
dpkg: vereistenproblemen verhinderen de configuratie van opera:
 opera vereist libqt3c102-mt; echter:
  Pakket libqt3c102-mt is niet geïnstalleerd.
dpkg: fout bij het verwerken van opera (--install):
 vereistenproblemen - blijft ongeconfigureerd
Er traden fouten op bij het verwerken van:
 opera
```

dpkg vereist meer handelingen dan apt-get omdat het de afhankelijkheden van pakketten niet aanpakt. Dit betekent dat u mogelijk onmiddellijk nadien **apt-get** moet uitvoeren met een extra parameter. Bijvoorbeeld, het helpt om **apt-get --fix-broken** uit te voeren om de zaak in orde te brengen

```
tjener:~# apt-get install --fix-broken --simulate
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
Vereisten worden gecorrigeerd... Klaar
De volgende extra pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 libxft2
Voorgestelde pakketten:
  nas liblcms-utils libqt3c102-mt-psql libqt3c102-mt-mysql libqt3c102-mt-odbc
De volgende NIEUWE pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 libxft2
0 opgewaardeerd, 6 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
1 niet volledig geïnstalleerd of verwijderd.
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
```

```
Pakketlijsten worden ingelezen... Klaar
Boom van vereisten wordt opgebouwd... Klaar
Vereisten worden gecorrigeerd... Klaar
De volgende extra pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 libxft2
Voorgestelde pakketten:
  nas liblcms-utils libqt3c102-mt-psql libqt3c102-mt-mysql libqt3c102-mt-odbc
De volgende NIEUWE pakketten zullen geïnstalleerd worden:
  libaudio2 liblcms1 libmng1 libqt3c102-mt libxcursor1 libxft2
0 opgewaardeerd, 6 nieuw geïnstalleerd, 0 te verwijderen en 0 niet opgewaardeerd.
1 niet volledig geïnstalleerd of verwijderd.
Moet 3489kB archieven ophalen.
Na uitpakken zal 8753kB extra schijfruimte gebruikt worden.
Wilt u doorgaan? [J/n]
Ophalen:1 http://ftp.debian.org sarge/main libaudio2 1.7-2 [71.5kB]
Ophalen:2 http://ftp.debian.org sarge/main liblcms1 1.13-1 [123kB]
Ophalen:3 http://ftp.debian.org sarge/main libmng1 1.0.8-1 [171kB]
Ophalen:4 http://ftp.debian.org sarge/main libxcursor1 1.1.3-1 [23.7kB]
Ophalen:5 http://ftp.debian.org sarge/main libxft2 2.1.7-1 [54.4kB]
Ophalen:6 http://ftp.debian.org sarge/main libqt3c102-mt 3:3.3.4-3 [3045kB]
3489kB opgehaald in 16s (212kB/s)
Voorheen niet geselecteerd pakket libaudio2 wordt geselecteerd.
(Database wordt ingelezen ... 33027 bestanden en mappen zijn momenteel geïnstalleerd.)
Uitpakken van libaudio2 (uit .../libaudio2_1.7-2_i386.deb) ...
Voorheen niet geselecteerd pakket liblcms1 wordt geselecteerd.
Uitpakken van liblcms1 (uit .../liblcms1_1.13-1_i386.deb) ...
Voorheen niet geselecteerd pakket libmng1 wordt geselecteerd.
Uitpakken van libmng1 (uit .../libmng1_1.0.8-1_i386.deb) ...
Voorheen niet geselecteerd pakket libxcursor1 wordt geselecteerd.
Uitpakken van libxcursor1 (uit .../libxcursor1_1.1.3-1_i386.deb) ...
Voorheen niet geselecteerd pakket libxft2 wordt geselecteerd.
Uitpakken van libxft2 (uit .../libxft2_2.1.7-1_i386.deb) ...
Voorheen niet geselecteerd pakket libqt3c102-mt wordt geselecteerd.
Uitpakken van libqt3c102-mt (uit .../libqt3c102-mt_3%3a3.3.4-3_i386.deb) ...
Instellen van libaudio2 (1.7-2) ...

Instellen van liblcms1 (1.13-1) ...

Instellen van libmng1 (1.0.8-1) ...

Instellen van libxcursor1 (1.1.3-1) ...

Instellen van libxft2 (2.1.7-1) ...

Instellen van libqt3c102-mt (3.3.4-3) ...

