



Blu-ray: Voittaja

Toshiba heitti pyyhkeen kehään, ja luopui hd-dvd-formaatista lopullisesti.

Sony ja muut sinilaserkumppanit avasivat sampo-panjapullot "teräväpiirtosodan" voittajina.

**TEKSTI: OSSI JÄÄSKELÄINEN
PIIRROKSET: ERIC LERAILLEZ**

Teräväpiirtotelevisioista ja -elokuvista kohistiin jo pitkään, mutta kehityksen riippakiveksi muodostui yhteisen standardin puuttuminen. Lopulta standardista kamppaili kaksi tekniikkaa.

Kehän toisessa kulmauksessa olivat Toshiba ja Microsoft hd-dvd-tekniikallaan ja toisessa kulmauksessa oli sinilaser eli blu-ray, jonka suurin tukija oli Sony. Lopulta ottelu ei ratkennut tekniseen paremmuuteen – jota ei tekniikoiden välillä juuri ollutkaan – vaan sisältöön.

Tyrmäys tuli tammikuussa Las Vegasin CES-kuluttajaelektronikkamessuilla, kun elokuvayhtiö Warner Brothers ilmoitti siirtyvänsä tuottamaan vain blu-ray-teräväpiirtoelokuvia. Muut elokuvayhtiöt mukaan laskien blu-ray-elokuvien markkinaosuus nousi yli 80 prosenttiin, ja hd-dvd oli tyrmätty. Helmikuun puolivälissä Toshiba ilmoitti lopettavansa hd-dvd-tuotannon ja -kehityksen.

Ensimmäiset kuluttajamarkkinoille julkaistut teräväpiirtosoittimet noudattivat hd-dvd-standardia, mutta kilpailevan blu-ray-leirin toistimet valtasivat markkinoita hiljalleen kalliimmasta hinnastaan huolimatta.

Kuluttajan kannalta kahden standardin tilannetta pahensi, että valtaosa elokuvista julkaistiin vain jommassa kummassa formaatissa. Suurista elokuvayhtiöistä vain Warner ja Universal julkaisivat elokuvia sekä blu-ray- että hd-dvd-levyillä.

Nyt kuudesta suurimmasta elokuvayhtiöstä vain Universal julkaisee joitain elokuvia blu-rayn lisäksi hd-dvd-formaatissa. Mahtikuusikosta Paramount on ainoa, joka ei ole blu-ray-leirissä lainkaan mukana – ainakaan vielä.

Kuin kaksi marjaa

Kuluttajan kannalta ja teknisesti formaattisota on ollut täysin turha. Molemmilla levyillä käytetään samoja pakkausalgoritmeja eikä lukulaserin aallonpituudetkaan

poikkea toisistaan.

Sekä hd-dvd- että blu-ray-levyt näyttävät tavallisilta dvd-kiekoilta. Kapeampien urien ja tiheämmin tallennettujen bittien ansiosta levyille mahtuu moninkertainen määrä ykkösiä ja nollija. Hd-dvd:lle mahtuu tietoa 15- ja blu-ray-levylle 25 gigatavua. Molemmille formaateille on myös kehitetty kapasiteetin kaksinkertaistavia dual layer -levyjä.

Ulkoisesti samannäköiset levyt ovat optiselta rakenteeltaan erilaisia, ja laitevalmistajien mielestä molempia levyjä ymmärtävän lukupään rakentaminen on hankalaa tai liki mahdotonta. Kuitenkin korealainen LG julkaisi viime vuonna ensimmäiset mallit molempien standardien levyjä lukevista yhdistelmälaitteista.

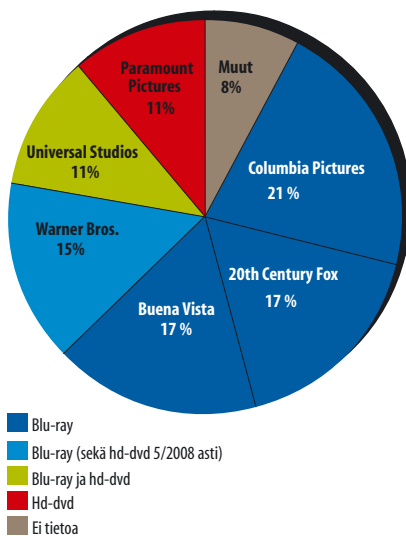
Pc:lle on LG:n lisäksi myös Plextorin asemia, jotka lukevat molempia teräväpiirtolevyjä sekä kirjoittavat blu-ray-aihiolle.

