

DVD



Alates audio CD (CD-DA) turuletoomist 1982. aastal ja CD-ROMi turuletoomist 1985. aastal on CD olnud universaalseks andmekandja muusika, tarkvara, andmebaaside ning multimeediumi toodete jms jaoks. CD on olnud kõigi aegade populaarseim meediaformaad, mille võib peagi välja tõrjuda uuem DVD.

Alates sellest hetkest, kui CD esmakordselt kasutajateni jõudis, on CD tootjad töötanud uute võimaluste kallal standarte 74 minutilise, 650 megabaidise plaadi tiheduse suurendamiseks. 1993. aastal tutvustas Nimbus Technology and Engineering esimest kahekordse tihedusega (*double-density*) CD formaati, millele sai salvestada 2 tunnise MPEG-1 video. See oli esimene näide, et CD tehnoloogiat saab kasutada kvaliteetse video jaoks.

1994. aastal alustasid sissetungi koduvideo turule satelliidi, kaabeltelevisiooni ja *video-on demand* teenuse pakkujad. Koduvideo tööstus nägi suurenevat konkurentsi VHS kassetide müügile ja rentimisele ning mõistis vajadust uue koduvideo formaadi järele, mis pakuks parima kvaliteediga videot ja heli. Hollywood tegi panuse CD tehnoloogiale, loodi komitee, mis pidi välja töötama nõuded uuele formaadile.

1995. aasta jaanuariks pakuti välja kaks erinevat formaati:

- *Super Density* (SD) formaat Toshiba, Matsushita, Time Warner ja partnerite konsortsiumi poolt;
- *Multi Media Compact Disc* (MMCD) Philips'i, Sony ja partnerite poolt.

Kuna terendas järjekordne "Beta vs VHS" formaadisõda, siis moodustasid koduelektronika tootjad ja filmistuudiod mitmete arvutifirmade, sealhulgas ka IBM, nõudmisel DVD konsortsiumi, et kokku leppida üks, unifitseeritud uue põlvkonna CD standard.

1995. aasta detsembris saavutati kokkulepe ja sündis DVD.

Mais 1997 asendati DVD konsortsium DVD foorumiga (<http://www.dvdforum.org>), mis on avatud kõigile tootjatele.

Mida tähendavad kolm tähte "DVD"? Aja jooksul on pakutud järgmisi variante:

- *Delayed, very delayed*
- *Diversified, very diversified*
- *Digital venereal disease*
- *Dead, very dead*
- *Digital video disc*
- *Digital versatile disc*
- Ei tähenda midagi

Lühend tekkis algselt nimetusest "*Digital video Disc*", kuid praegu seda nimetust ei toetata, sest DVD kasutusala väljub video piiridest.

Erinevate optilise meedia kasutusvõimaluste valguses jagas DVD konsortsium DVD standardi erinevateks "raamatuteks" (*books*, nagu CD-ROMi standardki) ja tähistas need tähtedega A...E:

A	DVD ROM
B	DVD Video
C	DVD Audio
D	DVD Recordable
E	DVD Writable

Esimestena toodi turule DVD standardi aluseks olevad DVD ROM ja DVD Video. Järgmistena avalikustati DVD Recordable ja DVD Writeable ning viimasena, 1998 aastal, DVD Audio.

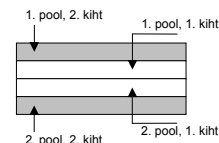
DVD standard ühendab endas arengut nii optilise meedia andmemahu kui ka digitaalse video kompressioonialgoritmide osas.