Instellen van opera (8.51-20051114.5) ...
```

Gewapend met verschillende commando's die eerder aan bod kwamen in dit hoofdstuk, kunnen we nu bevestigen dat Opera reeds geïnstalleerd is

```
tjener:~# apt-cache policy opera
opera:
  Geïnstalleerd: 8.51-20051114.5
  Kandidaat: 8.51-20051114.5
  Versietabel:
 *** 8.51-20051114.5 0
        100 /var/lib/dpkg/status
tjener:~# dpkg --list|grep opera
```

ii opera 8.51-20051114. De webbrowser Opera

8.12 Naar bestanden zoeken in een pakket

Praktijksituatie: u wenst een programmanaam of een bestand te vinden in een pakket

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

U krijgt een overzicht met het commando

dpkg --listfiles <pakketnaam>

```
tjener:~# dpkg --listfiles opera
/usr/bin
/usr/bin/opera
.
.
.
/etc
/etc/opera6rc
/etc/opera6rc.fixed
```

8.13 Te weten komen uit welk pakket een bestand afkomstig is

Praktijksituatie: u wil weten uit welk pakket een bestand afkomstig is.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

dpkg --search <bestandsnaam>

Dit kan er aldus uitzien

```
tjener:~# dpkg --search /etc/opera6rc.fixed
opera: /etc/opera6rc.fixed
```

8.14 Bestanden uitpakken uit een pakket zonder dat pakket te installeren

Praktijksituatie: misschien werd een belangrijk systeembestand per ongeluk gewist en u heeft er geen reservekopie van.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Wanneer men het commando gebruikt

dpkg --search <bestandsnaam>

Waarschuwing: pak een pakket *nooit* uit in de hoofdmap

en men te weten komt uit welk pakket een bestand afkomstig is, kan men het pakket uitpakken om het systeembestand terug te krijgen, zoals later getoond wordt.

Eerst moet u het deb-pakket waarvan sprake, ophalen. U kunt dit doen door het in de map `/tmp` te plaatsen. Gebruik dit commando om de bestanden in deze map uit te pakken:

dpkg --vextract <pakketnaam> /tmp

. Dan zullen de nodige mappen aangemaakt worden in `/tmp` en zullen de bestanden daar geplaatst worden.

dpkg --vextract <pakketnaam> /tmp

8.15 Uw eigen spiegelserver voor pakketten maken

Praktijksituatie: sommige pakketten worden vaak geïnstalleerd. Voor andere is het nuttig om te vermijden dat ze via het internet gedownload worden.

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

Het commando **apt-get** maakt het eenvoudig om pakketten te installeren via het internet. Maar **apt-get** zal aanzienlijke netwerkcapaciteit in beslag nemen bij het downloaden van programma's van Debian-archieven via het internet. Daarom is het mogelijk om **apt-get** op te dragen om een lokale pakketbron te gebruiken. Op die manier is het mogelijk om reeds gedownloade pakketten te installeren door eenvoudigweg **apt-get** te gebruiken. Dit zorgt voor een *snelle* installatie.

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

Voeg nadien een nieuwe regel toe in het bestand `/etc/apt/sources.list`:

```
deb file:///var/www dpkg/
```

En nadien moet zoals gebruikelijk het commando **apt-get update** uitgevoerd worden om de pakketten in de database bij te werken.

8.16 Beveiligd inloggen op de firewall (ssh)

Praktijksituatie: soms is het nodig om in te loggen op Coyote Linux in een context waarin geen webbrowser beschikbaar is. Of misschien geeft u de voorkeur aan de commandoregel. Dan kan ssh gebruikt worden om verbinding te maken met Coyote Linux.

Indien u aangemeld bent op een computer in het netwerk van Skolelinux / Debian Edu, kunt u het volgende commando gebruiken:

ssh -l root 10.0.2.1

om in te loggen op Coyote Linux

Indien u zich buiten het netwerk van Skolelinux / Debian Edu bevindt, kunt u de waarde 10.0.2.1 vervangen met de passende waarde voor de netwerkkaart met het WAN erin. In dat geval kan dit **ssh -l root 192.168.1.10** zijn.

Hier zult u merken dat dezelfde opties aanwezig zijn als wanneer u inlogt op Coyote Linux via het webbeheer. Deze worden als een menu in tekstvorm gepresenteerd.

```
               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:
```

De keuzemogelijkheden zijn ongeveer dezelfde als die welke geboden worden wanneer u ingelogd bent op Coyote Linux voor het beheer ervan via een webinterface. Zie sectie 3.7 voor een korte beschrijving van de keuzemogelijkheden in het menu.

Wanneer u **q) quit** selecteert, zult u terechtkomen aan de commandoregel in Coyote Linux. Indien u terug wilt keren naar het hoofdmenu in Coyote Linux, moet u **menu** typen en dan op **Enter** drukken.

Indien u het volgende te zien krijgt wanneer u tracht in te loggen op 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.
```

dan is dit hoogstwaarschijnlijk omdat men vroeger op een andere computer met het IP-adres 10.0.2.1 ingelogd heeft, of omdat de netwerkkaart in Coyote Linux vervangen werd. Het kan natuurlijk ook om een aanval gaan door een onbekende persoon die zich tussenin geplaatst heeft (man in the middle attack). De oplossing bestaat erin de sleutel te verwijderen, in dit geval regel 27 in het bestand `/skole/tjener/home0/klaus/.ssh/known_hosts`.