Erittäin hyvä – muttei täydellinen

Suuremmasta kapasiteetista huolimatta blu-ray ei ole teknisesti täysin ylivoimainen.

Tilannetta on usein verrattu 70–80-lu-

Julkaistujen elokuvien formaatit MikroPC 3/2008



vun taitteessa vallinneeseen betamax- ja vhs-videonauhureiden formaattitaistoon. Silloin teknisesti parempi ei voittanut, sillä kuluttajat arvostivat enemmän suurempaa tallennuskapasiteettia kuin parempaa kuvanlaadua.

Blu-rayn edut eivät ole paremmassa

kuvanlaadussa, mutta tallennuskapasiteetiltaan se on hd-dvd:tä edellä.

Yksi blu-rayn suurimmista ongelmista on datakerroksen sijainti vain sadan mikrometrin päässä lukupinnasta. Käytännössä se tarkoittaa, että sinisädelevyt ovat hd-dvd-levyjä alttiimpia naarmuuntumiselle, sillä hd-dvd:n suojaokerros on viisi kertaa paksumpi.

Blu-ray-levyvalmistajat TDK etunenässä ovat kehittämässä yhä kovempia ja kestävämpiä pinnoitteita.

Kuluttajan kannalta blu-rayn haitta-alueisiin kuuluu myös aluekoodit, jotka ovat tulleet tutuiksi dvd-levyjen kanssa. Amerikantuomisina hankittu dvd-elokuvahan ei toimi kodin dvd-soittimessa, koska Yhdysvallat kuuluu eri koodialueeseen kuin Suomi.

Hd-dvd-levyissä aluekoodeja ei ole, joten mistä päin maailmaa tahansa ostetut elokuvat toimivat kotisoittimessa.

Formaattien väliset tekniset erot ovat pieniä eikä blu-ray ole millään osa-alueella täysin ylivoimainen, muttei toisaalta alavastaajanakaan.

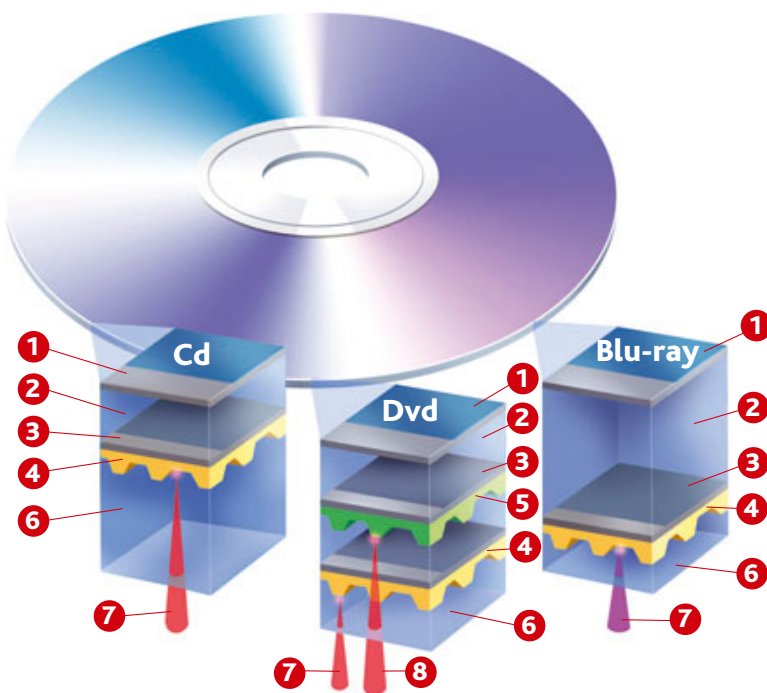
Vuosia kestäneen kilpajuoksun ratkaisikin sisällöntarjonta. Blu-ray-leiri sai yksinkertaisesti kerättyä siipiensä alle suuren osan tärkeistä elokuvastudioista ja laitevalmistajista.

