

# Jäähyväiset kiekoille




**DVICO TViX HD M-6500A**

**Logitech Squeezebox Classic**

**Philips NP2500/12**

**Popcorn Hour A-110**

**Sony Playstation 3**



**Verkkosoittimista kuulee nykyään puhuttavan entistä enemmän. Mitä ne ovat, ja sopivatko ne kaikille? Yritimme löytää vastauksia uuden ajan toistimiin valitsemalla kokeiluun muutaman monitoimilaitteen sekä kaksi vain äänen päälle ymmärtävää soitinta.**

**V**erkkosoittimen perimmäinen tarkoitus on siirtää tietokoneessa tai muussa digitaalisessa tietovarastossa sijaitseva, musiikkia tai videotiedostoja sisältävä kokoelma lähiverkon yli muualla toistettavaksi. Makuuhuoneen tietokoneen MP3-varaston saa siis kuulumaan olohuoneen hyvälaatuisella äänentoistolaitteistolla ilman pitkien linjakaapeleiden vetoa.

Verkkokaapelin vetämisestä RCA-johdon sijaan on paljonkin hyötyä. Menetelmällä voidaan ensinnäkin ohittaa kokonaan tietokoneen mahdollisesti huonolaatuinen äänikortti, sillä ääni siirtyy digitaalisesti sellaisena kuin se on tallennettu kiintolevyille. Lisäksi kappaleiden ja albumeiden selaaminen onnistuu kotisohvalta kaukosäätimellä, eikä toimenpiteitä varten tarvitse siirtyä tietokoneen ääreen. Langatonta WLAN-verkkoa käytettäessä vältytään verkko-kaapelinkin vetämiseltä.

Videota toistavilla verkkosoittimilla etujen määrä vain kasvaa. Tietokoneen virittely kotiteatteri- eli HTPC-käyttöön (Home Theater PC) siten, että toisto on kaikilla formaateilla nykimätöntä ja varmaa, vaatii yleensä aimo annoksen harrastuneisuutta. Toimivalla verkkosoittimella kodekkien ja toisto-ohjelmien kanssa taistelu on historiaa; toisto joko toimii tai sitten ei.

Toisaalta alati muuttuvat videon ja äänen pakkausmenetelmät sekä kasvavat suorituskyvyn vaatimukset aiheuttavat sen, että tänään hankittu verkkosoitin ei välttämättä olekaan laitteistoltaan tai ohjelmistoltaan kurantti enää parin vuoden päästä. On henkilökohtainen valinta, onko tietokoneen säätämiseltä välttyminen muutaman satasen arvoista – vai pääseekö siitä kokonaan eroon verkkosoittimellakaan?

Verkkosoittimen käyttöönotto on huomattavasti helpompaa, jos kotoa löytyy valmiiksi toimiva lähiverkko. Soittimien asennus osaksi verkkoa ei ole sen hankalampaa kuin kannettavan tietokoneen. Yksilöivän IP-osoitteen ja nettiradioita varten tarvittavien yhdyskäytävien sekä nimipalvelimien tietojen hakeminen tapahtuu automaattisesti verkon jakavalta reitittimeltä. Osoitteen pystyy määrittelemään haluttaessa käsinkin.

Verkkosoittimet toimivat kotiverkossa asiakaslaitteina (client). Asiakaslaitte tarvitsee palvelimen (server), jolta se hakee toistettavan materiaalin. Asiakkaan ja palvelimen välillä tapahtuva keskustelumenetelmä eli protokolla vaihtelee laitteittain, mutta useimmat verkkosoittimet tukevat muutamaa yleisintä tapaa. Protokollista ja niiden edellyttämistä toimenpiteistä on kerrottu lisää oheisessa laatikossa.

Koska tyypillisen tietokoneen sisältämä tiedostomäärä on valtava, sitä kaikkea ei kannata



⇒ määritellä jaettavaksi verkkosoittimelle. Palvelinohjelmalle kerrotaankin yksi tai useampi kansio, johon asiakaslaitteella on pääsy. Usein kansioiden sisältämä materiaali määritellään lisäksi erikseen musiikiksi, videoksi tai valokuviksi, jotta esimerkiksi vain ääntä ymmärtävä verkkosoitin ei turhaan esitä videota sisältäviä hakemistoja.

## Äänelle pyhitetyt

Logitech Squeezebox sekä Philips NP2500/12 ovat puhtaasti musiikin toistoon tarkoitettuja verkkosoittimia. Ulkoiselta olemukseltaan ja liitännöiltään ne ovat samankaltaisia, mutta eroja on tavassa, jolla ne noutavat musiikin toistettavaksi. Tiedostotussa ei ole puutteita, ja molemmat toistavat niin WAV:t, AAC:t, WMA:t, MP3:t, FLAC:t kuin OGG:tkin.

Niitä yhdistää fyysinen tapa liittyä verkkoon; molemmat voidaan kytkeä joko ethernet-parikaapelilla tai langattomasti. Langaton 802.11g-WLAN-yhteys riittää musiikkitiedostojen toistoon erinomaisesti, eikä kaapeleita vetämällä saavuteta käytännössä etuja. Pitkät välimatkat palvelimen ja verkkosoittimen välillä saattavat kuitenkin edellyttää langallista verkkoyhteyttä.

Liitännöiltään soittimet muistuttavat tavallisia CD-soittimia, mutta niissä on lisäksi verkkokaapelin vaatima RJ-45-pistoke. Tämä on ymmärrettävää, sillä verkkosoittimien käyttötarkoitus on suoraan verrattavissa kiekonpyörittäjiin. Analogisen stereo-RCA-lähdön lisäksi sekä Squeezeboxissa että Philipsissä on digitaalinen anto äänelle. Squeezeboxissa se on sekä koaksiaalinen että optinen, Philipsissä vain koaksiaalinen. Molemmissa on kuulokeanto 3,5 mm plugilla, ja Philipsissä on myös analoginen otto RCA-liittimin.

Digitaalilähdön kautta Squeezebox toistaa äänen bitilleen alkuperäisenä, joten esimerkiksi monikanavaiset DTS-äänitteet toistuvat sillä oikein – kunhan soitin on liitetty DTS:n purkavaan kotiteatterivahvistimeen ja soittimen äänenvoimakkuus on asetettu maksimiin.

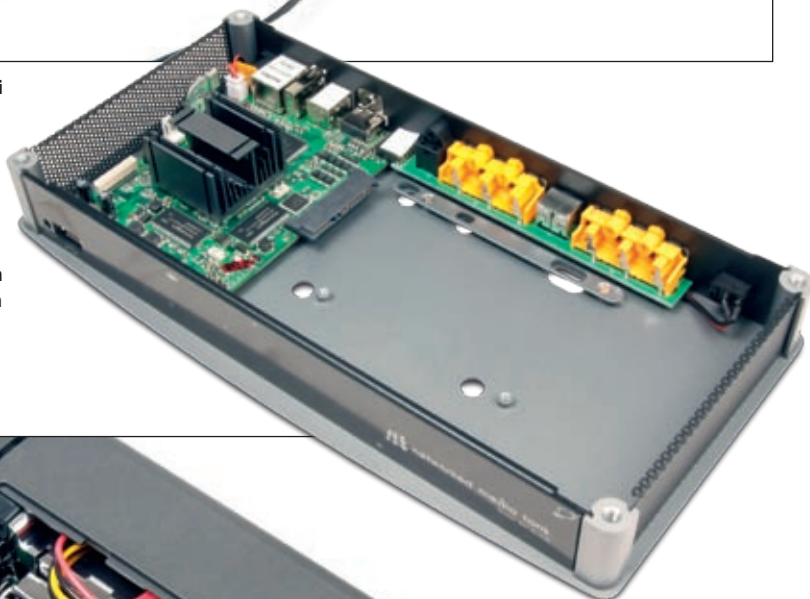
DTS-tiedoston toistaminen aiheuttaa Philipsillä kohinaa alkuperäisestä 44 kilohertsin lähtötaajuudesta huolimatta. Ulkoista DA-muunninta käyttävän kannattaa siis muistaa, että äänelle on tehty jotain tuhoa jo soittimesa digitaalisesta liitännätavasta huolimatta.

