



# CD-ROM — uusi tiedon tallennus- ja jakeluväline

Kari Pieskä  
Anneli Heimbürger  
Informaatiopalvelulaitos

ISBN 951-38-2804-2  
ISSN 0358-5085  
Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 1987

**JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER**

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, 02150 Espoo  
puh. vaihde (90) 4561, teleks 122972 vttha sf

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, 02150 Esbo  
tel. växel (90) 4561, telex 122972 vttha sf

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, SF-02150 Espoo, Finland  
phone internat. + 358 0 4561, telex 122972 vttha sf

VTT, Informaatiopalvelulaitos, Vuorimiehentie 5, 02150 Espoo  
puh. vaihde (90) 4561, teleks 125175 vttin sf

VTT, Informationstjänst, Bergsmansvägen 5, 02150 Esbo  
tel. växel (90) 4561, telex 125175 vttin sf

VTT, Information Service, Vuorimiehentie 5, SF-02150 Espoo, Finland  
phone internat. + 358 0 4561, telex 125175 vttin sf

PIESKÄ, Kari & HEIMBÜRGER, Anneli, CD-ROM -- uusi tiedon tallennus- ja jakeluväline [CD-ROM -- new information storage and distribution media]. Espoo 1987. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita -- Statens tekniska forskningscentral, Meddelanden -- Technical Research Centre of Finland, Research Notes 676. 50 s./p. + liitt. 27 s./app. 27 p.

UDK 681.327.28:002

Keywords CD-ROM, optical disks, information services, libraries, information storage, information retrieval

## TIIVISTELMÄ

Optiset muistilevyt ovat tulossa varteenotettavaksi tekijäksi tiedon tallennuksessa ja jakelussa. Ne ovat suuren tallennuskapasiteetin omaavia suorasaantimuisteja, jotka kestävät ulkoista räsitusta paremmin kuin magneettiset muistivälineet. Optinen tallennustekniikka mahdollistaa erilaisten tietoaineistojen, kuten äänen, kuvan, tekstin ja grafiikan, tallentamisen samalle muistivälineelle. Optiset levyt voidaan jakaa kolmeen ryhmään: ainoastaan luettavat levyt, kerran kirjoitettavat WORM-levyt (Write Once Read Most) ja pyyhittävät (erasable) levyt. CD-ROM-levyt (Compact Disc Read Only Memory) kuuluvat ensin mainittuun ryhmään. Ne valmistetaan teollisesti perinteisten vinyyliäänilevyjen tapaan master-levystä monistamalla. Levyn valmistuksen jälkeen käyttäjä ei voi muuttaa sen tietosisältöä. CD-ROM sopii siis hyvin pysyväisluonteisen tiedon tallennukseen ja jakeluun, mutta on huono tiheitä päivityksiä vaativissa sovelluksissa. Informaatio on koodattu mikroskooppisiksi kuopiksi (pit) ja tasanteiksi (land), jotka on poltettu lasersäteellä CD-ROM-levyn pintaan spiraalin muotoiseksi tietouraksi. Levyn tallennuskapasiteetti on n. 600 MB, joka vastaa n. 200 000 A4-sivua konekirjoitettua tekstiä. Tiedon keskimääräinen haku aika CD-ROM-levyltä on noin yksi sekunti tiedon lukunopeuden ollessa runsaat 150 kB (n. 50 A4-sivua) sekunnissa. Levyn lukemista varten tarvitaan tietokoneen oheislaitteeksi kytkettävä CD-ROM-levyasema, ohjainyksikkö kaapeleineen ja käyttöohjelmisto. Tämän hetkisten arvioiden mukaan maailmassa on lähes 100 erilaista CD-ROM-levyä, joista suurin osa on tehty Yhdysvalloissa tai Japanissa. CD-ROM-sovelluksia on kehitetty mm. liiketalouden, lääketieteen, tekniikan ja lakitieteen aloilla. Kirjasto- ja informaatiopalvelutoiminnan sovellusalueista mainittakoon tiedonhaku, hankinta ja luettelointi. CD-ROM-teknologian merkittävä ammattimainen hyödyntäminen alkoi Yhdysvalloissa vuonna 1986. Ensimmäiset kotimaiset CD-ROM-koelevyt ilmestyivät vuoden 1987 aikana. Tekniikka kehittyy jatkuvasti, ja uusia sovelluksia julkaistaan tiheästi. Yksi merkittävä kehityssuunta on vuorovaikutteiseen opetukseen ja kotikäyttöön suunniteltu CD-I (Compact Disc Interactive), jota odotetaan markkinoille vuoden 1988 alussa.

PIESKÄ, Kari & HEIMBÜRGER, Anneli, CD-ROM – uusi tiedon tallennus- ja jakeluväline [CD-ROM – new information storage and distribution media]. Espoo 1987. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita – Statens tekniska forskningscentral, Meddelanden – Technical Research Centre of Finland, Research Notes 676. 50 s./p. + liitt. 27 s./app. 27 p.

UDC 681.327.28:002

Keywords CD-ROM, optical disks, information services, libraries, information storage, information retrieval

## ABSTRACT

Optical storage technology is rapidly emerging as a noteworthy factor in recording and distribution of information. Optical discs are durable high capacity random access memories. They can be divided into three main categories: pre-recorded optical read-only discs, blank recordable WORM (Write Once Read Many times) discs and erasable discs. CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) belongs to the group of pre-recorded storage devices and it will be mainly used for mass distribution of permanent information. In this report the latest technology in the field is described, i.e. the hardware and software supply together with applications particularly from the perspective of library and information service activity. CD-ROM discs with a diameter of 12 cm are manufactured as vinyl records from a master disc by compression. Data is recorded onto the glass master via a laser beam and the final discs are then replicated by e.g. molding. The microscopic holes on the disc form a spiral shaped data track. The capacity of a disc is about 600 MB, which is equivalent to 200 000 A4 pages of text. Average time required to retrieve information is about one second and data transfer rate is over 150 kB (about 50 papers) per second. A special drive together with a microcomputer, a control unit and cable in addition to appropriate operating software are required for reading CD-ROM discs. The big advantages of CD-ROM-technology are the great data storage capacity, relatively low costs per disc, moderately high access times and integration into the normal office environment. Disadvantages, on the other hand, are slow updating, incomplete standardization and difficulties in recording of moving pictures. In the USA professional exploitation of CD-ROM technology has started in significant scale in 1986. The first domestic CD-ROM applications are expected to come out during 1987. The CD-ROM technology is under continuous research and development, and new applications are published frequently. An important new product will be CD-I (Compact Disc-Interactive) designed for interactive education and home market, and it is expected to be operational at the beginning of 1988.