Pakkauksissa on eroja

Kuvanlaadullisesti hd-dvd- ja blu-ray-levyt eivät periaatteessa eroa toisistaan. Hd-dvd:lle mahtuu kuitenkin vähemmän dataa, joten tilan käydessä ahtaaksi elokuva pakataan pienemmällä bittiviralla. Sen tarkkasilmäisimmät periaatteessa saattaisivat huomata.

Kilpailevia pakkausalgoritmeja on usei-

Tallennustekniikat rinnakkain



- 1 Etiketikerros
- 2 Suojalakkakerros
- 3 Heijastava metallikalvo alumiinilejeeringistä tai kullasta. Kalvo heijastaa lasersäteen takaisin lukupäähän.
- 4 Tallennuskerros, joka levytyypistä riippuen joko muuttaa muotoaan tai valonläpäisykykyään, kun tieto tallennetaan.
- 5 Kaksikerros- eli dual layer -levyn toinen tallennuskerros.
- 6 Polykarbonaattinen runkokerros
- 7 Levyä lukeva (tai kirjoittava) lasersäde
- 8 Kaksikerroslevyissä käytettävä toinen lasersäde toista tietokerrosta varten. Kaavakuvassa sitä käytetään dvd-levyissä, mutta myös blu-ray-standardissa on dual layer -ominaisuus.

Optisesti luettavat levyt koostuvat useasta kerroksesta, ja niitä voi olla eri määränkin levytyypin mukaan.

Käyttäjille niistä näkyvät lähinnä "etikettkerros" ja pohja. Toisin kuin monet luulevat, tietoa ei kirjoiteta suoraan levyn pohjakerrokseen, vaan syvemmälle levyn sisuserrokseen. Kaavakuva esittää mainiosti yhden blu-ray-levyjen ongelmakohdista: tieto kirjoitetaan ainoastaan sadan mikrometrin eli noin hiuksen paksuuden syvyyteen levyn pinnasta.

ta, mutta käytännössä kuluttajan mielenkiinnon karkottavien ”lyhennehirviöiden” taakse piiloutuu erilainen tapa pakata elokuvan kuva ja ääni mahdollisimman hyvälaatuisena mahdollisimman pieneen tilaan.

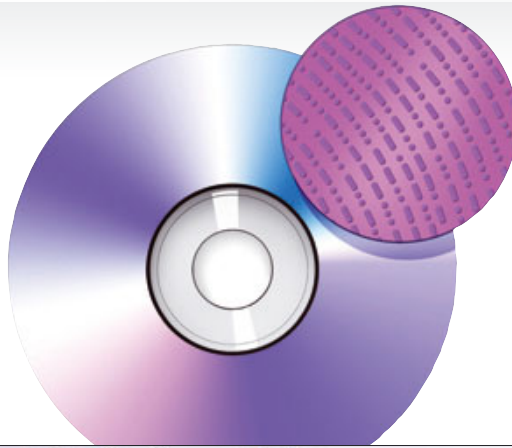
Sekä hd-dvd- että blu-ray-laitteet ovat alapäin yhteensopivia, eli levyillä oleva materiaali voi olla pakattu samalla tavalla kuin vanhalla dvd-levylläkin eli mpeg-2-tekniikalla. Tämä ei tietenkään tarkoita, että dvd-soitin osaisi lukea mpeg-2-pakattua sinisädelevyä.

Edistyneemmät pakkausalgoritmit kuten mpeg-4 H.264/AVC tai vc-1 ovat vanhaa mpeg-kakkosta yleisemmin käytössä, koska ne ovat selvästi tehokkaampia. Mpeg-2 tarjoaa huonoimman hyötysuhteen, mikä johtuu algoritmin vanhuudesta.