Näyttöjen toteutus on aivan erilainen. Squeezeboxin vihreä, yksirivinen pistenäyttö rajoittaa käyttömukavuutta pitkiä levylistoja selatessa, mutta sen vaste kaukosäätimen komentoihin on Philipsiä parempi. Pystysuunnassa enemmän informaatiota tarjoava Philips tyypistää hakemistojen nimet ja näyttää ensimmäisen kymmenen merkin lisäksi viisi viimeistä. Tämä aiheuttaa ongelmia, jos musiikkia selaa hakemistonäkymässä, jossa on useita albumei-



Popcorn Hour:n muuntaja on kannettavan tietokoneen virtalähteen kokoluokkaa. Philipsissä ja Squeezeboxissa virrantarve on pienempi, ja sen huomaa muuntajan koossa. TViXissä ja Playstation 3:ssa muuntaja on sisäänrakennettu laitteen koteloon, joten niihin kytketään ainoastaan virtakaapeli.

Popcornissa on runsaasti tyhjää tilaa 2,5- tai 3,5-tuumaista SATA-kiintolevyä varten. Aktiivista tuuletusta ei ole, joten verkkosoitin on täysin äänetön, jos videot toistetaan verkon palvelimelta kiintolevyn sijaan.



TViXin sisuksiin pääsee avaamalla alareunan luukun, jossa ei ole ruuveja. Kiintolevy tulee kiinnittää erilliseen telakkaan.

ta samalta artistilta, ja hakemiston nimi loppuu esimerkiksi vuosilukuun.

## Läheltä ja kaukaa

Squeezeboxin ja tietokoneen välinen kommunikaatio tapahtuu SqueezeCenter-palvelinohjelman avustuksella. Se muodostaa tietokannan kaikista albumeista, joita käyttäjän määrittelemä hakemisto sisältää. Tämän ansiosta kappaleiden haku tagitietojen perusteella on nopeaa.

SqueezeCenter ei perustu mihinkään verkkosoittimissa usein käytettyyn protokollaan, mutta on aktiivisesti kehitetty avoimen lähdekoodin ohjelmisto kaikkien Squeezebox- ja Transporter-verkkosoittimien kanssa käytettäväksi. Sen etuna on palvelinohjelmaan keskittynyt ohjaus, joka mahdollistaa muun muassa usean soittimen käskyttämisen suoraan www-pohjaisesta käyttöliittymästä.

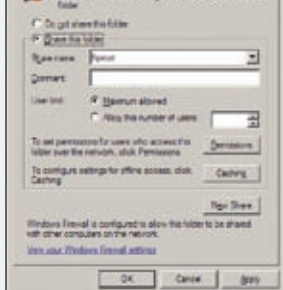
Toiminnallisuutta voi laajentaa useilla lisäosilla, joilla onnistuu vaikkapa tietokoneen omien äänien lähetyksen langattoman verkon yli

## Perehdytys protokolliin

Verkkosoittimilla voi kytkeytyä usealla tavalla eli protokollalla lähiverkossa sijaitseviin mediavarastoihin. Eri soittimien protokollatuki vaihtelee. Vaikka soitin tukisi useaa eri menetelmää, niissä saattaa olla suuria eroja suorituskyvyn kannalta.

Erittäin suuri merkitys tiedonsiirron nopeudella on, kun soittimella toistetaan teräväpiirtomateriaalia. Sadan megabitin lähiverkko riittää käytännössä aina, jos taloudessa ei ole tapana toistaa yhtäaikaisesti useampaa elokuvaa samalta palvelimelta. Siirtoprotokollalla on suurempi vaikutus toimivuuteen.

**SMB** eli Server Message Block on Windows-käyttöjärjestelmiin suoraan rakennettu tiedostojen ja tulostimien jakomenetelmä. Sen avoimen lähdekoodin versio, Samba, toimii eri käyttöjärjestelmissä ja on tuettu useimmissa verkkosoittimissa.



Kun tiedostoja halutaan jakaa SMB:llä, käyttäjän tulee ensin aktivoida jakaminen verkkoasetuksista. Yksittäisiä kansioita saa verkkosoittimen ulottuville hiiren kakospainikkeella avautuvan kontekstivalikon kautta.

Verkkoon liitettävät kiintolevyt eli niin sanotut NAS:t (Network Attached Storage) tukevat lähes poikkeuksetta SMB-protokollaa. Niitä käytettäessä PC:n omiin verkkoasetuksiin ei tarvitse koskea lainkaan, mutta kiintolevyn IP-osoitteen tietäminen on yleensä tarpeen verkkosoittimen asetuksia määriteltäessä.

SMB:n käyttöönotto on vaivatonta, sillä se ei edellytä Windows-koneeseen uusien ohjelmien asennusta. Sen suorituskyky on kuitenkin vaatimattomampaa kuin muilla menetelmillä. Käyttö on nykyisillä verkkosoittimilla ongelmattonta valtaosalla lähdemateriaalia, mutta H.264/X264-tiedostot vaativat niin suurta suoritusvoimaa ja siirtonopeutta, että toisen protokollan käyttö saattaa olla välttämätöntä.

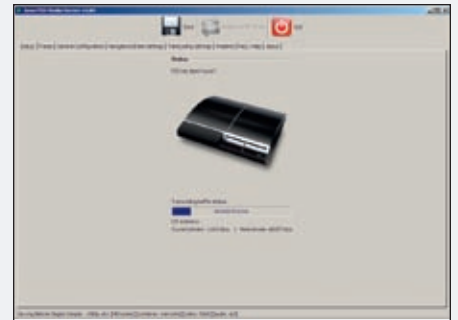
**NFS** eli Network File System on käytössä useimmiten Unixin kaltaisissa järjestelmissä. Sen avulla verkon jakoa voidaan käyttää suoraan aivan kuin ne sijaitisivat omissa tietokoneissa. Windowsissa NFS-tuki edellyttää lisäohjelmiston asentamista. Tällaisia ovat esimerkiksi DVC0 TViXin mukana toimitettava TViX Netshare tai 19 euron hintainen haneWIN NFS Server ([www.hanewin.net](http://www.hanewin.net)).



Erityisesti edullisissa verkkokiintolevyissä NFS on SMB-tukea harvinaisempi.

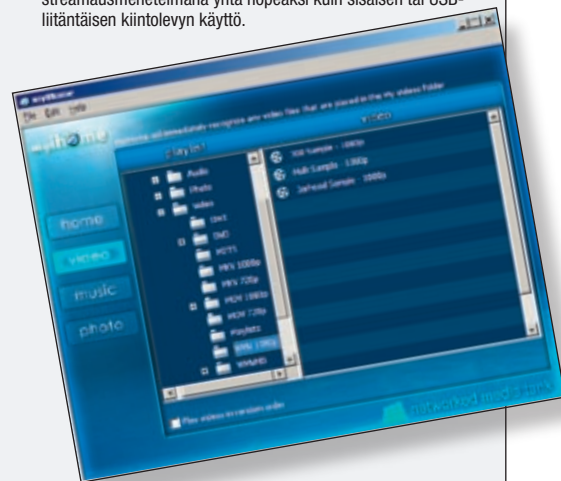
Kuitenkin, esimerkiksi Buffalon tuotteisiin NFS-tuen saa kolmannen osapuolen kehittämällä firmware-päivityksillä.