8.16.1 Omgaan met probleemsituaties

8.16.2 Verificatie

8.16.3 Werk de configuratiedatabase bij

8.17 Statusoverzicht voor de firewall (Coyote)

Praktijksituatie: welke commando's kunnen gebruikt worden om het menu te bekomen of om een overzicht te krijgen van de status van de firewall?

Belangrijkste auteur: Klaus Ade Johnstad

Nuttige commando's in Coyote Linux

- ping

Nuttig om te weten te komen of het netwerk functioneert. Het commando gaat na of er een verbinding is met de hoofdserver van Skolelinux / Debian Edu.

```
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

Dit commando geeft de verstreken tijd weer sinds de laatste herstart van Coyote Linux.

```
    coyote# uptime\n  2:37pm  up 80 days,  7:55, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

- dmesg

Dit commando geeft informatie weer over de Linux kernel die op de machine actief is. Het geeft zaken weer zoals geheugen, processor en netwerkkaart. Indien er te veel uitvoer komt met **dmesg**, kunt u de uitvoer door een zogenaamd pagineringsprogramma, zoals "more", sturen en de **spatiebalk** gebruiken om alles te lezen: **dmesg|more**

- ifconfig

Extra informatie weergeven over de netwerkkaarten.

```
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

Dit commando geeft een lijst van de stuurprogrammamodules. Dit is nuttig om na te gaan welke modules gebruikt worden door de netwerkkaarten.

```
coyote# lsmod
Module                  Size  Used by
eepro100               17516   1
3c59x                  24408   1
mii                     1852   0 [eepro100]
ip_nat_quake3           1608   0 (unused)
ip_nat_mms              2448   0 (unused)
ip_nat_h323             2044   0 (unused)
ip_nat_amanda           1020   0 (unused)
```

Deze lijst toont aan dat de stuurprogrammamodules voor de netwerkkaart geladen zijn. Voor Intel pro100 heet de module eepro100 en de naam van de module voor 3Com is 3c59x (dit geldt voor kaarten van het type 3c590, 3c595, 3c900, 3c905). Zie sectie 3.12

- route
- traceroute

Is nuttig om te weten te komen waar de internetpakketten naartoe gaan. Indien er problemen zijn, is het nuttig om het pad te bekijken dat door de internetpakketten gevolgd wordt.

- showcfg

Nog een programma dat informatie geeft over de toestand van de netwerkkaarten.

```
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

Dit commando wordt gebruikt om te zien hoeveel geheugen er beschikbaar is en hoeveel er gebruikt wordt. Deze computer heeft een geheugen van 32 MB.

```
coyote# free
             total         used         free       shared      buffers
  Mem:        30860         6004        24856            0            0
 Swap:            0            0            0
Total:        30860         6004        24856
```

- menu

Dit commando start het menu van Coyote Linux

```
               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
```

- reboot

coyote#reboot

Dit commando voert een herstart uit van Coyote Linux

- shutdown

coyote#halt

Hiermee wordt Coyote Linux uitgezet

8.18 Volgende

Praktijksituatie:

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

8.18.1 Omgaan met probleemsituaties

8.18.2 Verificatie

8.18.3 Werk de configuratiedatabase bij

8.19 Laatste

Praktijksituatie:

Auteur: Klaus Ade Johnstad.

Coauteur: Knut Yrvin

8.19.1 Omgaan met probleemsituaties

8.19.2 Verificatie

8.19.3 Werk de configuratiedatabase bij

9 Auteursrechten en auteurs

De volgende auteurs, bij wie ook de auteursrechten berusten, schreven mee aan dit document: Knut Yrvin (2006), Andreas Johansen (2006), Klaus Ade Johnstad (2006), Halvor Dahl (2006), Snorre Løvås (2006), Finn-Arne Johansen (2006), Ragnar Wissløff (2006), Petter Reinholdtsen (2015), Ole-Erik Yrvin (2015) en Ingrid Yrvin (2015). Het document werd uitgegeven onder de licentie GPL3 of een latere versie. Het brondocument werd oorspronkelijk geschreven in Noorse Bokmål en werd naar het Engels overgeplaatst in 2015.

Mocht u er inhoud aan toevoegen, **doe dit dan alstublieft enkel voor zover u er zelf de auteur van bent. U dient die inhoud onder dezelfde voorwaarden vrij te geven**! Voeg hier vervolgens uw naam toe en geef de inhoud vrij onder de licentie "GPL v3 of enige latere versie".

10 Bijlage A - Overeenkomst over het operationeel houden van Debian Edu / Skolelinux

Contract nr.: .....