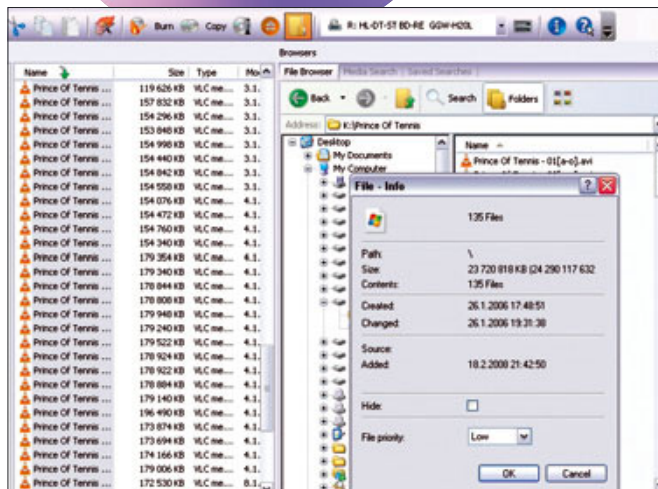
Mpeg-2-pakatulla teräväpiirtolevyllä tiedonsiirtonopeus eli bittivirta soittimelta televisioon on yleisesti 24 megabittia sekunnissa (Mbit/s), jolloin blu-ray-levylle mahtuu 2 tuntia 20 minuuttia ohjelmaa, ja hd-kuvanlaatu pysyy riittävän hyvänä.

Uudemmissa koodekeilla pakattujen hd-elokuvien bittivirta pidetään yleensä suunnitelleen samalla tasolla kuin mpeg-2-elokuvissakin. Mutta koska koodekki on kehittyneempi, samalla bittinopeudella päästään paljon parempaan kuvanlaatuun.

Esimerkiksi 12 Mbit/s bittivirralla hd-dvd:lle mahtuu noin kolme- ja blu-ray:lle noin neljä tuntia materiaalia. Kokonaisbittivirtaa voidaan siis vielä kasvattaa aina 48 Mbit/s asti, josta kuvan pakkaamiseen käytetään korkeintaan 30 Mbit/s. Turvallinen yläraja on blu-ray-aseman lukunopeus, 36 Mbit/s. Hd-dvd:n yläraja on 30 Mbit/s.



Ulkoisesti blu-ray-levy on täysin identtinen perinteisten cd- tai dvd-levyjen kanssa. Bitit on kuitenkin pakattu huomattavasti tiheämpään, joten tyhjälle levylle mahtuu 25 gigatavua tietoa. Se on dvd-polttovetaraanliikin hurja määrä.



Microsoftin kehittämä ja lobbaama vc-1-pakkausalgoritmi sijoittuu teknisesti mpeg-2- ja H.264-pakkausten välimaastoon. Kevyempi tekniikka näkyy laitteistovaatimuksissa, jotka ovat H.264:ää pienemmät.

H.264-pakkausalgoritmin raskaus näkyy myös käytännössä. Kun LG:n hd-dvd- ja blu-ray-levyjä lukevalla laitteella testattiin h.264-pakattua elokuvaa, kuva nyky selvästi, kun taas muilla algoritmeilla pa-

katut elokuvat pyörivät sujuvasti. Samoin käy pc:llä, mikäli suorittimesta ei löydy tarpeeksi puhtia.

Suuremman kapasiteetin ansiosta teräväpiirtoelokuviissa on monesti tarjolla myös pakkaamaton 5.1-ääni, joskin ero dvd-tasoiseen, häviöllisesti pakattuun äänen on vain äärimmäisten kultakorvien kuultavissa. Sokkotestissä eroa ei voinut havaita lainkaan tavanomaisessa elokuvakäytössä. ■

Kapasiteetti eri pakkaustekniikoilla

Pakkaus- tekniikka	Formaatti:					Maksimitarkkuus	Elokvassa käytettävä bittinopeus	Levyjen kapasiteetti	
	dvd	hd-dvd	hd-dvd dl	blu-ray	blu-ray dl			dvd	hd-dvd
Mpeg-2, 5 Mbit/s	128 min	–	–	–	–	720 x 576	alle 10 Mbit/s	dvd	4,7 Gt
Mpeg-2, 22 Mbit/s	–	93 min	186 min	155 min	310 min	1 920 x 1 152	Alle 80 Mbit/s	hd-dvd	15 Gt
Vc-1, 19 Mbit/s	–	108 min	216 min	180 min	359 min	2 048 x 1 536	20 – 145 Mbit/s	hd-dvd dl	30 Gt
H.264, 25 Mbit/s	–	82 min	164 min	137 min	273 min	4 096 x 2 304	14 – 200 Mbit/s	blu-ray	25 Gt
								blu-ray dl	50 Gt

Taulukko kertoo, kuinka pitkä elokuva mahtuisi yhdelle levylle eri pakkaustekniikoilla. Listatut bittivirrat ovat keskiarvoja noin kolmensadan elokuvan keskiarvoista. Todellinen bittivirta vaihtelee elokuvittain, ja erityisesti pidemmissä elokuvissa käytetään pienempää bittivirtaa.