## ALKULAUSE

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) informaatiopalvelulaitoksessa selvitettiin uusien optisten muistivälineiden, lähinnä CD-ROM-levyjen, tekniikkaa sekä sovelluksia. Projektin aikana hankittiin uusinta tietoutta kansainvälisistä konferensseista ja alan kirjallisuudesta. Projektin rahoitukseen on VTT:n lisäksi osallistunut myös Tieteellisen informoinnin neuvosto (TINFO).

Tässä julkaisussa keskeisellä sijalla on CD-ROM-tekniikan ja sovellusten esittely, joten siitä löytynee kiinnostavaa luettavaa kaikille optisen tiedontallennuksen soveltajille. CD-ROM-levyjen hyödyntämistä on kuitenkin tarkasteltu erityisesti kirjasto- ja informaatiopalvelutoiminnan näkökulmasta.

Kiitämme TINFOa sen projektille osoittamasta rahallisesta tuesta. VTT:n informaatiopalvelulaitoksen johtajaa Sauli Laitista kiitämme innostuneesta suhtautumisesta asiaan ja kommentteista julkaisun käsikirjoitukseen. Fil. tri. Pirkko Eskolaa ja fil. kand. Aatto J. Repoa kiitämme rakentavista huomautuksista julkaisun käsikirjoitukseen.

Espoo, tammikuu 1987

Kari Pieskä

Anneli Heimbürger

# SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
1 JOHDANTO	8
2 CD-ROM-TEKNIikka	12
2.1 Toimintaperiaate	12
2.2 Datan modulointi	14
2.3 Kehysrakenne ja virhe käsittely	16
2.4 CD-levyn valmistus	19
2.5 Standardointi	20
3 LAITTEISTOT JA LIITÄNNÄT	22
4 CD-ROM-OHJELMISTOT	25
4.1 CD-ROM-käyttöjärjestelmät	27
4.2 Hakuohjelmat	29
4.3 Kokonaisjärjestelmät	31
5 CD-ROM-LEVYJEN KÄYTTÖALUEITA	31
5.1 Kirjasto- ja informaatiopalvelusovellukset	32
5.1.1 Tiedonhaku viite-, fakta- ja tekstitietokannoista	32
5.1.2 Hankinta ja luettelointi	35
5.2 Muita sovelluksia	36
5.2.1 Kartastot ja navigointi	36
5.2.2 Ohjelmistojen jakelu ja dokumentointi	37
5.2.3 Ohje- ja huoltokirjat	38
5.2.4 Piirustus- ja kuva-arkistot	38
6 CD-ROM-LEVYN TEETTÄMINEN	39

7 YHTEENVETO	46
KIRJALLISUUSLUETTELO	47
LIITE 1. Luettelo CD-ROM-tekniikkaan ja sovelluksiin liittyvistä tiedonlähteistä.	
LIITE 2. Tulostusnäytteitä CD-ROM-levyiltä.	

# 1 JOHDANTO

Optiset tiedontallennusvälineet ovat kehittyneet nopeasti kymmenen viimeisen vuoden aikana. Kehitys on erityisen merkittävää elektronisen julkaisutoiminnan ja tietomateriaalin välityksen kannalta mm. seuraavista syistä:

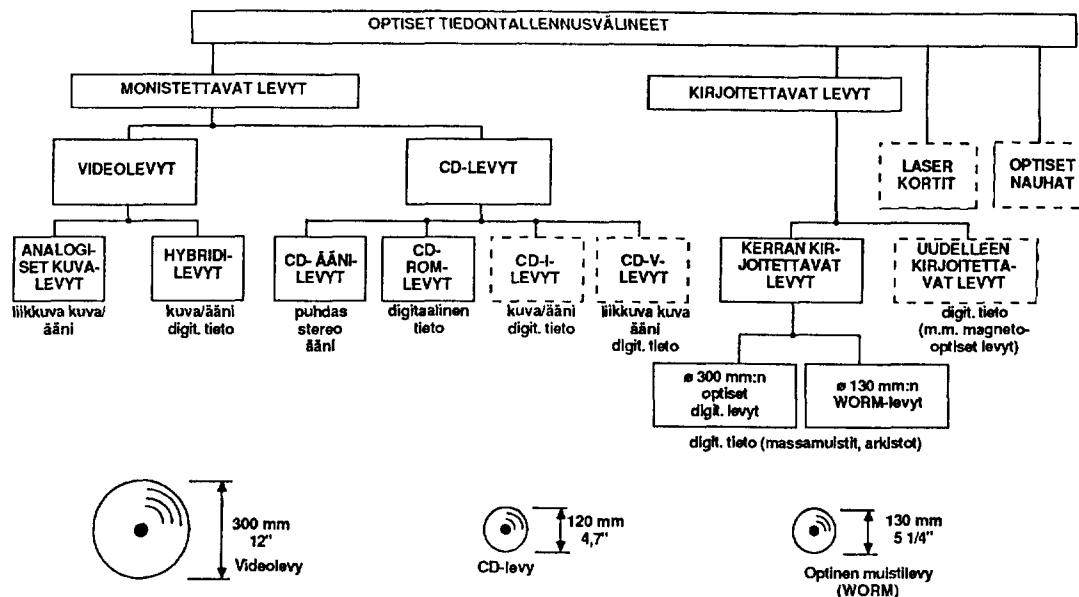
- optiset muistit toimivat tiedon jakeluvälineenä
- optiset muistit sopivat arkistointikäyttöön
- optiset muistit tarjoavat suuren tallennuskapasiteetin vaatimatta paljon fyysistä säilytystilaa
- optiseen muistiin voidaan tallentaa kuvia, tekstiä, ääntä ja grafiikkaa; näin voidaan yhdistää erilaista informaatiota yhdelle tietovälineelle
- optiset levyt tarjoavat mahdollisuuden tiedon suoraan hakemiseen levyiltä.

Optisia tiedontallennusvälineitä ovat mm. kuvalevyt, CD-äänilevyt, CD-ROM-levyt ja digitaaliset kerran kirjoitettavat optiset muistilevyt. Optisista levyistä kauimmin markkinoilla ovat olleet isokokoiset, halkaisijaltaan 30 cm olevat, analogiset kuvalevyt, jotka pystyvät tallentamaan noin 50 000 kuvaa levyn kummallekin puolelle ääni- ja tekstitiedon lisäksi. Suurten tietomassojen tallennukseen on kehitetty vastaavankokoisia optisia digitaalilevyjä, joiden kapasiteetti on 2 GB (GB = giga byte = gigatavu = 1000 megatavua). Kuvalevyjen pohjalta on kehitetty myös ns. hybridivideolevyjä, joilla voidaan esittää analogisesti koodatun kuvan ja äänen lisäksi myös digitaalisesti koodattua tietoa.