Klant nr.: .....

10.1 OVEREENKOMST OVER HET INSTAAN VOOR DE GOEDE WERKING VAN DEBIAN EDU / SKOLELINUX

tussen

Driftselskapet AS, Maskinrommet 1, 0313 Oslo

Org.nr.: 989 313 313

(hierna De Verkoper genoemd)

en

NN

Org.Nr:

(hierna De Klant genoemd)

Partijen hebben een overeenkomst bereikt over het leveren van operationele diensten (hierna De Overeenkomst genoemd) onder de volgende contractuele voorwaarden. De volgende bijlagen maken deel uit van De Overeenkomst:

- Bijlage 1 - Definities
- Bijlage 2 - De verplichtingen van De Klant
- Bijlage 3 - De verplichtingen van De Verkoper
- Bijlage 4 - Prijs en betalingstermijnen
- Bijlage 5 - Algemene bepalingen
- Bijlage 6 - De gevolmachtigde personen

De overeenkomst is geldig vanaf de datum van ondertekening en minimaal 12 maanden vanaf de datum van levering. De overeenkomst wordt nadien automatisch hernieuwd voor periodes van 12 maanden tot een van de partijen de overeenkomst schriftelijk opzegt, drie maanden voor het verstrijken van een contractperiode.

Het contract werd opgemaakt en ondertekend in twee - 2 - exemplaren en elk van de partijen heeft één - 1 - exemplaar in bezit.

Plaats: .....

Datum: 2006

Voor De Verkoper: .....

Voor De Klant: .....

10.1.1 Bijlage 1 - Definities

Termijn	Beschrijving
Operationele periode	Vanaf de datum van levering tot de dag waarop de overeenkomst ophoudt van toepassing te zijn, ongeacht de reden hiervoor.
Geleverde diensten	Diensten van de verkoper tijdens de operationele periode. De geleverde diensten worden nader omschreven in Bijlage 3.
ICT-manager	Bevoegde perso(o)n(en) bij de klant die als verbindingsperso(o)n(en) met de leverancier fungeren.
Leveringsdag	De dag waarop de klant de geleverde diensten kan gebruiken.
Skolelinux	Linuxdistributie, gebouwd op Debian Linux en aangepast om gebruikt te worden op Noorse scholen.

10.1.2 Bijlage 2 - De verplichtingen van De Klant

10.1.2.1 1. Vereisten op het gebied van ICT-vaardigheden

ICT-beheerder (1 - 3 aangeduide personen bij de klant) voor het behandelen van verzoeken van gebruikers in verband met het gebruik van toepassingen die behoren tot Skolelinux/Debian Edu. De ICT-beheerder zal over voldoende expertise beschikken om een gekwalificeerde inschatting te kunnen maken of een probleem te maken heeft met het gebruik of met het functioneren van het systeem.

De ICT-beheerder moet het gebruikersondersteuningscentrum van de leverancier contacteren via telefoon of e-mail. De gebruikers van de klant mogen de leverancier niet rechtstreeks contacteren.

10.1.2.2 2. Machinevereisten

De klant moet voorafgaand aan de leveringsdatum de uitrusting installeren en testen of deze bevredigend werkt.

10.1.2.3 3. Programmavereisten

De klant moet voorafgaand aan de leveringsdatum Skolelinux / Debian Edu geïnstalleerd hebben om over een geverifieerde en bevredigend functionerende installatie te beschikken.

10.1.2.4 4. Communicatievereisten

De klant moet voorafgaand aan de leveringsdatum een mogelijkheid tot communicatie over het internet geïnstalleerd en geconfigureerd hebben en getest hebben dat deze bevredigend werkt. Om het leveren van de diensten mogelijk te maken, moet de klant ervoor zorgen dat de contractant de ICT-voorzieningen van de klant via het internet kan benaderen.

10.1.2.5 5. Informatie van De Verkoper

Wanneer aan al de hierboven vermelde vereisten voldaan is, zal de klant de contractant schriftelijk of via e-mail ervan op de hoogte brengen dat het ICT-systeem klaar is om de door de contractant geleverde diensten te ontvangen.

Ten laatste samen met dit bericht zal aan de verkoper via elektronische weg een lijst gestuurd worden met alle gebruikers van het systeem, met hun volledige naam, hun gebruikersnaam en het gewenste wachtwoord.

10.1.3 Bijlage 3 - De verplichtingen van De Verkoper

10.1.3.1 1. Vereisten betreffende de dag van levering

Na het ontvangen van de kennisgeving door de klant overeenkomstig paragraaf 5 van bijlage 2, zal de leverancier ervoor zorgen dat de klant zo spoedig mogelijk de geleverde diensten kan ontvangen. De leveringsdatum zal in geen geval later vallen dan 4 weken nadat deze kennisgeving door de leverancier ontvangen werd.