NFS on SMB:tä suorituskykyisempi, ja nopeudesta on selvää hyötyä korkean bittivirran tiedostoilla.



**HTTP** eli Hypertext Transfer Protocol on nettisurfauksen lisäksi erittäin nopea, kevyt ja kustomoitava tapa jakaa mediaa lähiverkossa. Ilmaisten palvelinohjelmistojen määrä on suuri, ja protokolla on tuettuna useimmissa Syabasin NMT-teknikkaan (Networked Media Tank) perustuvissa verkkosoittimissa, kuten Popcorn Hour:ssa.

Popcornin käyttöohjeessa HTTP listataan streamausmenetelmänä yhtä nopeaksi kuin sisäisen tai USB-liitännäisen kiintolevyn käyttö.



**UPnP** eli Universal Plug and Play on kokoelma protokollia, joiden avulla lähiverkon laitteet löytävät toisensa (UPnP SSDP, Simple Service Discovery Protocol) ja pystyvät esimerkiksi jakamaan mediatiedostoja (UPnP AV). DLNA (Digital Living Network Alliance) on sertifiointi, joka takaa yhteensopivuuden UPnP-laitteiden välisessä äänen ja videon jakamisessa.

UPnP ei edellytä käyttäjältä toimenpiteitä, jotta verkkoon liitetty laite löytää lähiverkon mediaa jakavan palvelimen. Suosittu TwonkyMedia-palvelinohjelmisto on maksullinen, mutta se toimitetaan joidenkin verkkosoittimien mukana tai valmiiksi asennettuna verkkokiintolevyille.

Palvelin pitää kirjata jaettavien hakemistojen sisällöstä ja kirjoittaa sen tietokantaan. Kun verkkosoitin ottaa yhteyden palvelimeen, ei hakemistojen todellista sisältöä lueta jokaisella kerralla uudestaan. Serverin ilmoittama tiedostolistaus ei täten välttämättä ole aina ajan tasalla.

Tiedostoformaattien tuen laajuus on palvelinohjelmakohtaista, mutta osa ohjelmista osaa jopa muuntaa formaatteja lennossa verkkosoittimelle sopivaksi eli tehdä niin sanotun transkoodauksen. Tällaisia ovat esimerkiksi TVeristy ja PS3 Media Server.



toiseen huoneeseen – pienellä viiveellä tosin. Palvelimen voi myös määrittellä hakemaan verkosta UPnP-palvelimia, joiden sisältö saadaan näin toistettavaksi, vaikka Squeezebox itse ei osaa ottaa niihin suoraan yhteyttä.

Samassa verkossa sijaitsevat Squeezeboxit osaavat myös synkronoida toistonsa muiden Squeezeboxien kanssa. Erikseen hankittavalla WLAN-kaukosäätimellä (Squeezebox Remote) voi ohjata mitä tahansa kodin Squeezeboxia ilman näköyhteyttä.

Philipsin yhteys palvelimeen muodostetaan UPnP-protokollalla. Soittimen mukana toimitettava TwonkyMedia-ohjelma on erittäin helppo ottaa käyttöön, ja se toimii myös muiden UPnP/DLNA-soittimien kanssa. Ensiasennuksen jälkeen ohjelma jakoi verkkoon ainoastaan musiikkitiedostoja, mutta Twonky:n nettisivuilta ladatun uusimman version asennus annetulla rekisteröintiavaimella mahdollisti myös videojaot. ⇒

## Loogisuutta linkeillä

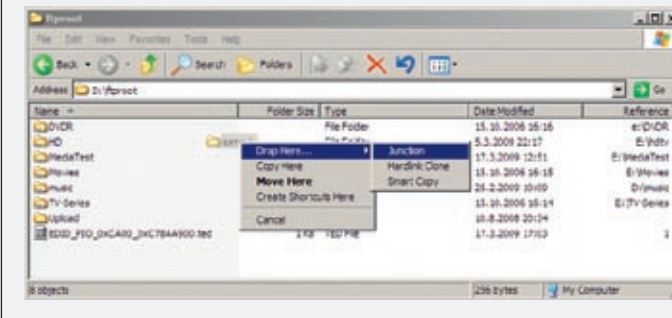
Verkkosoittimien ja palvelinohjelmistojen rajoitukset saattavat vaikeuttaa useisiin eri sijainteihin tallennettujen hakemistojen loogista jakamista. Elokuvat ja TV-sarjat saattavat esimerkiksi sijaita eri alihakemistoissa tai kokonaan eri kiintolevyillä kuin musiikkikirjasto.

Näppärimmin jaettavat hakemistot saa keskitettyä yhteen paikkaan käyttämällä Windowsin osittain dokumentoimatonta Junction-ominaisuutta. Sen avulla toisaalla sijaitsevat hakemistot saadaan näkymään ja toimimaan halutussa paikassa aivan kuin alkuperäiset.

Junktioiden muodostaminen onnistuu Microsoftin sivuilta saatavalla komentopohjaisella apuohjelmalla, mutta helpointa se on siihen tarkoitettulla käyttöjärjestelmälaajenuksella. Link Shell Extension -laajenuksella linkkien muodostus tapahtuu hiehellä raahaamalla. Sama ohjelma osaa tehdä myös kokonaisen kiintolevyosion mountauksen toiseen hakemistoon suoraan resurssienhallinnassa.

Junction.exe: <http://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/bb896768.aspx>

Link Shell Extension: <http://schinagl.priv.at/nt/hardlinkshellex/hardlinkshellex.html>



Linuxin symbolisia linkkejä muistuttavia viittauksia luodaan Windowsissa junktioilla. Niiden avulla useissa eri paikoissa sijaitsevat hakemistot saadaan keskitettyä.

⇒ Philips on selkeästi valmiiksi lopputuotteeksi tarkoitettu verkkosoitin, jonka ominaisuudet ja laajennettavuus on rajattu. Vastapainona on selkeä, vaikkakin hitaahkosti reagoiva käyttöliittymä. Käytettävyyttä heikentää kelaamisen puuttuminen sekä kyvyttömyys lisätä olemassa olevaan soittolistaan uusia kappaleita; Philips toistaa ainoastaan yhden hakemiston kerrallaan. Koko musiikkikirjaston saa soimaan kerralla, kun laitteen laittaa listaamaan kaikki raidat. Satunnaistoisto ja raidan uudelleentoisto löytyvät suoraan kaukosäätimestä.

Valmistajan tausta kuluttajalaitteiden valmistuksessa on selvästi näkyvissä musiikkia muokkaavissa ekvalisointitiloissa. Rock/Pop/Jazz/Classic-esiasetuksien lisäksi bassoa voi tukevoittaa Dynamic Bass Boostilla, ja lähinnä diskanttia voimistava FullSound-prosessori yrittää palauttaa pakatusta äänestä kadotettuja nyanseja. EQ-asetuksilla ei ole vaikutusta, kun äänenvoimakkuus on säädetty maksimiin.

Internetin radiokanavia selatessa Philips lataa listaa netistä hiljalleen. Jos listausta käy läpi liian nopeasti, vastaan tulee ärsyttävä bufferoinnista kertova pyörivä grafiikka.