DVD füüsilised parameetrid

Järgnevas tabelis on toodud võrdlevalt CD ja DVD parameetrid:

	CD	DVD
plaadi diameeter	120 mm (5")	120 mm (5")
plaadi paksus	1.2 mm	1.2 mm (kaks 0.6 mm kihti)
<i>track pitch</i>	1.6 mm	0.74 mm
laseri lainepikkus	790 nm punane laser	650 või 635 nm punane laser
numbriline apertuur	0.45	0.6
augu min. pikkus	0.4 mm	
veaparandus	CIRC	Reed-Solomon Product Code (RS-PC)
signaali modulatsioon	8-14 (EFM)	8-16 (EFM+)
<i>reference scanning velocity</i>	1.2 kuni 1.4 m/s	3.49 m/s (single layer), 3.84 m/s (dual layer)
mahutavus	650 MB	4.7 GB (DVD-5, üks pool üks kihti) 8.5 GB (DVD-9, üks pool kaks kihti) 9.4 GB (DVD-10, kaks poolt ühe kihiga) 17 GB (DVD-18, kaks poolt kahe kihiga)
maksimaalne bitikiirus	1.4112 Mbps	10.08 Mbps

Nagu näha varieerub DVD mahutavus piirides 4.7 kuni 17 GB. Nagu CD, nii on ka DVD läbimõõt 120 mm või 80 mm (*CD-single* suurus). DVD-d võib toota neljas variandis: ühe poolega; kahe poolega, üks pool kahe kihiga; kaks poolt kahe kihiga.



DVD standard kasutab plaadi mahu mõõtmisel gigabaiti kuid erinevalt arvutite maailmast, loetakse gigabaidi suuruseks miljard baiti (1000^3 baiti), õigem oleks 1073741824 baiti (1024^3 baiti). Seega on arvutite maailma mõõtude järgi DVD plaatide mahud hoopis:

- DVD-5 maht 4,377 GB;
- DVD-9 maht 7,916 GB;
- DVD-10 maht 8,754 GB;
- DVD-18 maht 15,832 GB.

Kõik DVD plaadid, ka DVD-5, on sõltumata oma mahutavusest kokku pandud kahest osast, mis aitab vähendada plaadi kõverust ja suurendab seega plaadi lugemiskindlust.

Kõik DVD lugejad suudavad lugeda kõiki erineva mahutavusega DVD-sid kuid pole ette nähtud, et kahe poolega plaate saaks lugeda ilma neid vahepeal ringi pöörata. Mitmed tootjad on alustanud ka kahe laseriga DVD lugejate loomist, mis välistaks kahe poolega DVD ümberpööramise vajaduse.

DVD recordable

Praeguseks on olemas kuus erinevat versiooni salvestatavaid DVD plaate:

- DVD-R *for General*
- DVD-R *for Authoring*

- DVD-RAM
- DVD-RW
- DVD+RW
- DVD+R

DVD-R ja DVD+R on ühekordseks kirjutamiseks nagu CD-R. DVD-RAM, DVD-RW ja DVD+RW võimaldavad tuhandeid kordi kirjutamist nagu CD-RW.

DVD-R on kasutusel alates 1997. aasta sügisest, talle järgnes DVD-RAM 1998. aasta suvel. DVD-RW tuli Jaapanis müügile 1999. detsembris, USA-s alles 2001. aasta kevadel. DVD+RW tuli müügile 2001. aasta sügisel ja DVD+R 2002. aasta keskel.

Praegu on kättesaadavad ka DVD-R DL ja DVD+R DL ehk ühekordselt kirjutatavad kahe kihiga (*dual layer*) plaadid.

Salvestatav DVD oli esialgu kasutusel vaid arvutite juures, kodused DVD videosalvestid ilmusid 2000. aastal

DVD-RAM on küll mõeldud rohkem arvutitel kasutamiseks, kuid on viimasel ajal laialt kasutusel ka DVD-video salvestajates kuna pakub paindlikkust salvestatud video redigeerimisel.

DVD-R/RW ja DVD+R/RW on üksteisega konkureerivad versioonid. Millised võidavad, selle määrab turg.