10.1.3.2 2. Informatie voor De Klant

Wanneer voldaan is aan al de hierboven vermelde vereisten, zal de contractant de klant schriftelijk of via e-mail melden dat het ICT-systeem klaar is om de klant de verwachte diensten te leveren.

10.1.3.3 3. Servicevereisten

De volgende tabel toont alle relevante diensten met betrekking tot het bedienen van Skolelinux/!DebianEdu. De kruisen in de tabel tonen de aansprakelijkheden tussen de Leverancier en de Klant voor de verschillende diensten:

Geleverd (incl.), worden uitgevoerd door de leverancier en zijn inbegrepen in de overeengekomen prijs. Geleverd (per prestatie), worden uitgevoerd door de leverancier op kosten van de klant volgens de in Hoofdstuk 7 vermelde tarieven. De Klant, wordt uitgevoerd door de leverancier op kosten van de klant.

Dienst	Geleverd (incl.)	Geleverd (per prestatie)	De Klant
Probleemoplossing en gebruikersondersteuning per telefoon en via e-mail	x		
Deelname aan het gebruikersforum	x		
Vervangen van hardware[1]	x		
Gebruikers toevoegen, bijwerken, verwijderen[2]		(x)	x
Het wachtwoord wijzigen wanneer dit vergeten werd		(x)	x
Veiligheidsupdates op Skolelinux	x		
Versie-updates op Skolelinux	x		
De rechten van gebruikers veranderen		(x)	x
Het opvolgen van het vollopen van schijven	x		
Het opvolgen van de levensduur van de relevante componenten	x		
Schijfpartities uitbreiden	x		
Het beheren en opvolgen van de firewall	x		
Het beheren en opvolgen van het netwerk	x		
Op verzoek van de ICT-beheerder printopdrachten welke vastzitten in de wachtrij, verwijderen	x		
Opvolgen dat wel degelijk reservekopieën gemaakt worden	x		
Op verzoek van de ICT-beheerder gegevens verwijderen		x	
Het vervangen van het back-upmedium en het stockeren van back-upkopieën		x	
Op verzoek van de ICT-beheerder gegevens herstellen met een veiligheidsreservekopie.		x	
Nieuwe printers en nieuwe printerwachtrijen instellen		(x)	x

Op verzoek van de ICT-beheerder de printerwachtrijen stoppen en herstarten	x	
Processen die ten gevolge van toepassingsfouten zijn gaan hangen op de server, afsluiten	x	

10.1.3.4 4. Vereisten inzake responstijd

De leverancier zal onverwijld beginnen met het onderzoeken van een probleem en het oplossen ervan. De ICT-beheerder moet permanent op de hoogte gehouden worden van de toestand en de vorderingen op het gebied van het foutherstel.

10.1.3.5 5. Vereisten wat vaardigheden betreft

De leverancier zal op elk moment over voldoende menskracht met relevante expertise beschikken om de dienstverlening professioneel te laten verlopen

10.1.4 Bijlage 4 - Prijs en betalingstermijnen

10.1.4.1 1. Vergoeding van geleverde diensten

De vergoeding voor de geleverde diensten wordt berekend op basis van het aantal werkstations in het netwerk. De overeenkomst behelst een minimum van 60 werkstations. De klant zal de Leverancier per jaar per werkstation £78, exclusief BTW betalen als vergoeding voor de geleverde diensten, d.w.z. £390 per maand exclusief BTW voor 60 werkstations.

Indien het aantal werkstations wijzigt, zal de klant de leverancier daarover schriftelijk inlichten met de betreffende datum van de wijziging. Een bijstelling van de basis voor facturering met een mogelijke herberekening zal toegevoegd worden bij de volgende factuur.

10.1.4.2 2. Consultancy-activiteiten

Het tarief op uurbasis voor consultancy bedraagt NOK 800 (65 £), exclusief BTW. Alle werkzaamheden tijdens een lopende factureringsperiode moeten door de klant goedgekeurd worden voor het begin van de werkzaamheden. Bewezen verplaatsingskosten vallen ten laste van de cliënt. De vergoeding voor de verplaatsingstijd wordt berekend op basis van de verstreken tijd aan een uurtarief van NOK 400, exclusief BTW.

10.1.4.3 3. Betalingsvoorwaarden

De vergoeding voor de geleverde diensten wordt per kwartaal vooraf gefactureerd. Voor het eerste kwartaal loopt de facturatieperiode vanaf de datum van levering tot aan het einde van het lopende kwartaal.

De vergoeding voor de consultancy-activiteiten wordt achteraf gefactureerd op basis van het overeengekomen en gepresteerde werk.

Alle facturering gebeurt binnen een termijn van 30 dagen.