Kerran kirjoitettavia optisia muistilevyjä, nk. WORM-levyjä (Write Once Read Many), on jo saatavilla, ja uudelleen kirjoitettavien (erasable) levyjen odotetaan kehittyvän kaupalliselle asteelle lähivuosina. WORM-levyjen käsittelyyn tarvittava luku- ja tallennuslaite (optinen levyasema) on kallis, mutta levyt ovat suhteellisen halpoja, joten tiedon hinta tallennettavaa tietoalkiota kohti jää pieneksi. WORM-levyjä on olemassa kahta kokoa: halkaisijaltaan 30 cm oleva optinen digitaalilevy sekä magneettisten (Winchester-) levyjen kokoa mukailevat halkaisijaltaan 13 cm olevat kirjoitettavat optiset digitaalilevyt. Nämä on tarkoitettu pääasiassa massiivisiksi muistiasemiksi. Jälkimmäisten kapasiteetti on 100 - 300 MB, joten ne sopivat suurten tietomäärien arkistointiin ja pysyväisluonteisten tiedostojen varmuuskopiointiin kilpaillen osin magneettisten nauha- ja levyasemien kanssa. /37, 43/



CD-levyistä (CD = compact disc) tunnetaan parhaiten CD-äänilevyt, jotka pystyvättoistamaan stereomusiikkia lähes virheettömästi. Digitaalisten äänilevyjen tallennuskapasiteetti on 72 minuuttia levyn kummallakin puolella. Tiedon (= musiikin) tallennus spiraaliraidalle on järkevää, koska tallenne toistetaan useimmiten jatkuvastialusta loppuun. Massamarkkinoista johtuen sekä levyt että soittimet ovat halpoja. Ensisijaisesti tekstitiedon tallennukseen tarkoitetut CD-ROM-levyt ovat parhaillaan valtaamassa markkinoita. Vuoden 1988 alussa odotetaan kaupallisia sovelluksia myös seuraavan sukupolven laitteesta, jota kutsutaan CD-I:ksi (Compact Disc Interactive). CD-I-levyllä voidaan esittää samanaikaisesti korkeatasoisia, pysäytettyjä monivärikuvia, tietokoneanimaatiota, ääntä ja digitaalista tietoa. CD-I on lähinnä opetus- ja kotikäyttöön tarkoitettu järjestelmä, joka sisältää CD-ROM-levyn, mikroprosessoriohjatun levyaseman, yksinkertaisen näppäimistön ja tarpeelliset ääni-, video- ja tietokoneliitännät. CD-I-laite toimii itsenäisesti ilman oheistietokonetta, kuten CD-soitinkin (kuva 1).



Kuva 1. Optisten tiedontallennusvälineiden jaottelu. Katkoviivalla ympäröidyt tietovälineet ovat vasta tuotekehitysvaiheessa [15, 16].

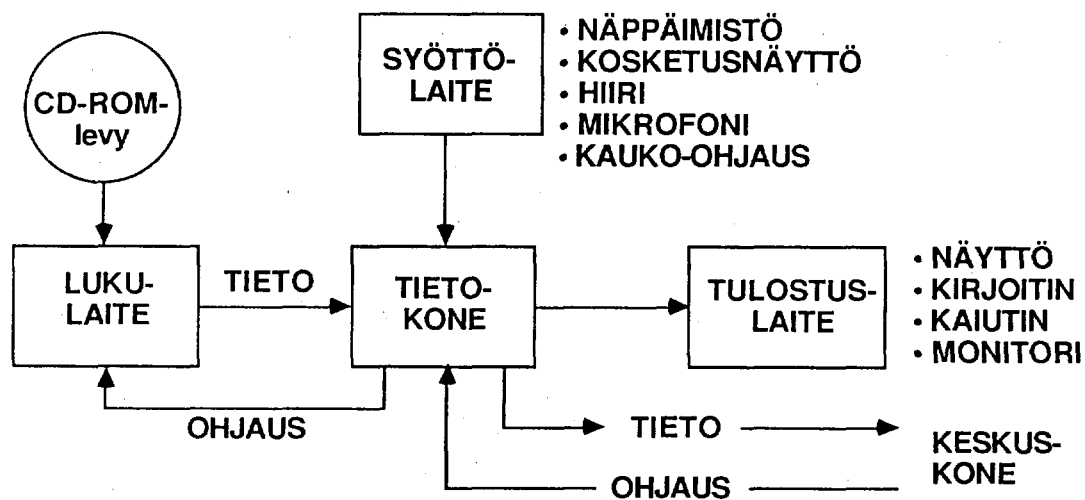
Digitaalisen äänilevyn pohjalta kehitetty CD-ROM-levy (Compact Disc Read OnlyMemory) on optinen muistiväline, joka valmistetaan perinteisen äänilevyn tapaan monistamalla. CD-ROM on tietokoneen ulkoiseksi lukumuistiksi liitettävä tietoväline (eli levyn) ja ao. levyaseman yhdistelmä, joka sopii suurten, pysyväisluonteisten ja käyttäjäkunnaltaan laajojen lähinnä tekstimuotoisten tietomassojen tallennukseen ja jakeluun (kuva 2). Julkaisijan kannalta CD-ROM edustaa tehokasta, helposti monistettavaa julkaisuvälinettä, jonka sisältö on suojattu. Sen käyttämiseksi tarvitaan CD-ROM-levyasema, joka tulee yleistymään henkilökohtaisten mikrotietokoneiden oheislaitteena. Levyllä olevaa tietoa voidaan pelkästään lukea, sitä ei voida muuttaa eikä päivittää levyaseman avulla. Näin ollen käyttäjä ei voi vaikuttaa levyn tietosisältöön. Päivityksessä vanha levy korvataan kokonaan uudella. Tieto tallennetaan CD-ROM-levylle digitaalisessa muodossa. Levyn halkaisija on 12 cm ja sen tallennuskapasiteetti noin 600 MB (MB = mega byte = megatavu = 1000 kB), mikä vastaa

- yhden keskustietokoneen koko muistikapasiteettia
- 4:ää magneettinauhaa (150 MB/kpl)
- 10:tä magneettilevyä (60 MB/kpl)
- 1200:aa mikrotietokoneen standardilevykettä
- 400:aa keskikokoista kirjaa tai
- 200 000:ta A4-sivua konekirjoitettua tekstiä.