Itse kanavien toisto toimi testatessa ilman pätkimistä. Suomalaisia radiokanavia Philips löysi 59 kappaletta, ja YLE:n kanavilta pystyi kuuntelemaan aiemmin saman päivän aikana lähetettyjä tallenteitakin.

Radiotime.com-palvelua käyttävä SqueezeCenter löysi kanavia 51, mutta ei tarjonnut arkiston aarteita.

## Videoissa säätämistä

Videoiston lisääminen verkkosoittimeen kasvattaa sekä ohjelmiston monimutkaisuutta että tehtävien asetusten määrää huomattavasti. On ymmärrettävää, että yksikään testatuista soittimista ei yllä aivan täydelliseen suoritukseen. Käyttökelpoisuus on kuitenkin parantunut merkittävästi vuoden takaisista monitoimitoistimista.

DViCO TViX ja Popcorn Hour ovat täysiverisiä, hommaansa omistautuvia verkkosoittimia, kun taas Playstation 3:n mukana tuleva verkko-toisto tulee ikään kuin kaupnapäällisinä. Kaksi ensimmäistä perustuvat samaan Sigma Designsin SMP8635-suorittimeen, mutta niiden toteutuksessa ja toiminnassa on silti eroja. Popcornin pieni kotelo on saavutettu ulkoisella virtalähteellä, kun taas TViX ottaa suoraan sisään- ja ulkoisesta virtalähteestä. Myös PS3:ssa muuntaja on sisäänrakennettu.

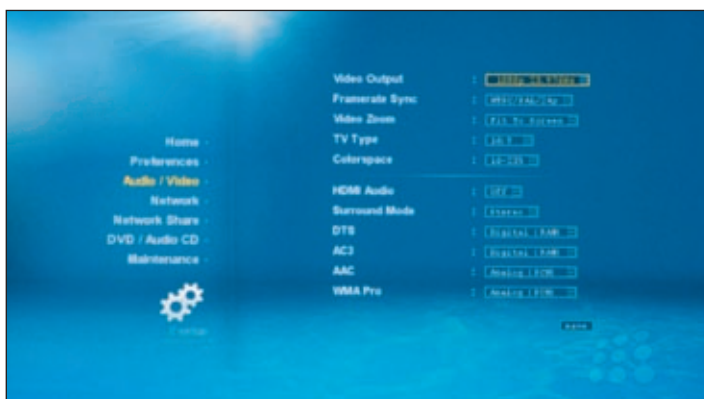
DViCOin ja Popcorniin voidaan asentaa helposti 2,5- tai 3,5-tuumainen sisäinen SATA-kiintolevy, jolloin laitteista saadaan näppärästi mukana kulkeva, täysiverinen mediakeskus. PS3 sisältää myös kiintolevyn, mutta kannettavuuden näppäryydestä voi olla eri mieltä.



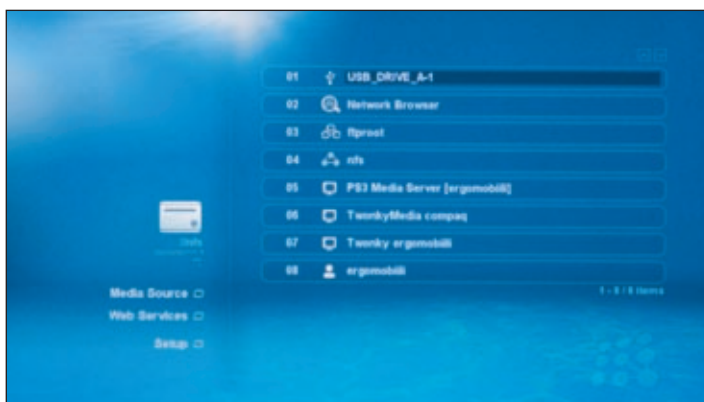
Playstation 3:n tiedostotuki laajenee, jos outojen formaattien muunto tehdään tietokoneella PS3 Media Server-palvelimella ja sen käyttämällä MEncoder-dekooderi/enkooderilla. Natiivina pleikkarin tuki on varsin heikko.



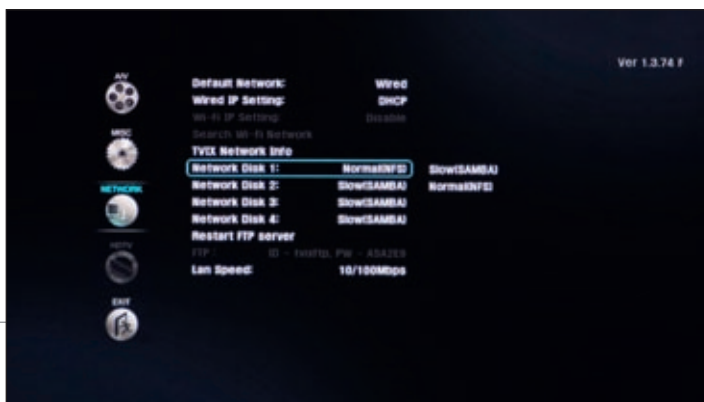
DVD-levyistä muodostettuja image-tiedostoja (.ISO tai .IMG) PS3 ei osaa toistaa, mutta PS3 Media Server tulee hätiin. Se osaa luoda erikseen ajettavat videotiedostot kaikilla DVD-levyiltä löytyvillä tekstityksillä.



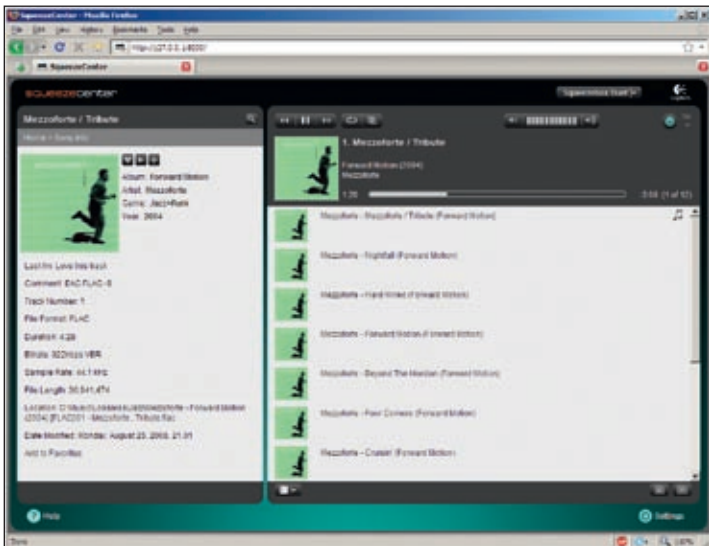
Popcorn Hour:n videoasetuksista löytyy kattava lista videolähdön tarkkuuksia ja virkistystaajuuksia. Tästä on hyötyä, sillä soitin menee toisinaan vipuun tulkittaessaan XVID-tiedostojen kuvanopeuksia. DVD-levyillä ja WMVHD-tiedostoilla virkistystaajuus tulee valita aina käsin.



Popcorn Hour:lla voi selata verkon työryhmiä ja SMB- sekä NFS-jakoja, joista halutut voi mapata suoraan Media Source-aloitussivulle. Tuettuja tiedostotoistoprotokollia on useita.



TViXin verkkotuki rajoittuu SMB- ja NFS-jakojen käyttöön. SMB-yhteyden nopeus ei riitä vaativimpien videoiden luotettavaan toistoon, mutta TViX suoriutuu kiitettävästi perustoiminnoista yksinkertaisen NFS-palvelimen avulla.