[1] De verantwoordelijkheid van de leverancier is beperkt tot het omgaan met een hardwarevervanging. De leverancier is niet verantwoordelijk voor de hardware en voor garanties, prijzen, leveringskosten, enz., waarover een aparte overeenkomst moet gesloten worden met de leverancier van de uitrusting.

[2] De klant kan dit doen met een aparte toepassing in Debian Edu. De leverancier kan deze dienst leveren voor 50 NOK per gebruiker, BTW niet inbegrepen.

10.1.4.4 4. Prijsaanpassing

De prijzen mogen elk jaar aangepast worden op basis van de nationale index voor consumentenprijzen. Dit kan voor het eerst gebeuren een jaar na het ondertekenen van de overeenkomst.

10.1.5 Bijlage 5 - Algemene bepalingen

10.1.5.1 1. De samenwerking tussen partijen en hun verplichtingen

Algemeen

De partijen werken samen om op de meest efficiënte wijze deze overeenkomst uit te voeren. Beide partijen kunnen elkaar schriftelijk oproepen met een voorafgaande kennisgeving van vijf werkdagen, om aangelegenheden in verband met de uitvoering van de overeenkomst te bespreken. Partijen zijn verplicht elkaar onverwijld in te lichten over zaken waarvan zij weten of zouden moeten weten dat deze de uitvoering van de overeenkomst beïnvloeden. Een dergelijke kennisgeving ontheft de partijen niet van de verantwoordelijkheden die uit de overeenkomst voortvloeien.

De verplichtingen van de leverancier

De leverancier verbindt zich ertoe om de contractuele prestaties te leveren volgens de voorwaarden van de overeenkomst. De leverancier verbindt zich ertoe de nodige middelen toe te wijzen om de verbintenissen in de overeenkomst na te komen.

De verplichtingen van de klant

De klant zal de overeengekomen vergoeding betalen. De klant moet de leverancier bijstaan zodat de leverancier geen vertraging oploopt of op een andere wijze verhinderd wordt zijn verplichtingen na te komen. De klant verbindt zich ertoe om de nodige middelen toe te wijzen en de nodige assistentie van een derde partij te verzekeren waar dit is overeengekomen.

10.1.5.2 2. Vertrouwelijkheid

De partijen hebben de wederzijdse verplichting vertrouwelijkheid te bewaren en geen informatie waarvan zij kennis krijgen in verband met de uitvoering van de overeenkomst, te verspreiden in de mate waarin deze informatie niet als openbaar beschouwd wordt. Hetzelfde geldt voor alle elementen die als vertrouwelijk beschouwd worden, persoonlijke zaken en informatie die schadelijk kan zijn voor partijen of die kan worden uitgebuit door buitenstaanders in deze aangelegenheid. Deze plicht tot vertrouwelijkheid geldt voor de partijen en hun werknemers en voor anderen die namens de partijen optreden in verband met de uitvoering van de overeenkomst. Deze plicht tot vertrouwelijkheid is van overeenkomstige toepassing na het beëindigen van de overeenkomst.

10.1.5.3 3. Overmacht

Wanneer zich een uitzonderlijke situatie voordoet die buiten de controle van partijen valt en die niet te voorzien was bij aanvang en die een partij op significante wijze verhindert om aan diens verplichtingen te voldoen, zal de andere partij onverwijld op de hoogte gebracht worden. De verplichtingen van de betrokken partij worden opgeschort, voor zover dat relevant is en zolang de uitzonderlijke situatie heerst. Van de andere kant worden de verplichtingen van de andere partij voor dezelfde periode opgeschort. Elke partij mag de overeenkomst beëindigen mits een schriftelijke kennisgeving van een maand op voorhand, indien de situatie van overmacht het bijzonder lastig maakt om de overeenkomst te handhaven.

10.1.5.4 4. Overdracht van de overeenkomst

Partijen mogen hun rechten en verplichtingen onder de overeenkomst enkel opnieuw toewijzen met de schriftelijke instemming van de tegenpartij. Deze instemming mag niet op een onredelijke manier geweigerd worden. Indien een van de partijen een fusie aangaat met een of meer andere bedrijven of indien de toewijzing aan een onderafdeling gebeurt, wordt dit niet beschouwd als een overdracht. Een recht op schadevergoeding op grond van deze overeenkomst kan vrij worden toegewezen, maar een dergelijke overdracht ontheft de contractant niet van zijn verplichtingen en verantwoordelijkheden.