Kirjallisuudessa puhutaan sekä 540 että 550 MB:n tallennuskapasiteetista. Ero johtuu erilaisesta laskentatavasta, teoreettinen maksimi on noin 670 MB. Optisen tallennus- ja lukumenetelmän ansiosta CD-ROM-levy kestää hyvin käsittelyä eikä kulu käytössä. Se tarjoaa suuren tallennustiheyden ja kohtuullisen lukunopeuden näennäisesti edulliseen hintaan: tietoalkiota kohti lasketut kustannukset ovat selvästi alemmat kuin magneettisilla tietovälineillä (magneettinauha, umpilevy, levyke). CD-ROM-levy ei tarvitse varmuuskopioita, ja laittomien kopioiden tekeminen on mahdotonta, ellei ole käytettävissä samanlaista laitteistoa kuin alkuperäisellä tuottajalla. /12, 20, 35/

Vaikka CD-ROM tarjoaa koko joukon etuja, myös selviä puutteita on nähtävissä. Perusongelmana on se, että vain lukumuistiksi tarkoitettulle levylle ei voida tallentaa käyttäjän omaa, nopeasti muuttuvaa tietoa. Siten se ei koskaan tule korvaamaan mikrotietokoneen nykyisiä oheismuisteja. Toinen ongelma on nopeus. Selvästi puolijohdemuisteja ja magneettisia levyjä hitaampana CD-ROM ei sovi millisekuntien

hakuajkoja vaatimaan reaaliaikakäyttöön. Myös kuvamateriaalin käsittely on ongelmallista. Levylle sopii noin 6000 korkeatasoista digitaalisesti koodattua värikuvaa, jotka voidaan poimia näytölle seisovina kuvina. Kun Eurooppalaisen tv-standardin mukaan liikkuvan kuvan esittämiseen tarvitaan 25 kuvaa sekunnissa, CD-ROM-levylle sopisi vain noin viiden minuutin pituinen elokuva. Toinen rajoitus kuvainformaation esittämislle aiheutuu levyaseman lukunopeudesta, joka nykyisellä tekniikalla on vain kolme kuvaa sekunnissa. Tuotekehitysvaiheessa olevan CD-V-levyn (Compact Disc Video) suunnittelussa onkin lähdetty siitä, että kuvainformatio tallennetaan analogiatekniikalla. Vielä ratkaisemattomista teknisistä yksityiskohdista johtuen CD-levylle sopivan elokuvan pituus näyttää joka tapauksessa rajoittuvan 5 -10 minuuttiin (vrt. analoginen kuvalevy, jolle sopii yhteensä noin tunnin pituinen elokuva).



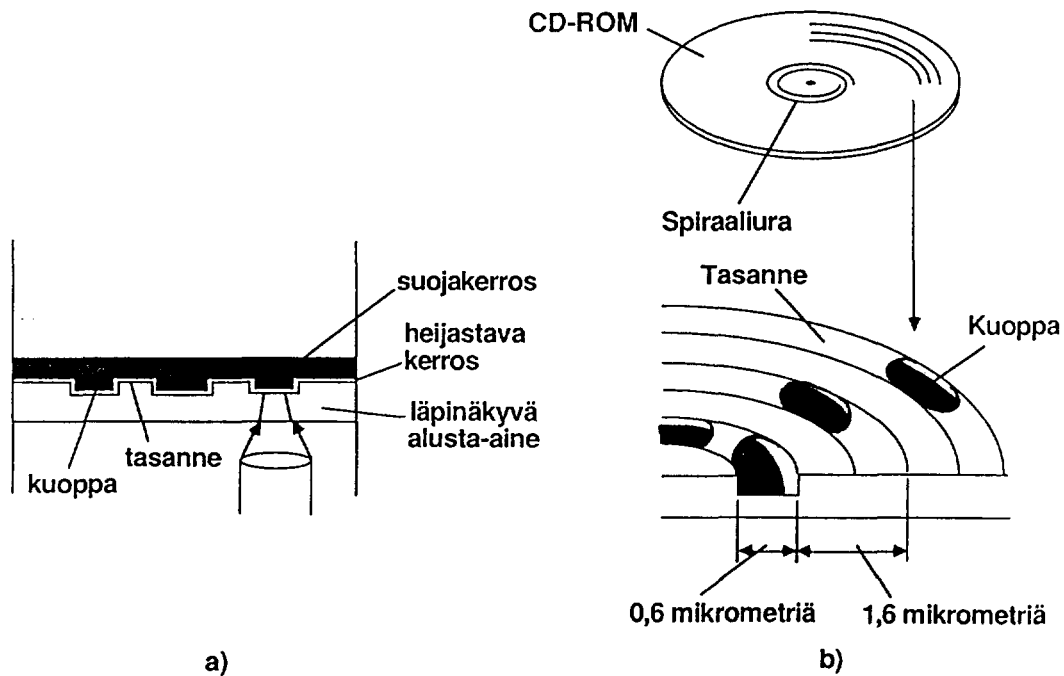
Kuva 2. CD-ROM osana tietojärjestelmää [35].

CD-ROM-levyaseman kytkeminen mikrotietokoneeseen edellyttää laajennuskortin ja tietyn ohjelmiston hankintaa. Vaikka CD-ROM on kehitetty CD-äänilevyn pohjalta, niiden käyttämiseen tarkoitetut laitteet ovat keskenään yhteensopimattomia liitännöiden ja ohjauspiirien erilaisuuden takia.

## 2 CD-ROM-TEKNIikka

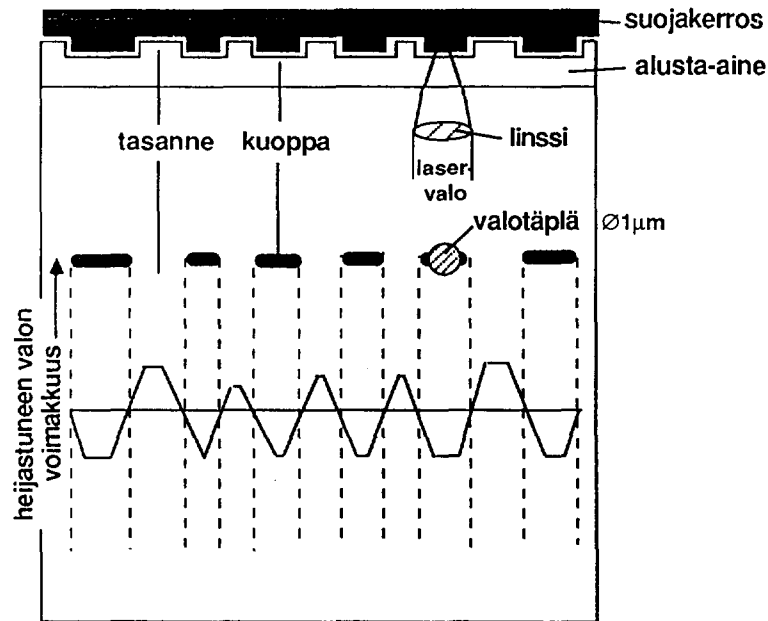
### 2.1 TOIMINTAPERIAATE

Tieto tallennetaan CD-levylle digitaalisesti piirtämällä voimakkaan lasersäteen avulla alusta-aineen eli substraatin pintaan eripituisia kuoppia (kuva 3.a). Kuopat muodostavat levyn keskeltä alkavan spiraalin muotoisen, lähes viisi kilometriä pitkän tietouran, jonka raitojen etäisyys toisistaan on  $1,6 \mu\text{m}$ . Kuoppien leveys on  $0,4 \mu\text{m}$  ja pituus  $0,9 - 3,3 \mu\text{m}$  (kuva 3.b).