Uudet H.264- ja vc-1-pakkausalgoritmit ovat huomattavasti kehittyneempiä kuin dvd-levyllä käytettävä mpeg-2. Nyrrkisäntönä mpeg-2 vaatii kaksinkertaisen bittivirran verrattuna uusiin algoritmeihin, jotta kuvanlaatu pysyisi saman laatuksena.

Sinisäde ja menninkäinen

YKSITTÄISIÄ POIKKEUKSIA lukuunottamatta, kaikki myynnissä olevat taulutelevisiot ovat vähintäänkin hd-valmiita, joiden markkinointimerkinnäksi on vakiintunut HD Ready. Tämä tarkoittaa, että television pystytarkkuus on vähintään 720 kuvapistettä.

Täyden teräväpiirtotarkkuuden televisioiden hinnat ovat laskeneet, ja ennen pitkää ne korvannevat pienemmän resoluution laitteet. Vielä nyt nämä Full HD- eli 1920 x 1080 -tarkkuuden televisiot ovat selvästi tyyriimpiä kuin pykälää matalampitarkkuuksiset televisiot.

Uutta televisiota ostaessa mieluummin valitsisi aina parhaan vaihtoehdon. Kannattaa kuitenkin muistaa, että kuvanlaadussa huomaa suurimman parannuksen, kun siirrytään perinteisestä kuvaputkitelevisiosta HD Ready -laitteeseen. Eroa kuvanlaadussa HD Readyn ja Full HD:n välillä on huomattavasti vaikeampi havaita.

Tietysti tarkemmasta televisiosta on nukuasti iloa, jos katsoo pelkkää digi-tv:tä. Uuden teräväpiirtotelevision kuva saattaa näyttää jopa huonommalta kuin vanhan kuvaputkityv:n, joka pehmentää digi-tv:n pakkausvirheet mukavasti.

Teräväpiirto-tv tarvitsee siis kumppanikseen laitteen, joka myös näyttää teräväpiirtomateriaalia. Käytännön vaihtoehdot ovat blu-ray-soitin, uusimman polven pelikonsoli tai maksullisten satelliitti-tv-operaattorien tarjoamat muutamia hd-kanavat.

Mutta kun kerran on päässyt teräväpiir-



LG todisti vääräksi väittämän, ettei yksi soitin pystyisi toistamaan sekä blu-ray- että hd-dvd-levyjä. Bh-100 näyttää mukisematta molempien formaattien levyt, tosin soitin kärsii muutamista lastentaudeista.



Sonyn ohella Panasonic oli yksi suurimmista blu-ray-formaatin puolestapuhujista. Vastapuolen eli hd-dvd:n "suuret" puolestaan olivat Microsoft ja Toshiba. Blu-ray-soitinten ongelma on ollut kallis hinta, ja monet ovatkin ostaneet PlayStation 3:n pelkän blu-ray-aseman vuoksi. Tuore Panasonicin BD30 -blu-ray-soitin jäänee hinnaltaan 500 euron kipurajan alapuolelle.

telokuvien makuun, paluuta entiseen ei ole. Jopa upouudet ja hyvälaatuisetkin dvd:t näyttävät puuromaisilta.

Testiin saatu LG BH100 -soitin toistaa sekä blu-ray- että hd-dvd -levyt 1080p:n tarkkuu-

della.

Laitteessa on myös skaalainpiiri, jonka avulla tavalliset dvd-elokuvat saa toistettua Full HD-tarkkuudella.