Squeezeboxin komennus onnistuu webbipohjaisella käyttöliittymällä. Siihen saa yhteyden millä tahansa sisäverkon koneella tai palomuurista riippuen myös internetin kautta. Www-käyttiksen kautta pääsee käsiksi soittimen kaikkiin toimintoihin, ja soittolistoja on helppo järjestää uudelleen hiirellä raahaamalla. Myös artistien ja kappaleiden haku on kätevämpää näppäimistön avulla kuin kaukosäätimellä.

Squeezeboxin leveä näyttö sisältää kansio/artisti-informaatiota yhden rivin kerrallaan, ja siihen mahtuu yleensä tarpeellinen määrä merkkejä. Kaukosäätimen numeronäppäimillä pääsee nopeasti liikkumaan listauksessa. Kuva on otettu Squeezeboxia tietokoneella emulovasta SoftSqueeze-ohjelmasta, jolla laitteen toimintaan voi tutustua ennen ostopäätöstä.



Philips löytää Suomestakin 59 radiokanavaa. Näytön kirkkautta voi valita kahdesta vaihtoehdosta, ja kontrastin himmennuksen lisäksi esitettävän grafiikan määrä vähenee. Soittimen saa virtanäppäimellä valmiustilaan tai eco-tilaan, kun näppäintä painaa pitkään. Lepotilasta laite palaa välittömästi, mutta virransäätötilasta herääminen kestää 19 sekuntia.

Sekä Popcorn että TViX tarjoavat FTP-palvelimen, jonka avulla onnistuu tiedostojen siirtäminen sisäiselle kiintolevylle tai soittimelta tietokoneelle. Popcornissa sisäinen kiintolevy täytyy alustaa EXT3-tiedostojärjestelmään, jotta FTP-palvelimen saa käyttöön. Alustus mahdollistaa Popcornissa myös sisäänrakennetun SMB/NFS-palvelimen asennuksen, jolloin tie-

dostoja saa kopioitua helposti. Molemmissa tietoihin pääsee käsiksi liittämällä soittimen tietokoneeseen USB-kaapelilla, mutta EXT3-formatoitu kiintolevy ei näy suoraan Windowssissa.

PS3:n ja tietokoneen välillä tiedostojen siirto onnistuu palvelimelta pleikkariin suoraan konsolin omien valikoiden kautta. PS3:lta tietokoneelle kopioimisessa täytyy käyttää apuna USB-kiintolevyä tai muistitikkaa, jonka kautta tiedostot siirretään. TViXillä voi kopioida tiedostoja verkon, USB-muistin ja sisäisen kiintolevyn välillä mihin suuntaan tahansa, mutta toiminta on FTP- tai USB-yhteyttä huomattavasti hitaampi.

Samu Saurama

## Mihin verkkosoittimen äänenlaatu riittää?

Kuuntelin kaikki viisi soitinta toimituksemme vakiokalustolla analogisia antoja käyttäen. Testijärjestely oli siis aivan sama kuin esimerkiksi CD-soittimia kuunneltaessa. Viiden ryhmästä kolme jäi äänenlaadullisesti perushintaisen CD-soittimen alapuolelle. Squeezebox ja PS3 ovat luonteeltaan hyvin erilaisia, mutta molemmissa on jo ainesta puhtaan musiikkilaitteistonkin ohjelmalähteeksi. Onneksi kaikissa on digitaali- eli ulkopuolisen DA-muuntimen käyttö ja sitä kautta äänenlaadun parantaminen on vaivatonta eikä välttämättä edes kallista.

Kaikkien soittimien yksi yhteinen nimittäjä on melko kuivakka esitys. Squeezebox on vähiten tätä, ja heikoimmin pärjännyt kolmikko on soundiltaan jos ei aivan steriiliä niin melko elotonta ja hengittämätöntä kyllä. Elävät ihmiset ja kanoit instrumentit muuttuvat selvästi mekaanisiksi ja innostamattomiksi. Playstation on sekin hieman kuivasointinen, mutta lähinnä tarkalla eikä niinkään musiikkia tappavalla tavalla.

Philips on luonteeltaan perussiiisti, mutta vähän tukahtunut. Soittimen luonne on erikoinen, kun nuotit tuntuvat loppuvan kuin seinään ja hieman kesken eivätkä jää yhtään soimaan. Toisaalta tämä toimii rytmin puolesta rockilla ja popilla, mutta hienosyisempi materiaali kärsii hakaavasta rytmistä. Bassopäässä on tymäkyttä, mutta nopeus ja kontrolli jättävät toivomisen varaa. Kaksi tähteä yleisestä siisteydestä.

Dvico on sävyiltään neutraali, mutta etenkin yläpään puhtaus jättää selvästi toivomisen varaa. Ässät töksähtelevät ja akustisten kitaran ilottelu puurottuu. Jostain syystä rytmissä on vaikea pysyä, kone tuntuu etulevan ja hosuvan koko ajan. Bassoilla on tuhtia ryhtiä sen verran, että tällä alueella ollaan kilpakumppaneita edellä. Suoraviivaisesti ryskivä ote ei haittaa pahasti rockilla ja vastaavalla, mutta sävyjä ja hienostuneisuutta on turha odottaa. Kaksi tähteä.

Playstation 3 on kevytliikkeinen ja vaivatoman kuuloinen. Selkeä ja avoin stereokuva ei ole läsnäoloiltaan aivan intiimein mahdollinen, mutta kiinnittää huomiota tasapuolisesti äänitteen jippoihin ja musiikin ideoihin. Hyvä erottelukyky välittää tunnelmaa kohtalaisen mukavasti ilman pehmoilua tai yhtään ylimääräistä lämpöä. Tarkkuus on koko ajan elävyyden edellä, mutta ei haitallisesti. Neljä tähteä tasapainoisesta ja erottelukykyisestä äänestä.

Popcorn on varsin siisti ja puhdas, vailla ylimääräistä rosaa, jos toki myös särmiä silloin kun sitä olisi tarvittu. Lisäksi sen perussävy on hieman ohuehko. Yläpäässä tuntuu olevan läsnäoloa ja välillä pirteyttäkin, mutta jo keskialue on vaisu ja etäinen, ja bassopäässä ei ole sen enempää potkua kuin ulottuvuuttakaan. Siistin selkeä, mutta ilottomana ja vaatimattomana vain parin tähden arvoinen.

Squeezebox ei ole siistin hienostunut ja puhdaspiirteinen, vaan enemmän roisi, suoraviivainen ja rehdisti rokaava. Perussävy on neutraali tai jopa aavistuksen lämpöinen. Metallia murahtaa, funk sykii ja leffaraitojen tunnelma tiivistyy, pientä terävyyttä ja basson ryhdyttömyyttä ei aina siksi huomaa. Elävyyttä pelastaa pahimmasta tylsyyden suosta ja nostaa äänenlaadun kolmen tähden arvoiseksi.

### Vertailulaitteisto

Naim CD5i -CD-soitin  
Arcam FMJ A32 -vahvistin  
Gradient Evidence MK3 -kaiuttimet  
Analysis Plus -kaapelit

## Kattava ymmärrys

Jokaista olemassa olevaa tiedostoformaattia ei ollut mahdollista kokeilla, mutta tärkeimpien toimivuus pyrittiin testaamaan. Testaamisen hankaluutta lisää se, että toimivuus saattaa vaihdella lisäksi käytetyn protokollan ja palvelinohjelmiston mukaan. Useasti ilmestyvät ohjelmistopäivitykset saattavat myös muuttaa laitteiden luonnetta ja toimivuutta merkittävästi.

⇒ Laitteet testattiin uusimmilla, vakaaiksi ilmoitetuilla firmware-päivityksillä.