Järgnev tabel näitab, kuidas ühilduvad erinevad DVD seadmed:

	DVD unit	DVD-R(G) seade	DVD-R(A) seade	DVD-RW seade	DVD-RAM seade	DVD+RW seade
DVD-ROM disc	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>
DVD-R(G) disc	<i>routinely reads</i>	<i>reads, writes</i>	<i>reads</i>	<i>reads, writes</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>
DVD-R(A) disc	<i>routinely reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads, writes</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>
DVD-RW disc	<i>usually reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads</i>	<i>reads, writes</i>	<i>usually reads</i>	<i>usually reads</i>
DVD-RAM disc	<i>rarely reads</i>	<i>doesn't read</i>	<i>doesn't read</i>	<i>doesn't read</i>	<i>reads, writes</i>	<i>doesn't read</i>
DVD+RW disc	<i>usually reads</i>	<i>usually reads</i>	<i>usually reads</i>	<i>routinely reads</i>	<i>usually reads</i>	<i>reads, writes</i>
DVD+R disc	<i>routinely reads</i>	<i>routinely reads</i>	<i>routinely reads</i>	<i>routinely reads</i>	<i>routinely reads</i>	<i>reads, may write</i>

On olemas ka selliseid DVD kirjutajaid, mis suudavad kirjutada kolme formaati: DVD-RAM, DVD-R ja DVD-RW plaate (*Multi recorder*) ja isegi sellised, mis suudavad lisaks ka DVD+R ja DVD+RW plaate (*Super Multi recorder*).

DVD-R

DVD-R kasutab orgaanilise värvaine tehnoloogiat nagu CD-R ja on kokkusobiv enamuse DVD lugejatega. Esimese põlvkonna maht oli 3,95 GB ja hilisemal 4,7 GB.

2000. aasta alguses jagati formaat kaheks: *authoring* ja *general* versiooniks.

General versioon on mõeldud kodukasutajale, kirjutab odavama 650-nm laseriga (sama mis DVD-RAM-il). Kasutatakse tähistust DVD-R(G)

Authoring versioon on mõeldud professionaalseks kasutamiseks, kirjutab 635-nm laserit. Kasutatakse tähistust DVD-R(A). DVD-R(A) võimaldab kasutada ka kahepoolseid plaate. DVD-R(G) seadmed ei kirjuta DVD-R(A) plaate ja vastupidi kuid mõlemad versioonid on "loetavad" enamuse DVD-lugejate poolt.

DVD-RW



DVD-RW on välja töötatud firma Pioneer poolt ja baseerub DVD-R formaadil. Plaate saab mängida enamuses DVD-lugejates kuid mõned seadmed satuvad segadusse nende plaatide väiksema peegeldusvõime pärast, pidades neid kahe kihiga plaatideks.

Plaatide mahutavus on 4,7 GB ja neid võib üle kirjutada umbes 1000 korda.

Olemas on kolm versiooni DVD-RW plaate, kõik 4,7 GB mahutavusega. Versioon 1.0 on saadaval peamiselt Jaapanis. Versioon 1.1 on suurema ühilduvusega, saadaval pea kõikjal. Versioon 1.1 B, mille plaadid on lihtsalt kesta (*cartridge*) sisse paigutatud. Viimaseid nõutakse teatavate kaitsega videote kopeerimisel.

DVD-RAM

DVD-RAM-i algne mahutavus oli 2,58 GB, hiljem 4,7 GB. Kasutatakse ka mõningaid magnet-optilisi (MO) omadusi. DVD-RAM on oma veaparanduse (*defect management*) ja tsoonidega CLV formaadi tõttu (kiireks ligipääsuks) eriti sobilik arvutitel kasutamiseks. Kahjuks pole ta aga ühilduv enamuse DVD-pleieritega (veaparanduse, peegelduvuse erinevuste ja väikeste formaadi erinevuste tõttu).

Ühe poolega plaadid on kestaga või ilma kestata. Kesti on kaht tüüpi. Type 1 on "pitseeritud", Type 2 lubab ka kesta eemaldamist. Kestaga plaate (isegi, Type 2) saab kirjutada vaid siis, kui kest ümber.

Kahepoolsed plaadid olid esialgu saadaval ainult kestaga, nüüd on olemas ka ilma kestata versioonid.

Kesta mõõtmed on 124,6 X 135,5 X 8 mm.

DVD-RAM kannatab kuni 100000 korda ülekirjutamist. Plaadi elueaks ennustatakse vähemalt 30 aastat.