10.1.5.5 5. Niet-nakoming

10.1.5.5.1 5.1 Vertraging van de leveringsdatum

10.1.5.5.2 a. Schadevergoeding

Indien de levering niet op de door partijen overeengekomen datum gebeurt en dit niet te wijten is aan de in Lid 3 vermelde omstandigheden of aan omstandigheden waarvoor de klant verantwoordelijk is, dan is een dagelijkse boete van toepassing vanaf de overeengekomen leveringsdatum. Het bedrag van deze boete bedraagt 0,1% van de overeengekomen jaarlijkse vergoeding voor het gedeelte van de te leveren diensten dat vertraging oploopt, berekend per kalenderdag van de vertraging en met een maximum van 60 dagen. Zolang de dagelijkse boete toegepast wordt, mag de klant de overeenkomst niet beëindigen, noch een korting of een andere compensatie voor de vertraging eisen.

10.1.5.5.3 b. Annulering

Indien de levering tegen het einde van de schadevergoedingstermijn nog niet plaats gevonden heeft, mag de overeenkomst met onmiddellijke ingang beëindigd worden.

10.1.5.5.4 c. Door de klant veroorzaakte vertraging

In het geval de vertraging te wijten is aan de klant, mag de leverancier met een schriftelijke kennisgeving zijn werkzaamheden annuleren totdat de klant corrigerende maatregelen treft. De leverancier heeft het recht op het verhalen van de extra kosten die het gevolg zijn van het falen van de klant en op een redelijke termijn voor het herschikken van zijn middelen.

10.1.5.5.5 5.2 Tijdens de operationele periode in gebreke blijven

10.1.5.5.6 5.2.1 Het niet-nakomen van zijn verplichtingen door de leverancier

10.1.5.5.7 a. Tekortkomingen

Er is sprake van een tekortkoming van de leverancier, indien de geleverde diensten niet beantwoorden aan de vereisten en de specificaties die in de overeenkomst vermeld staan en dit een omstandigheid creëert waarvoor de leverancier verantwoordelijk is. Indien er in de operationele prestaties een tekortkoming optreedt, zal de leverancier onverwijld het defect verhelpen. Wanneer een defect niet binnen een redelijke termijn verholpen kan worden, heeft de klant recht op een proportionele prijdvermindering; zie Sectie b. hieronder.

10.1.5.5.8 b. Prijskortingen voor tekortkomingen

Indien als gevolg van het defect het niet mogelijk was voor de cliënt om gedeeltelijk of volledig gebruik te maken van de te leveren diensten, heeft de klant het recht op een proportionele korting voor de periode vanaf het moment waarop de fout of het defect schriftelijk werd gesignaleerd en het moment waarop dit hersteld werd. Een eventuele teruggave ten gevolge van een onbeschikbaarheid die aan dezelfde omstandigheid te wijten is, wordt verrekend bij het berekenen van de korting.

10.1.5.5.9 c. Annulatie

Bij elke andere tekortkoming welke een significante invloed heeft op het gebruik door de klant van de geleverde diensten en die niet hersteld wordt binnen de 30 werkdagen nadat de klant de leverancier hiervan schriftelijk op de hoogte bracht, mag de klant de leverancier schriftelijk in kennis stellen van zijn intentie om de overeenkomst te beëindigen. Indien de leverancier na een dergelijke kennisgeving de situatie binnen 14 werkdagen niet verholpen heeft, heeft de kant het recht om de overeenkomst met onmiddellijke ingang te beëindigen.

10.1.5.5.10 5.2.2 Het niet-nakomen van zijn verplichtingen door de klant

Indien de klant niet tijdig betaalt, heeft de leverancier het recht intresten aan te rekenen voor het verschuldigde bedrag (In Noorwegen is dit op basis van de wet betreffende intresten op laattijdige betalingen van 19. dec. 1976 no. 100, § 3, eerste paragraaf.) In het geval de betaling inclusief de intrest niet gebeurt binnen de 14 dagen na de vervaldatum, kan de leverancier schriftelijk aankondigen dat de dienstverlening zal stopgezet worden of dat de overeenkomst beëindigd zal worden, tenzij de klant alle uitstaande rekeningen vereffent binnen de 7 dagen na ontvangst van deze kennisgeving. Bij het beëindigen van de overeenkomst ten gevolge van een fout van de klant, zal de leverancier door de klant vergoed worden voor de gemaakte kosten en schulden in het kader van de overeenkomst.

10.1.5.6 6. Vervanging

De klant kan compensatie vragen voor de verliezen die redelijkerwijs toegeschreven kunnen worden aan de tekortkoming, tenzij de leverancier kan aantonen dat de fout niet aan hem te wijten is. Elke dwangsom ten gevolge van vertragingen overeenkomstig Lid 5a die uit diezelfde fout voortvloeit, wordt in rekening gebracht bij het berekenen van de compensatie. Indien de klant niet voldoet aan zijn verplichtingen onder deze overeenkomst, heeft de leverancier het recht zijn extra kosten terug te vorderen welke redelijkerwijs toegeschreven kunnen worden aan de fout van de klant, tenzij de klant kan bewijzen dat de tekortkoming of de oorzaak van de tekortkoming niet aan hem te wijten is.