Kuva 3. a. CD-levyn halkileikkaus. b. Tieto tallennetaan levylle kuoppina [33].

Luettaessa tietoa levyiltä lasersäde suunnataan levyn tietouraan substraatin lävitse. Takaisin heijastuvan valon määrä riippuu siitä, osuuko säde tietouran kuoppaan vai kuoppien väliseen tasanteeseen. Tasanteeseen osuva säde heijastuu, mutta kuoppa aiheuttaa voimakasta sirontaa. Siten muutos heijastuneen valosignaalin tasossa edustaa siirtymistä kuopasta tasanteeseen tai päinvastoin (kuva 4).



*Kuva 4. Tiedon lukeminen perustuu tietourasta heijastuneen valon voimakkuuden vaihteluihin /33/.*

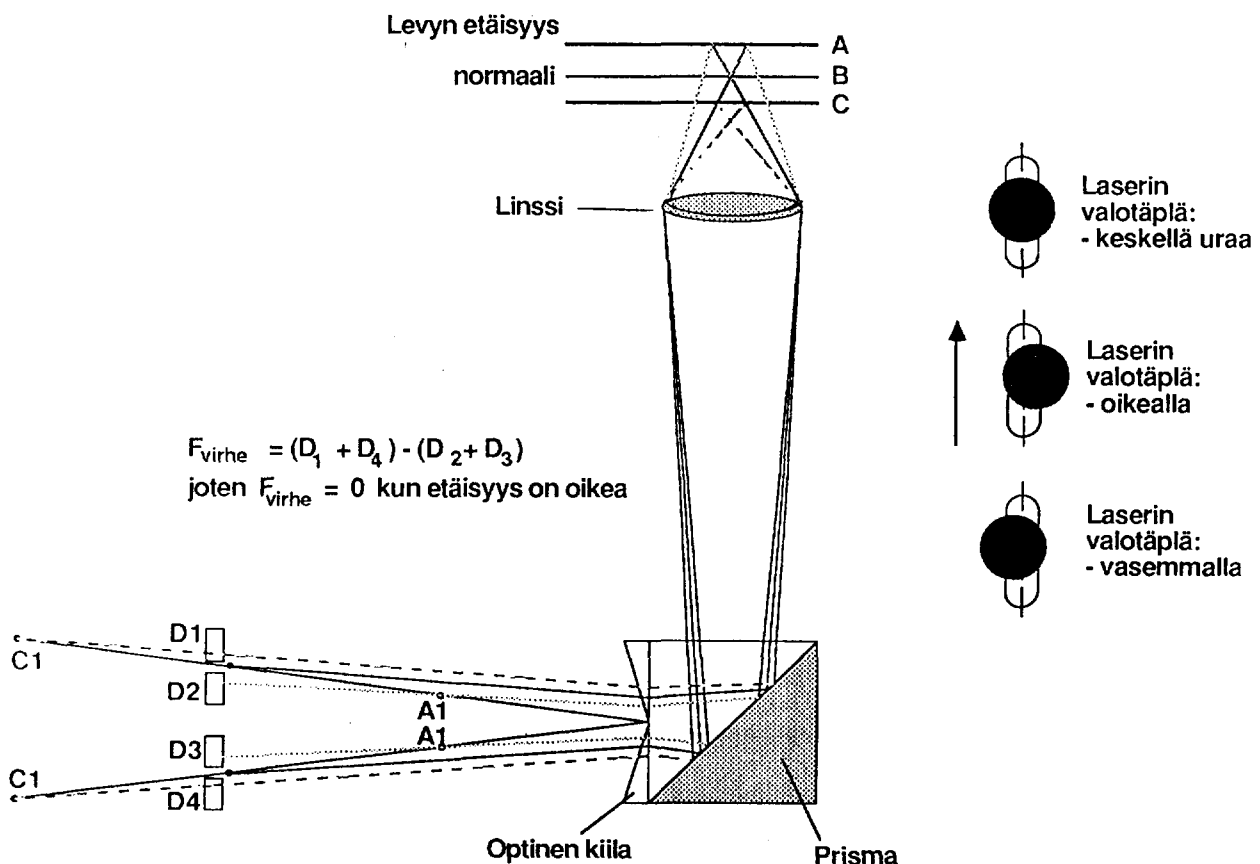
Levyn pintaan tallennetun tiedon binaariarvoja (1 ja 0) ei ole koodattu yksinkertaisesti kuopiksi ja tasanteiksi, vaan muutos kuopasta tasanteeseen tai tasanteesta kuopaksi merkitsee aina binaariykköstä muutosten välien edustaessa tiettyä määrää nollia. Jotta tiedon tarkka ja nopea lukeminen levyiltä olisi mahdollista, optisen järjestelmän täytyy

- säilyttää oikea etäisyys levyyn
- pysyä uralla
- pitää tiedon lukunopeus vakiona.

Lasersäteen pystysuuntainen tarkennus on järjestetty kahden valodiodiparin ja linssijärjestelmän avulla siten, että diodeihin kohdistuva säteily on tasapainossa silloin, kun levyn etäisyys säteilylähteestä on oikea.

Raidalla pysyminen hoidetaan samoilla komponenteilla ja asemointia säätävällä servojärjestelmällä. Oikea tarkennus saavutetaan objektiivin pystysuuntaisella säädöllä,

ja raita kohdistetaan säteen suuntaisilla liikkeillä (kuva 5). Tiedon lukunopeutta verrataan jatkuvasti hyvin tarkan kidekellon taajuuteen, ja levyn pyöritysnopeutta säädetään lasketun taajuuseron perusteella. Levyn pyöritysnopeus laskee 500:sta 200 kierrokseen minuutissa, kun lukupää siirtyy levyn keskeltä ulkolaidalle. Näin saavutetaan vakiolineaarinopeus (constant linear velocity, CLV), eli tietoa luetaan vakionopeudella. /6, 33, 35/



Kuva 5. Laserlukupään tarkennussäädön periaate /33/.