Playstation 3:n päälle liimatulta vaikuttava verkkotoisto-ominaisuus johtaa niukkaan tiedostotukeen. PS3 ei toista luotettavasti edes XViD-tiedostoja, MKV-konteista puhumattaakaan – ellei niitä käsitellä sopivaan muotoon palvelimessa.

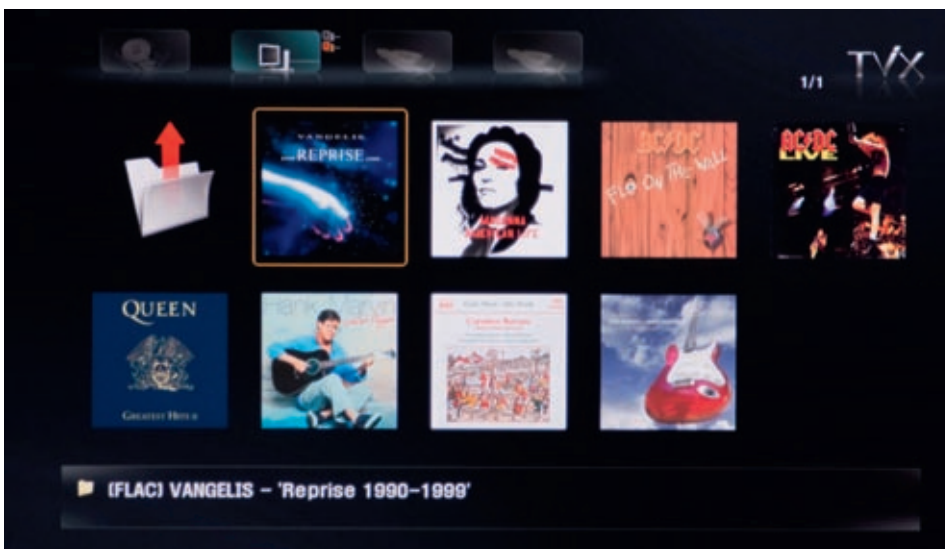
Puolitoista vuotta sitten testatun TViX HD M-5100SH:n jälkeen laitteiden vakaudessa on menty selvästi eteenpäin. Erittäin lyhyen MKV-videon taaksepäin kelausta lukuun ottamatta kaatumisia ei ilmennyt. Toisinaan päättömän kelaamisen jälkeen laitteet miettivät jonkin aikaa ennen toiston jatkumista. Popcornilla äänen palautumisessa kesti muutama sekunti, mutta pääsääntöisesti lastentaudeista on päästy eroon. Popcornia vaivasi myös MOV-tiedostojen nykiminen kelaamisen jälkeen, mutta ongelma katosi pause/play-menetelmällä. PS3 tarjosi usein nykivää kuvaa heti videon toiston alussa, mutta sama pysäytystekniikka korjasi tilanteen.

Popcorn ja TViX tukevat filmilähteen esittämistä alkuperäisellä kuvanopeudella. 24 kuvan sekuntinopeudella päivittyvä 1080p-kuva on niissä kaunista katsottavaa, ja tilaa voi käyttää myös alhaisemman tarkkuuden videoilla. PS3 ei osaa siirtyä 24p-tilaan verkkotoistossa, vaan 23,976 fps:n videot esitetään 60 hertsin tilassa, tutulla 3:2-nykimisellä. 25 fps -lähteellä kuvatila vaihtuu pleikkarissakin automaattisesti oikeaan.

TViX tunnistaa videon alkuperäistäajuuden luotettavasti DiVX/XViD/MKV-tiedostoista. Popcorn menee vipuun joillakin XViD-tiedostoilla ilmoittaen päivitysnopeudeksi 2,501 tai 4,2 kuvaa sekunnissa. TViX ei osaa hakea nopeutta M2TS-konttiin tallennetusta H.264-videosta, mutta Popcorn osaa. Osat vaihtuvat DVD-imagea toistettaessa; Popcorn ei tee eroa NTSC- ja PAL-levyille vaan toistaa ne videoasetuksista valitulla näyttötaajuudella. Kumpikin luovuttaa WMV-kääreestä löytyvän VC1-videon kohdalla.

Popcornilla ongelma ei ole niin vakava, sillä sen videolähdön voi asettaa käsin halutulle taajuudelle useasta vaihtoehdosta. TViX on useimmiten automaattitunnistuksen varassa, sillä videolähdöstä voi valita tarkkuuden lisäksi ainoastaan 50 (PAL) tai 60 hertsin (NTSC) asetuksen.

Kuvanlaadullisesti kaikki soittimet ovat samalla viivalla. Ne eivät luo pakattuun kuvaan ylimääräisiä artefakteja, ja erityisesti skaalauksen laadukkuus alhaisen tarkkuuden videoilla on perin laadukasta. DVD-levystä muodostettua image-tiedostoa toistettaessa Popcornin kuva on selvästi edellä TViXiä, jonka kuva väpättää selvästi ja hukkaa puolet pystytarkkuudesta. PS3 ei osaa sellaisenaan toistaa DVD-imageja,



Haluttaessa musiikkihakemistot saa TViXissä näkyviin kansitaiteineen, kun hakemistoon sijoittaa sisällöttömän icon.tvix-tiedoston. Kansitaiteet haetaan folder.jpg-nimisestä tiedostosta. Tiedostolistauksesta yläreunan palvelinvalintaan pääsee normaalisti kaukosäätimen vasenta nuolinäppäintä painamalla, mutta graafisessa ikonilistauksessa toimen suorittaa hieman piiloon sijoitettu Jump/Repeat-näppäin.

OMINAISUUDET	DViCO TViX HD 6500A	Popcorn Hour A-110	Sony Playstation 3	Logitech Squeezebox Classic	Philips NP2500/12
Käynnistysaika	50 s	0/62 s	19 s	5 s	0/19 s
Verkkoprotokolla	SMB, NFS	UPnP, SMB, NFS, HTTP	UPnP	SqueezeCenter	UPnP
Verkkoliitäntä	ethernet, wlan optio	Bonjour, WMC, WMPNSS ethernet, wlan optio	ethernet, wlan	ethernet, wlan	ethernet, wlan
<b>Liitännät</b>					
HDMI	●	●	●		
S-Video	●	●	optio		
Komposiitti	●	●	●		
Komponentti	●	●	optio		
S/PDIF (opt/coax)	●/●	●/-	●/-	●/●	-/●
Analoginen RCA	●	●	●	●	●
Kuuloke	-	-	-	●	●
USB host	2	2	2		
USB slave	●	●	-		
<b>Videotuki (toisto/sync/kelaus)</b>					
24p-tuki	●	●	-		
DVD-valikot	●	●	-		
MKV-tekstitys	●	●	-		
DiVX	●/●/32x	●/●/8x	●/●/120x		
XViD	●/●/32x	●/●/8x *1	●/●/120x *2		
DVD (VIDEO_TS/ISO/IMG)	●/●/32x *3	●/●/32x	-		
M2TS H.264	●/-/32x *4	●/●/8x *4	●/-/120x		
M2TS MPEG-2	●/●/32x	●/●/8x	●/-/120x		
MKV 1080p	●/●/32x	●/●/8x *5	-		
MOV 1080p	●/●/32x	●/●/8x *6	-		
WMV 1080p	●/-/32x	●/-/8x	●/-/120x		

\*1 Ei aina tunnista XViD-tiedostojen kuvanopeutta.

\*2 Tuki ailailevaa. Ei toista kaikkia MP3-VBR-ääniraidalla varustettuja tiedostoja.