DVD+RW ja DVD+R

DVD+RW on CD-RW tehnoloogial baseeruv formaat. Turule ilmus DVD+RW 2001. aasta lõpus. DVD+RW on toetatud selliste firmade poolt nagu Philips, Sony, Hewlett-Packard, Dell, Ricoh, Yamaha ning teised. DVD+RW pole DVD foorumi poolt toetatud (kuigi enamuse formaati toetavaid firmasid on ise foorumi liikmed). DVD foorumil pole õigust seada standardeid DVD+RW seadmetele, et nad loeksid DVD-ROM-e ja CD-sid. DVD+RW seadmed tavaliselt loevad DVD-R ja DVD-RW plaate kuid ei loe ega kirjuta DVD-RAM plaate. DVD+RW seadmed loevad ja kirjutavad CD-R ja CD-RW plaate.

DVD+RW plaate mahutavusega 4,7 GB loevad paljud olemasolevad DVD-videomängijad ja DVD-ROM seadmed (esineb samasuguseid formaadi ja peegelduvuse probleeme nagu DVD-RW puhul).

DVD+RW toetajad väitsid aastal 1997, et seda formaati hakatakse kasutama vaid arvutiandmete mitte video jaoks kuid see oli ilmselt vaid suitsukate võistlejate ning DVD foorumi vaigistamiseks.

Esialgne 1.0 formaat, mahutavusega 2,8 GB ühe poole kohta polnud ühilduv ühegi olemasoleva DVD seadmega ning sellest loobuti 1999. aasta lõpus.

DVD+RW plaate saab kuni 1000 korda üle kirjutada.

DVD+R on DVD+RW ühekordselt kirjutatav variant, turule tuli 2002. aasta keskel.

HD-DVD

HD-DVD (*High-Density Digital Versatile Disc*) on üks suure salvestustihedusega (*high density*) DVD standarditest, mis on sarnane võistleva Blu-ray kettaga. Mõlemad kasutavad juba CD-lt tuttavat 120 mm diameetriga ketast ning 405 nm lainepikkusega sinist laserit. HD-DVD arendajateks on Toshiba, NEC ja Sanyo, toetajateks neli suuremat filmikompaniid (New Line Cinema, Paramount Pictures, Universal Studios ja Warner Bros.). Blu-ray ketta arendajaks on Sony.

HD-DVD kohta saab infot HD-DVD.org veebilehelt <http://www.hddvd.org/hddvd>.

Ühekihiline HD-DVD mahutab 15 GB, kahekihiline 30 GB andmeid. Toshiba on kuulutanud, et arendab kolmekihilist plaati, mis pakub 45 GB salvestusruumi.

HD-DVD pindmise kihi paksus on 0,6 mm nagu DVD-lgi (paksem kui Blu-ray ketta 0,1 mm kiht).

HD-DVD kettaid on odavam toota, kui Blu-ray kettaid, HD-DVD mängijad suudavad peale optilise süsteemi väiksemat modifitseerimist mängida ka tavalisi DVD plaate. Blu-ray mängijad on tagasiühilduvad DVD ketastega!

HD-DVD ja Blu-ray standardites kasutatakse praktiliselt identseid videokompressiooni koodekeid (MPEG-2, Video Codec 1 ehk VC1, mis põhineb Windows Media 9 formaadil ja H.264/MPEG-4 AVC).

Nimetus HD-DVD pärineb 19. novembrist 2003, kui DVD Foorum otsustas kaheksa häälega kuue vastu, et HD-DVD saab DVD järglaseks HDTV (*High Definition Television*) jaoks. Varem kandis see standard nimetust "*Advanced Optical Disc*". Blu-ray ketta standardit pole DVD Doorumile aruteluks kunagi esitatud.

Esimesed HD-DVD-ROM seadmed kuulutati välja 2004. aasta lõpus, tootmist alustati 2005. aasta esimeses pooles.

Alates 2005. aasta aprillist toetab HD-DVD-d ka Apple. Microsoft on veendunud HD-DVD paremuses võrreldes Blu-ray plaatidega ja toetab ainult HD-DVD'd.