## 2.2 DATAN MODULOINTI

Databitit CD-ROM-levyn sisällä koodataan eli moduloidaan tietyllä tavalla, koska siten - saavutetaan suuri bittitiheys ja suuri erotuskyky

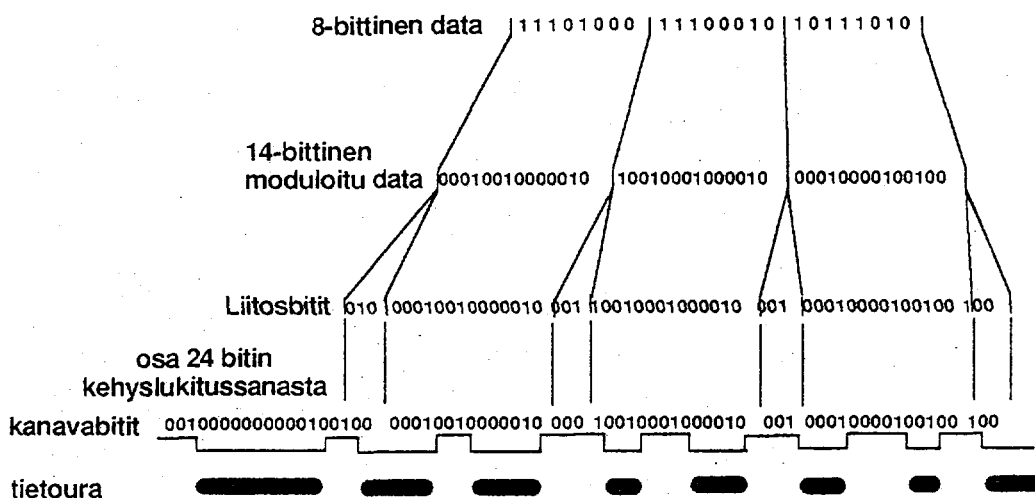
- mahdollistetaan datan itseajastus
- minimoidaan virheiden leviäminen ja
- poistetaan matalataajuinen häiriöteho servojärjestelmästä.

Optisen järjestelmän erotuskyky määräytyy laservalon aallonpituuden (780 nanometriä) ja objektiivin aukon (0,45) perusteella. Annetuilla arvoilla voidaan saavuttaa noin yhden mikrometrin erotuskyky. Bittitiheyttä voidaan kuitenkin nostaa moduloimalla signaalia siten, että estetään liian lähekkäiset tilan muutokset. Tästä voidaan johtaa minimibittiluvuksi muutosten välillä kolme bittiä. Levyltä luetusta bittivirrasta on pystyttävä toistamaan kellopulssit, joten muutosten välinen etäisyys ei saa ylittää 11:ä bittiä.

	DATA BITIT	KANAVA BITIT
0	00000000	01001000100000
1	00000001	10000100000000
2	00000010	10010000100000
3	00000011	10001000100000
4	00000100	01000100000000
5	00000101	00000100010000
6	00000110	00010000100000
7	00000111	00100100000000
8	00001000	01001001000000
9	00001001	10000001000000
10	00001010	10010001000000

Kuva 6. Osa 8/14 -koodinmuunnostaulukosta /33, 35/.

Mm. esitettyjen reunaehtojen perusteella CD-levyjen koodausmenetelmäksi on valittu kahdeksasta-neljääntoista-modulaatio (eight-to-fourteen modulation, EFM). Modulaatiokaavio (kuva 6) on tallennettu CD-ROM-laitteen pysyvään muistiin, ja se sisältää vastineet kaikille 256:lle 8 bitin symbolille, jotka tarvitaan laajennetun ASCII-merkistön esittämiseen. Koska moduloitujen bittijonojen liitoskohdissa voisi esiintyä myös alle 3 bitin jonoja (esim.edellinen sana päättyy "1":een ja seuraava alkaa "1":illä), sanojen väliin on lisätty kolme liitosbittiä. EFM-moduloidun signaalin bittejä nimitetään "kanavabiteiksi" erotuksena varsinaisista kahdeksan bitin tavuja muodostavista informaatiobiteistä. Kuvassa 7 on esitetty datan "leviäminen" moduloinnin ansiosta. /6, 33, 35/



Kuva 7. Tietoalkioiden muunnos biteistä tietouran kuopiksi /33, 35/.

### 2.3 KEHYSRAKENNE JA VIRHEKÄSITTELY

CD-ROM-levyn datasisältö on järjestetty 588 bitin mittaisiksi kehyksiksi seuraavasti:

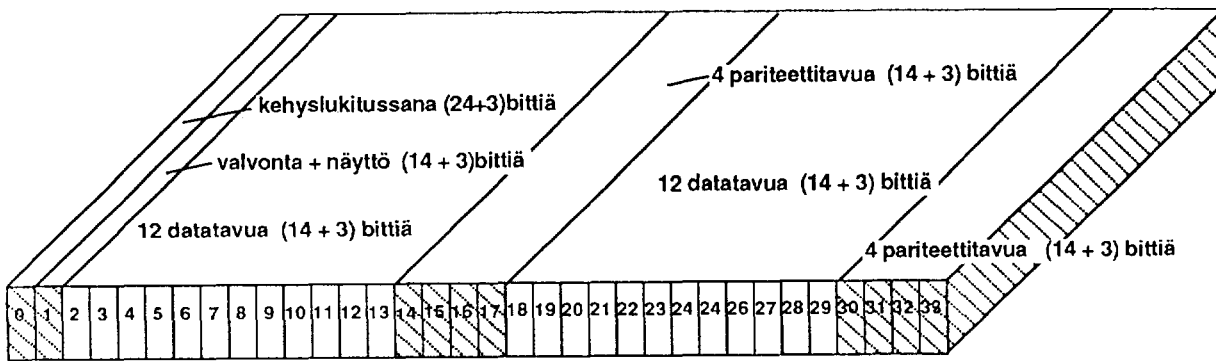
kehyslukitus	24+3	kanavabittiä
valvonta tai näyttö	1*(14+3)	kanavabittiä
data	24*(14+3)	kanavabittiä
virhekäsittely	8*(14+3)	kanavabittiä