\*3 Hukkaa puolet pystytarkkuudesta. Juovat väpättävät.

\*4 Kelaus ei ole tarkkaa eikä onnistu taaksepäin. Siirtyminen taaksepäin loikkien onnistuu.

\*5 Kelaaminen taaksepäin ei onnistu. Siirtyminen taaksepäin loikkien onnistuu.

\*6 Kelaaminen saa aikaan nykimistä. Korjautuu pausella.

ja PS3 Media Serverin avustamana kuvan ja äänen synkronoinnissa oli ongelmia ainakin perusasetuksilla.

Äänen toistossa Popcorn Hour ja PS3 jäävät TViXistä jälkeen. Popcorn ei osaa esittää soivasta kappaleesta mitään tietoa, ja PS3 ei ymmärrä FLAC-tiedostoja. TViXikään ei yllä Squeezeboxin tasolle käytön mukavuudessa, vaikka sen näytön avulla halutun kappaleen löytäkin ilman televisiota.

## Kelpoa kuuntelua ja katselua

Musiikkia toistavien verkkosoittimien äänenlaatu ylittää perustason CD-soittimien pintaan, ja niiden asennus ja käyttö on sängen suoraviivaista. Tietokoneen kanssa pelaamiselta ei vältty kokonaan, mutta Philipsin kaltaisella UPnP-soittimella musiikit saa olohuoneeseen vaikkapa protokollaa tukevalta verkkokiintolevyltä eli NASilta. Toisaalta SqueezeCenterin asennuskaan ei tuottane ongelmia henkilölle,



## Popcorn Hour A-110



**M**atalalinjainen Popcorn Hour on tukevan metallinen, ja siinä on tuki sisäiselle kiintolevylle. Laite toimii tällöin soittimen lisäksi verkkokiintolevynä ja mediapalvelimena toisille verkkosoittimille.

Protokollatuki on kattava, joten mediaa saa toistettua lukuisista lähteistä. SMB- ja NFS-jakojen lisäksi Popcorn ymmärtää muun muassa UPnP- ja HTTP-palvelimien tarjoamaa sisältöä. Ulkoisen kiintolevyn voi liittää USB-liitäntään.

Soitin osasi toistaa lähes kaiken sille syötetyn testimateriaalin, mutta osalla XViD-tiedostoja 23,976 kuvan ruudunpäivitysnopeus ei tunnistunut. Nykivyyden voi poistaa valitsemalla oikean kuvatilän käsin. WMV/VC1-tiedostoilla ja DVD-levyillä kuvälähdön päivitystaajuus täytyy asettaa aina manuaalisesti lähdeä vastaavaksi.

Soittimen tilasta kertovat etulevyn ledit ovat häiritsevän kirkkaat, ja niiden käyttöarvo on vähäinen. Laitteen kompakti koko selittyi ulkoisella muuntajalla. Jos sisäistä kiintolevyä ei ole asennettu, A-110 on täysin äänetön.



### Popcorn Hour A-110

Hinta: 309,90 €

Mitat (l x k x s): 27 x 3,2 x 13,2 cm

Massa: 1 kg

Lisätietoja: Verkkokauppa.com, puh. 010 309 5555, www.popcornhour.com

- + Kattava protokollatuki
- + Suorituskyky SMB-protokollalla
- + Äänetön ilman kiintolevyä
- + Kuvataajuuden käsivalinta
- Kuvanopeuden tunnistusongelmat
- Kookas ulkoinen virtalähde

Kuva	★★★★
Ääni	★★
Ominaisuudet	★★★★
Työn laatu	★★★★
Hinta-laatu	★★★★

joka on onnistunut rippaamaan kiintolevylle oman CD-kokoelmansa.

Videota toistavien verkkosoittimien suorituskyky ja käyttömukavuus on kohonnut niin korkealle, että vaihtoehtoisen, tietokonepohjaisen kotiteatterin voi jo lähes kyseenalaistaa. Absoluuttisen tuomion sijaan täytyy jättää varaus sille, että nykyisten tiedostoformaattien elinaika päättyy yllättävästi. Tällöin puhtaasti tietokonepohjainen ratkaisu on helpommin päivitettävissä vastaamaan vaatimuksia.

Yksinkertaisimmillaan videokansion voi jakaa verkkosoittimen käyttöön muutamalla hiiren klikkauksella. Jos tiedostot ovat teräväpiirtomuodossa korkealla bittivirralla, kannattaa tavallisen verkkojoaon sijaan asentaa kevyt lisäohjelma NFS- tai HTTP-palvelimen pystyttämiseksi. Jos säätäminen tuntuu liialliselta, tukevat lähes kaikki verkkosoittimet videon toistoa myös USB-kiintolevyltä.

Verkkosoittimen käyttöä ja etenkin käyttöönottoa ei voi verrata CD- tai DVD-soittimen pomminvarmaan logiikkaan, mutta pienikin perehtyminen riittää peruskäytön omaksumiseen.

Videota toistavissa verkkosoittimissa annettiin suurin painoarvo ominaisuuksille. Arvosana kuvastaa eri tiedostojen tukea niiden toistoa alkuperäisellä kuvanopeudella. TViXillä pistettä pudottaa M2TS-kontissa sijaitsevan H.264-

	DViCO TViX HD 6500A	Popcorn Hour A-110	Sony Playstation 3	Logitech Squeezebox Classic	Philips NP2500/12
<b>Äänituki</b>					
WAV	●	●	●	●	●
MP3	●	●	●	●	●
FLAC	●	●	-	●	●
AAC	●	●	●	●	●
WMA	●	●	●	●	●
OGG	●	●	●	●	●
HD-äänit	●	●	-	-	-
<b>Pistetaulukko</b>	<b>Painoarvo</b>	<b>TViX</b>	<b>Popcorn Hour</b>	<b>PS3</b>	
Kuva	30 %	4	5	4	
Ääni	10 %	2	2	3	
Ominaisuudet	40 %	4	4	2	
Työn laatu	5 %	3	4	3	
Hinta-laatu	15 %	4	4	2	
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>3,75</b>	<b>4,10</b>	<b>2,75</b>	
<b>Pistetaulukko</b>	<b>Painoarvo</b>	<b>Squeezebox</b>	<b>Philips</b>		
Ääni	40 %	3	2		
Ominaisuudet	40 %	4	2		
Työn laatu	10 %	3	3		
Hinta-laatu	10 %	4	2		

videon kuvanopeuden tunnistuksen puute, Popcornilla sama ongelma joillakin XViD-tiedostoilla. Playstation 3:n tiedostotuki on heikko eikä se tue 24p-toistoa lainkaan.

Kuva on kaikissa hyvä, mutta Popcorn vetää pisimmän korren DVD-levyjen image-tiedostojen toistossa. Sen viimeistely on myös laadukain ja metallisen kotelon tuntuma jämää. Äänelle on annettu pisteet analogisen lähdeä kuunteluvarion perusteella. Sen painoarvo on

pieni, koska videotoin on todennäköisesti liitetty digitaalisesti AV-vahvistimeen.

Musiikkitoistimissa äänenlaadun paino on suurin. Squeezebox vetää pidemmän korren elävällä toistolla, kun Philipsin on tukahtuneempi. Ominaisuuksiltaan kustomoitava ja laajennettava Squeezebox on selvästi monipuolisempi ja silti Philipsin kanssa samassa hintaluokassa. Molempien viimeistely on tukevan oloista mutta muovista. ■



## DVICO TViX HD M-6500A



**TV**iXin tukemien verkkojakojen määrä on hyvin rajattu, sillä se ymmärtää ainoastaan SMB- ja NFS-protokollat. SMB:n nopeus on usein riittämätön 1080p X.264 -tiedostojen katsomiseen, mutta mukana toimitetaan Windowsiin asennettava, erittäin helppokäyttöinen NFS-palvelinohjelma. Mediatiedostoja voi myös tallentaa sisäiselle tai USB-liitäntäiselle kiintolevyille.