Partijen zijn niet verantwoordelijk voor de indirecte verliezen van de andere partij, met inbegrip van verhoopte besparingen of winsten. Indirecte verliezen zijn onder andere

- Verliezen ten gevolge van verminderde of weggevallen productie of verkoop (operationele onderbreking);
- Ontstane verliezen omdat de geleverde diensten niet gebruikt kunnen worden zoals bedoeld (gevolgschade);
- Gederfde winst ten gevolge van een contract met een derde partij dat verviel of niet behoorlijk werd nageleefd.

De wederzijdse aansprakelijkheid van partijen is beperkt tot de overeengekomen jaarlijkse vergoeding, of een maximum van 1 miljoen NOK, ongeacht het aantal schadegevallen. De beperking van de aansprakelijkheid van partijen is niet van toepassing indien een partij of iemand waarvoor deze verantwoordelijk is een grove nalatigheid beging of opzettelijk wangedrag vertoonde.

10.1.5.7 7. Juridische gebreken

Indien een derde partij beweert dat het gebruik van software waarvoor de Klant of de Leverancier licentie-verantwoordelijkheid draagt, tegen de rechten van die derde partij ingaat, dan zal Partij ervoor zorgen dat de juiste rechten worden behouden of verkregen of dat andere equivalente softwarefunctionaliteit wordt verkregen zonder kosten voor de andere partij. Indien vorderingen ontstaan van een derde ten opzichte van de klant of de leverancier op basis van gebreken die inherent zijn aan de relatie met de andere partij, dan verbindt deze partij zich ertoe voor eigen rekening bijstand te verlenen en uiteindelijk de zaak in handen te nemen voor beide partijen. Vanaf het ogenblik dat een partij de zaak overneemt, is de andere partij verplicht zijn deel bij te dragen aan deze specifieke vergoeding.

10.1.5.8 8. Verantwoordelijkheid voor onderaannemers

Partijen zijn volledig aansprakelijk voor overeengekomen diensten die uitgevoerd worden door onderaannemers.

10.1.5.9 9. Regeling inzake het beëindigen van de overeenkomst

Bij het beëindigen van de klantrelatie en de ermee verbonden verplichtingen, zullen beide partijen hieromtrent een gezamenlijk liquidatieplan opstellen en elkaar bijstand verlenen in de praktische werkzaamheden die met deze liquidatie gepaard gaan. Bij het beëindigen van deze overeenkomst is de verkoper verplicht software van de cliënt en actuele gegevens terug te geven in het overeengekomen formaat. De klant kiest het gewenste transportmiddel en is verantwoordelijk voor het transport vanaf de gebouwen van de verkoper. Onmiddellijk na het beëindigen van de overeenkomst neemt de klant het op zich om alle uitrusting die eigendom is van de verkoper, terug te geven. De verkoper kiest het gewenste transportmiddel en is verantwoordelijk voor het transport naar de gebouwen van de verkoper.

10.1.5.10 10. Rechtsgeldigheid en het beslechten van geschillen

De rechten en verplichtingen onder deze overeenkomst vallen volledig onder de Noorse wetgeving. Ontstane geschillen in het kader van deze overeenkomst zullen via onderhandelingen tussen de partijen opgelost worden. Indien de partijen er binnen een termijn van twee weken niet in slagen via onderhandelingen een oplossing voor het geschil te vinden, mag elk van de partijen eisen dat het geschil opgelost wordt via arbitrage volgens de bepalingen van de wet van 13 augustus 1915 No. 6, Hoofdst. 32 (Burgerlijke Procedure). Elke partij benoemt één arbiter die samen het arbitragetribunaal aanstellen. Indien een partij nalaat zijn vertegenwoordiging aan te stellen binnen de twee weken nadat de andere partij om arbitrage verzocht en zijn vertegenwoordiger aanstelde, zal deze aangesteld worden door de Opperrechter van het vredegerecht van Oslo. Hetzelfde is van toepassing voor de keuze van de voorzitter indien de twee leden-arbiters geen voorzitter verkozen hebben binnen de 14 dagen na hun beider aanstelling.

10.1.6 Bijlage 6 - Contactpersonen en adressen

1. Correspondentie in verband met de overeenkomst verloopt schriftelijk en wordt op de volgende manier geadresseerd:

Aan de Verkoper	Aan de klant
Onderneming LtdBy gemachtigde persoon Machinekamer 10313 Oslo	Gemachtigde van NNBy

2. Gemachtigde personen

De volgende personen zijn overeenkomstig de overeenkomst gemachtigd om in naam van hun partij te ondertekenen.

Naam	Positie / Functie	Telefoon	Telefax	E-mail
De verkoper				
Petter Smart	CEO	+47 22 31 31 31	ps@driftselskapet.no	
De Klant				