Suurempaan tarkkuuteen muutettu dvd-elokuva näyttää silmämääräisesti paremmalta LG:n skaalaamana kuin testissä käytetyn Sonyn taustaprojektitelevision skaalaamana. Tämä selittyy sillä, että LG:n soittimen skaalauspiiri on laadukkaampi kuin television.

BH100 on elokuva-addiktin unelmalaitte – ainakin teoriassa. Laite toistaa molemmat teräväpiirtoformaattit, mutta se kärsii lastentaudeista.

Pahimpana ongelmana h.264-pakattuja elokuvia katsoessa etenkin hitaat liikkeet ja panoroinnit nykivät, 1080-tarkkuudella enemmän kuin 720-tarkkuudella. Tämä on sääli, sillä 1080-tarkkuuden kuva näyttää todella hyvältä

Tarkkasilmäiselle teräväpiirtokuva voi olla jopa liian tarkka, sillä hd-kuvassa jopa näyttelijöiden ihohuokokset näkyvät selvästi ja voivat häiritä.

Hollywoodissa ongelma onkin ilmeisesti tiedostettu ainakin markkinointiosastoilla, sillä Cargo Cosmetics on tuonut markkinoille erityiset blu-ray-meikit. ■

Levyjen teoreettiset polttonopeudet

	Kapasiteetti, Gt	"Nopeuskerroin"	Nopeus, kt/s	Polttoaika, minuuttia
cd-r	0,7	52x	7 800 kt/s	1,5
cd-rw	0,7	40x	6 000 kt/s	2,0
dvd-rom	4,7	16x	21 600 kt/s	–
dvd-r	4,7	16x	21 600 kt/s	3,8
dvd-rw	4,7	6x	8 100 kt/s	10,1
dvd+r	4,7	16x	21 600 kt/s	3,8
dvd+rw	4,7	8x	10 800 kt/s	7,6
hd-dvd	15	3x	13 500 kt/s	–
blu-ray	25	6x	27 000 kt/s	–
blu-ray dl	50	4,8x	21 600 kt/s	40,5
bd-r	25	6x	27 000 kt/s	16,2
bd-r dl	50	4x	18 000 kt/s	48,5
bd-re	25	2x	9 000 kt/s	48,5
bd-re dl	50	2x	9 000 kt/s	97,1

Terävää piirtoa tietokoneella

KOTITEATTERI-PC:N KÄYTTÄJÄT ovat jääneet lapsipuolen asemaan, sillä teräväpiirtoelokuvien katselu voi osoittautua turhankin vaikeaksi, vaikka teoriassa elokuvien pitäisi toistua ongelmitta.

Suuriresoluutioisten videoiden toisto vaatii roimasti suoritusnopeutta. Lisäksi elokuvissa käytetty hdcp-kopiosuojaus (high-bandwidth digital content protection) aiheuttaa ongelmia.

Hdcp-suojaus vaatii, että koko signaalitie teräväpiirtoasemasta näyttöohjaimen ja näyttöön on hdcp-yhteensopiva. Lisäksi sekä näyttöohjaimen ajurien että käytettävän videotoistinsovelluksen on tuettava hdcp-suojausta.

Mikäli toistoketjussa on yksikin komponentti joka ei tue hdcp:tä, elokuva joko ei näy lainkaan tai näkyy suunnilleen dvd-tarkkuudella.

Kaikki näyttöohjaimet eivät tue hdcp-suojausta dual link -tilassa. Tämä tarkoittaa, ettei hdcp ole käytössä suurimmilla näyttötarkkuuksilla, vaikka kaikki signaaliketjun laitteet sitä tukisivatkin.

Normaalin eli single link -dvi:n suurin tarkkuus on 1920 x 1080 kuvapistettä 60 hertsin virkistystaajuudella, eli riittävästi täyteräväpiirrolle. Ongelmia tulee vastaan, kun näyttö tarkkuus ylittää 1080p-tarkkuuden. Eli elokuvasesion ultratarkan 30-tuumaisen Apple Cinema -näytön kanssa voi unohtaa.

Hdcp-vaatimukset voi kiertää ohjelmallisesti. Noin 80 euroa maksavalla AnyDVD HD -sovelluspaketilla voi riisua toistettavan elokuvan hdcp-suojauksen.