---

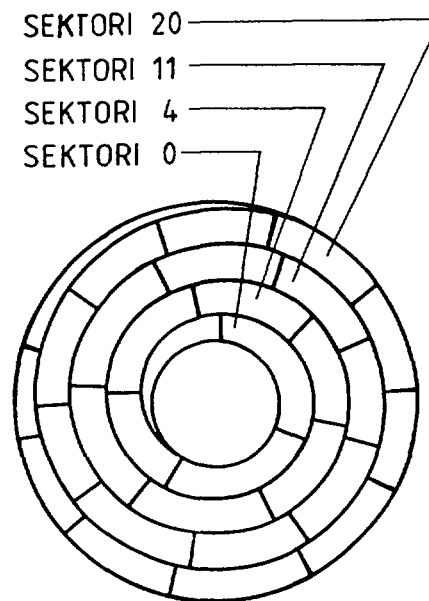
yhteensä 588 kanavabittiä

Kolmen bitin lisäykset tarkoittavat sanojen väleihin lisättyjä liitosbittejä. Varsinaiseen kehykseen kuuluu 24 tavua käyttäjän dataa, yksi osoitustarkoituksiin varattu valvontatavu ja kahdeksan virheiden korjaukseen varattua tavua, jotka kaikki on moduloitu 14-bittiseksi dataksi. Virheenkorjaustavut on sijoitettu kahdeksi ryhmäksi siten, että neljä tavua on keskellä kehystä ja neljä kehyksen lopussa. Jokaisen kehyksen alussa on kahdesta maksimipituisesta nollajonosta koostuva 24 bitin kehyslukitussana, jonka avulla lukuvaiheessa löydetään tavujen alkukohdat tietouralla. Ylimääräiset liitosbitit jätetään huomiotta purettaessa 14 bitin symboleita modulaatiokaavion avulla, jolloin alkuperäinen data jää jäljelle. CD-levyissä tarvitaan virheenkäsittelyjärjestelmä, joka kumoaa sekä yksittäiset materiaali- tms. virheet että useamman kehyksen alueelle ulottuvat virheryöpyt, joita voi aiheutua levyllä joutuneista naarmuista tai sormenjäljistä. Ratkaisuksi on valittu kehykseen ristilomitettu CIRC-koodi (Cross-Interleaved Reed-Solomon Code), joka toimii kahdella tasolla: kehysrakenteessa ja sektoreissa (kuva 8). /38/





Kuva 8. Virheenkäsittelytavujen sijainti kehyksessä /35/.



Kuva 9. Sektoreiden sijainti CD-ROM-levyllä /45/.

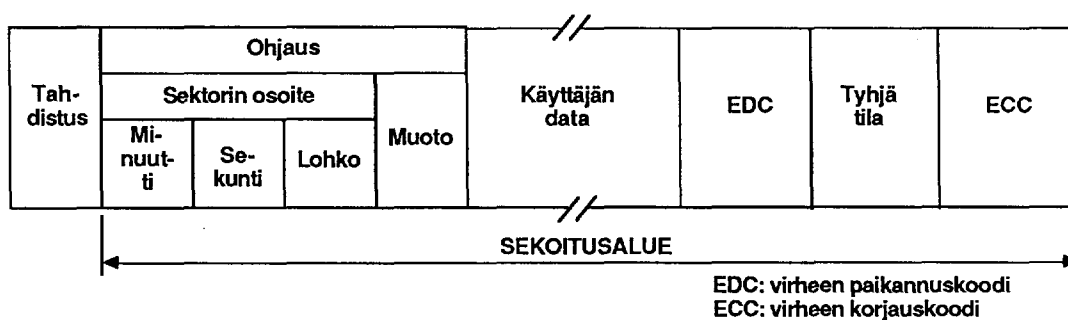
Pariteetin tarkistukseen perustuen ensimmäinen neljän virheenkäsittelytavun ryhmä korjaa yhden tavun virheet ja merkitsee useamman tavun pituiset virheet kehyksessä. Toinen neljän virhekäsittelytavun ryhmä korjaa enintään kahden tavun mittaiset virheet, koska ensimmäinen ryhmä on jo paikantanut ne. Bittien lomitus jakaa kunkin koodisanan bitit useaan kehykseen. Samalla tavoin myös virheryöppy jakautuu usean kehysten alueelle, jolloin se aiheuttaa vähemmän vahinkoa.

Spiraalin muotoinen tietoura on jaettu 2 KB:n loogisiin lohkoihin (sektoreihin), jotka ovat pienimmät osoitettavat muistipaikat CD-ROM-levyllä (kuva 9). Sektoreiden lukumäärä on

levyn käyttöasteen mukaan 270 000 - 333 000. Kussakin sektorissa on 98 kehystä, joissa jokaisessa on 24 tavua eli yhteensä 2 352 tavua. CD-äänilevyn koko kapasiteetti tahdistus- ja ohjaustavuja lukuun ottamatta käytetään korkealuokkaisen musiikin tallentamiseen.

Kehysrakenteeseen sijoitettu CIRC-virheenkorjaus tuottaa lopulliseen tallenteeseen noin  $10^{-6}$  bittivirhesuhteen (BER), joka musiikin kuuntelun kannalta on aivan riittävä. Vaikka koko sektori tulkittaisiin virheellisesti, se merkitsisi vain 0,013 sekunnin häiriötä tulosteessa.

Tietokoneen oheislaitteeksi tarkoitettun CD-ROMin virhesuhteelle sen sijaan asetetaan huomattavasti tiukemmat vaatimukset. Virhesuhdetta parannetaan muuttamalla noin 10 % sektorin tavuista (lisä-CIRC-) virheenkorjaustavuuksi. Kunkin sektorin alussa on 12 tavun pituinen synkronointikoodi, jota seuraavat kolme osoitettavua ja ns. mooditavu. Mooditavu ilmaisee, käytetäänkö sektorin lopussa olevat 288 tavua virheenkorjauksiin vai tiedon tallennukseen. CD-ROM-levyn sektorin jakautuminen tavuiksi esitetään kuvassa 10. Moodin 1 mukaan 288 tavun tietokenttä sektorin lopussa sisältää virheenilmaisu- (EDC) ja virheenkorjaus- (ECC) koodit, joiden avulla korjataan sellaiset virheet, joita CIRC-koodi ei ole pystynyt poistamaan. Näin parannetaan CD-ROM-levyn bittivirhesuhde tasolle  $10^{-10}$  -  $10^{-12}$ .

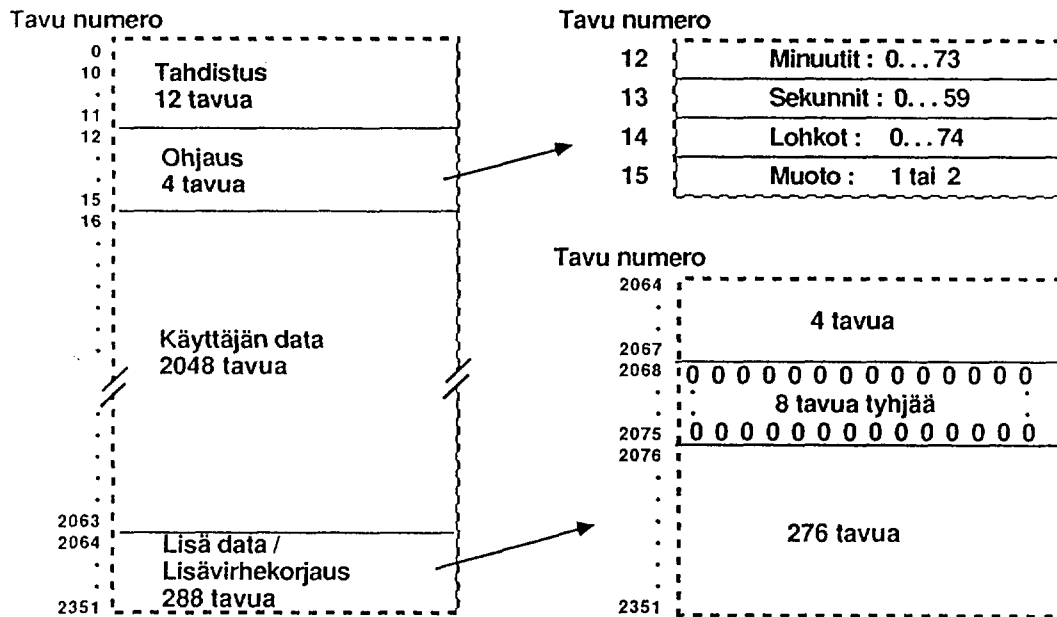


Sektori : yhteensä 2352 tavua  
lukitus 12 tavua  
ohjaus 4 tavua : min / sek / lohko / muoto

käyttö data 2048 tavua  
EDC 4 tavua :  
TYHJÄÄ 8 tavua :  
ECC 276 tavua : CIRC-koodi