Tiedostojen toisto oli ongelmattonta M2TS/H.264- ja WMV/VC1-pakatus videon päivitysnopeuden tunnistumista lukuun ottamatta. TViXissä videolähdön taajuutta ei voi vaihtaa käsin, mutta NTSC- ja PAL-DVD-levyjen taajuuden se tunnistaa oikein. DVD-levyjen kuvanlaatu on heikko.

Etulevyn VFD-näyttö kertoo toistettavan tiedoston aikaleiman lisäksi kellonajan, ja tikkataulun muotoinen näppäinosa vilkkahtaa kirkkaan purppurana vahvistaessaan kaukosäädinkomennon. 40-millinen tuuletin ei pidä hiljaisimmassa asennossaan juurikaan ääntä, kunhan laitteeseen ei ole asennettu kiintolevyä. Muuntaja on sisäänrakennettu.

### DVICO TViX HD M-6500A

**Hinta:** 349 €

**Mitat (l x k x s):** 18,3 x 7,5 x 13,9 cm

**Massa:** 1 kg

**Lisätietoja:** Noteme Oy, puh. (09) 4778 7276, [www.noteme.fi](http://www.noteme.fi), [www.tvix.co.kr](http://www.tvix.co.kr)

- + Tärkeimpien formaattien toimivuus
- + Musiikin toisto ilman televisiota
- Ei kuvataajuuden käsivalintaa
- Protokollatuen niukkuus
- DVD-kuvan laatu

Kuva	★★★★
Ääni	★★
Ominaisuudet	★★★★
Työn laatu	★★★
Hinta-laatu	★★★★



## Sony Playstation 3



**S**onyn monitoimikone hallitsee myös mediatoistimen tehtävät. Natiivisti PS3 tukee tiedostoformaatteja erittäin valikoidusti. Sille aiheuttavat ongelmia jopa muuttuvan bittinopeuden ääniraitoja käyttävät XViD-tiedostot. Tuen puute voidaan kuitenkin kiertää transkoodaavalla UPnP-palvelinohjelmalla, kuten PS3 Media Serverillä. UPnP-onkin ainoa tapa, jolla PS3 pääsee käsiksi verkon mediavarastoihin.

Suurin ongelma on kuitenkin täysi 24p-toiston puute, kun soittimella katsotaan muita kuin Blu-ray-levyjä. Muista verkkosoittimista poiketen filmipohjaisen materiaalin katsomista ryydittää siis 60 hertsin päivitysnopeudesta johtuva nykiminen.

PS3:n XMB-käyttöliittymä on nopeudessaan ensiluokkainen, ja laite käynnistyy nopeasti. Käyttömukavuutta verottaa konsolin voimakas käyntiääni. Äänenlaatu analogisista lähdöistä on vertailun parhaita.



### Sony Playstation 3

**Hinta:** 399 €

**Mitat (l x k x s):** 33 x 10 x 27 cm

**Massa:** 5 kg

**Lisätietoja:** [www.playstation.fi](http://www.playstation.fi)

- + Käyttöliittymän nopeus
- + Äänenlaatu
- Huono natiivi tiedostotuki
- Ei 24p-toistoa
- Äänestyys

Kuva	★★★★
Ääni	★★★
Ominaisuudet	★★
Työn laatu	★★★
Hinta-laatu	★★



## Philips NP2500/12



Kauttaaltaan kiiltävän mustaksi viimeistelty Philips on puhtaasti musiikin toistoon tarkoitettu verkkosoitin. Mukana toimitettavan TwonkyMedia-UPnP-palvelimen avulla tietokoneen kirjasto on näppärästi käsillä olohuoneessa. UPnP-tuen ansiosta soittimella pääsee kiinni helposti useisiin verkkokiintolevyihin.

Käyttöönotto palvelimen asennuksen jälkeen on erittäin helppoa. Ruudulla näkyvien ohjeiden avustuksella yhteys langattomaan lähiverkkoon löytyy vaivatta. Kaukosäätimen näppäimet ovat tuntumaltaan epämääräisempiä kuin Squeezeboxissa, ja komennot välittyvät laitteen värinäytölle hieman hitaasti. Vaikka vaste on hidas, nopeastikin tekstiviestityyliin kirjoitetut hakupainallukset menevät perille. Valikoissa ei voi navigoida kaukosäätimen numeronäppäimistöllä.

Suomalaisia radiokanavia Philips löytää reilusti, ja esimerkiksi YleX:ltä voi kuunnella päivän aikaisempiakin ohjelmia.



### Philips NP2500/12

Hinta: 249 €

Mitat (l x k x s): 25,3 x 9,9 x 3,4 cm

Massa: 460 g

Lisätietoja: Philips Suomi, (09) 2311 3415, [www.philips.fi](http://www.philips.fi)

- + Helppo asentaa ja käyttää
- + Suomalaisen radiokanavien määrä
- Ei bitintarkkaa toistoa
- Ei kelausta
- Ei USB-toistoa
- Käyttöliittymän vaste

Ääni	★★
Ominaisuudet	★★
Työn laatu	★★★
Hinta-laatu	★★



## Logitech Squeezebox Classic



Klassinen musiikkitoistin elää ja voi hyvin. Kolmannen sukupolven Squeezebox esiteltiin vuonna 2005, mutta sen ominaisuudet ovat lisääntyneet aktiivisen ohjelmistokehityksen ansiosta. Se on silti edelleen tarkoitettu ainoastaan musiikin toistamiseen verkosta ja internetistä.

Erikoistuminen äänentoistoon merkitsee, että tärkeimmät ominaisuudet on mietitty loppuun asti, ja Squeezeboxin käyttäminen on helppoa. Siinä ei ilmene samankaltaista ohjelmiston kotikutoisuuden tuntua tai epävarmuutta kuin videota toistavissa verkkosoittimissa.

Käyttö on erittäin täsmällistä, ja kaukosäätimen komennot menevät perille viiveettömästi. Vaikka laitteen näytössä on vain yksi rivi, käyttö on hetken totuttelun jälkeen nopeaa. Haluttaessa laitetta voi komentaa myös tietokoneella [www-pohjaisesta käyttöliittymästä](http://www.pohjaisesta.kaytto liittymasta).

Squeezebox edellyttää, että mediapalvelimena toimivaan tietokoneeseen tai verkkokiintolevylle on asennettu SqueezeCenter-ohjelmisto. SMB-, NFS- tai UPnP-protokollia ei tueta, eikä Squeezeboxiin voi kytkeä USB-kiintolevyä.



### Logitech Squeezebox Classic

Hinta: 239 €

Mitat (l x k x s): 19,2 x 9,3 x 8 cm

Massa: 1,2 kg

Lisätietoja: [www.logitech.fi](http://www.logitech.fi), [www.slimdevices.com](http://www.slimdevices.com)

- + Äänenlaatu
- + Helppo käyttää
- + Tietokoneohjaus
- + Käyttöliittymän vaste
- Vaatii SqueezeCenterin
- Ei USB-toistoa
- Vain yksi tekstirivi listauksissa

Ääni	★★★★
Ominaisuudet	★★★★
Työn laatu	★★★★
Hinta-laatu	★★★★