Pc on yksin ongelmiseen, sillä tavallisessa elokuvakäytössä pulmia ei ilmaannu, kunhan toistin on kytketty televisioon digitaalisesti hdmi- tai dvi-kaapelilla. Vähintään HD Ready -tarran takaa, että laitteessa on sekä digitaalinen liitin että hdcp-tuki.

Blu-ray-tallennus on harvojen hidasta herkkua

LG:n serial ata -väylään sopiva GGW-H20L-monitaituri hallitsee lähes kaikki käytössä olevat levytyypit. Romppujen ja dvd-levyjen lisäksi se lukee niin blu-rayt kuin hd-dvd:tkin. Sen lisäksi se käristää dataa niin cd-, dvd- kuin blu-ray-levyillekin. Laite tuntuu nielevän mukisematta mitä tahansa mitä asemaan keksikään syöttää, hapankorppua lukuunottamatta.

Ongelmaksi muodostuu kuitenkin laitteen saaminen toimintakuntoon.

Muutaman vuoden takaisen Abitin emolevyllä varustetun pc:n kanssa asema ei suostu



Polttavia dvd-asemia löytää pc-puodeista lähes pilkkahintaan, mutta hd-asemia ei ole juurikaan kaupan.

LG:n H10N-poltinkin maksaa lähes 600 euroa. Rahatukun vastineeksi saa aseman, joka lukee käytännössä mitä tahansa kiekkoja cd:stä blu-ray- ja hd-dvd-levyihin. Lisäksi asema polttaa cd-, dvd- sekä blu-ray-levyjä.

Levyjen testatut polttonopeudet

Formaatti	Levyn kapasiteetti	Aseman "nopeuskerroin"	Nimellisa nopeus, kt/s	käytännön nopeus, kt/s	Polttoon kuluva aika	Levyille poltettu data
cd-r	700 Mt	52x	7 800	3 810	3 min 3 s	680
cd-rw	700 Mt	10x	1 500	1 380	8 min 25 s	680
dvd-rw	4,7 Gt	4x	5 400	4 920	15 min 17 s	4 407
dvd+rw	4,7 Gt	4x	5 400	5 060	14 min 52 s	4 407
bd-re	25 Gt	2x	9 200	4 010	1 h 38 min	23 165

Cd- ja dvd-mittauksissa käytettiin laadukkaita ja nopeita levyjä. Asemana oli nykyaikainen "standardi" monipuolinen comboasema. Blu-ray-polttajana käytettiin LG:n CGW-H20L-asemaa.

toimimaan lainkaan. Kun emolevyn kaikki sata-liittimet on kahlattu läpi kahden sata-kaapelin kanssa, välillä biosia päivittäen, asema tuntuu valmiilta tuomittavaksi.

Mutta kun LG:n monitaituri näytti kyntensä toisen pc:n kanssa, sapekkat sanat unohtuivat hetkessä. Nopeimmillaan täysi cd-levyllinen dataa valmistui kolmessa minuutissa. Tosin blu-ray-kiekon polttamiseen kului sitten reilut puolitoista tuntia – eikä ihme, mahtuuhon yhdelle sinikiekolle useamman kymmenen rompullisen verran tavaraa.

Teknisten tietojen mukaan LG:n asema kirjoittaa uudelleenkirjoitettaville bd-re- eli Blu-Ray Disc Re-writable -aihiolle kaksinkertaisella

nopeudella eli noin 9 Mt/s. Käytännössä nopeus jäi alle puoleen. Toisaalta 25-gigaista datamassaa ei joka päivä varmuuskopioidakaan, joten näennäinen hitaus voitiin antaa anteeksi. Tietomäärän kopioiminen sujui kuitenkin rivakammin perinteisille dvd-aihoille.

Blu-ray-levyn polttaminen ei myöskään suju aivan leikiten, sillä kaikki poltto-ohjelmat eivät ymmärrä 25 gigatavun aihoiden päälle. Ilmaiset sovellukset kuten suosittu DeepBurner saavat vain sormen suuhun jättikokoista aihota ihmetellessään.

Kaupalliset sovellukset kuten Roxio Easy Media Creator sekä Nero Burning ROM eivät hämmästele blu-ray-levyjen kanssa. ■