Käytettävissä oleva data:  
sektorissa 2048 tavua  
levyllä 270 000 sektoria → 550 megatavua

Kuva 10. CD-ROM-levyn datarakenne [35].

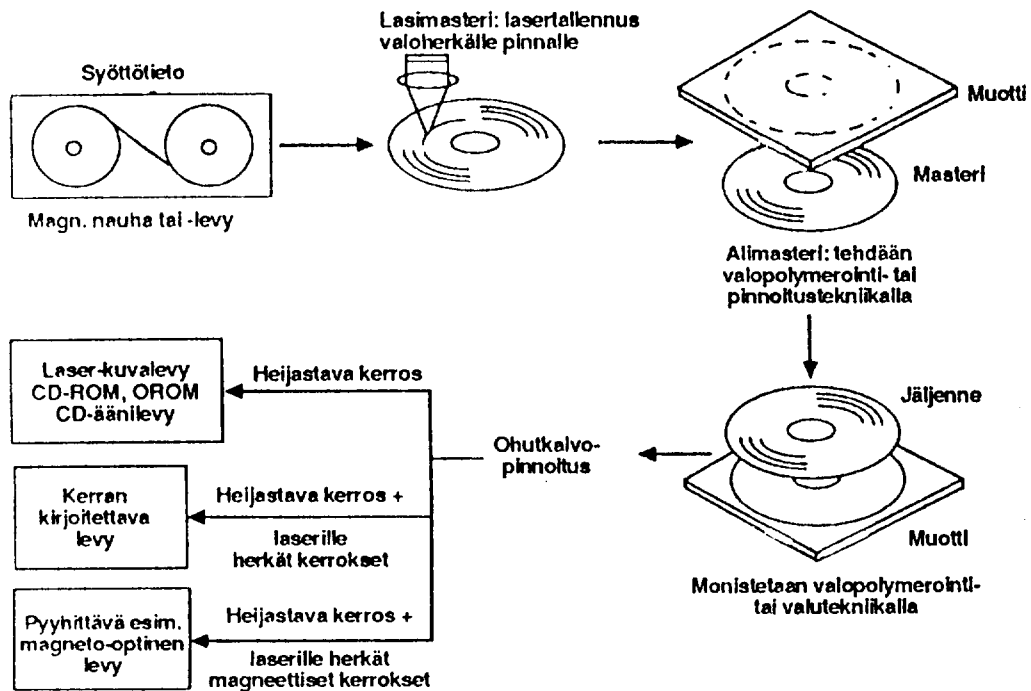


Kuva 11. CD-ROM-levyn sektorin tavujen jakautuminen [35].

CD-ROM-levyn yksinkertainen osoituskaavio perustuu absoluuttiseen aikaan, joka kuluu, kun spiraaliuralla edetään vakionopedella sen alusta lukien. Osoitteet ilmaistaan minuutteina (0-73), sekunteina (0-59) ja sekunnin 75:s osina (0-74). Näin varmistetaan yhteensopivuus CD-äänilevyjen kanssa ja mahdollistetaan nopea, tietokoneohjattu haku. Valvontatavujen (header) ja ylimääräisten virheenilmais- ja korjaustavujen (EDC ja ECC) sijaintia sektorissa ja sisältöä havainnollistaa kuva 11. /10, 22, 24, 35/

## 2.4 CD-LEVYN VALMISTUS

CD-ROM-levyt, kuten muutkin optiset levyt, valmistetaan teollisena prosessina käyttäen samanlaista painomenetelmää kuin tavallisen vinyyliäänilevyn tuottamisessa. Optista levyä ei kuitenkaan puristeta yhdestä kerroksesta, vaan kolmesta tai useammasta: laservalolle herkstä substraatista, sen päällä olevasta ohuesta heijastavasta kerroksesta, joka tavallisesti on alumiinia ja läpinäkyvästä suojakerroksesta. Kerran kirjoitettaviin WORM-levyihin ja pyyhittäviin levyihin lisätään vielä laserille herkät kerrokset käyttäjän omaa tiedontallennusta varten (kuva 12).



Kuva 12. Optisten levyjen valmistusprosessi [20].

## 2.5 STANDARDOINTI

CD-ROMin standardointi on luonut perustan optiselle julkaisutoiminnalle. Standardointi, joka on kehittynyt jatkuvasti tuotekehitystyön rinnalla, perustuu Philips- ja Sony-yhtiöiden vuosina 1982 - 1986 julkaisemaan tuotespesifikaatiosarjaan. Sarjassa on julkaistu kolme osaa nimillä Punainen, Keltainen ja Vihreä kirja. Punainen kirja määrittelee mm. kaikkien CD-levyjen fyysisen rakenteen, tallennuskapasiteetin, tiedon siirtonopeuden, virheenkäsittelyjärjestelmän ja eräitä levyn valmistukseen liittyviä asioita. Keltainen kirja määrittelee CD-levyjen käytön lukumuistina eli CD-ROMin, joka on tarkoitettu tietokoneohjelmien, tekstin ja korkealuokkaisten kuvien tallennukseen. Keltainen kirja, joka sisältää myös Punaisen kirjan määrittelyt, jättää kuitenkin avoimeksi sen, miten levyiltä haetaan tietoa. Viimeksi julkaistu Vihreä kirja määrittelee

erään CD-ROMin laajennuksen, jolle on annettu nimeksi CD-I. Määrittelyn mukaan CD-I on tietyn mikroprosessorin ja käyttöjärjestelmän sisältävä laite, joka on tarkoitettu vuorovaikutteiseen opetus-, viihde- ja kotikäyttöön. CD-I on CD-ROMista poiketen itsenäinen laite, joka kytketään esim. kodin TV- ja stereolaitteisiin. Seuraava, vielä ilmestymätön tuotemäärittely lienee CD-V, jolle voidaan tallentaa lyhyitä videoesityksiä. Koska CD-levyn siirtonopeus ei riitä digitaalisesti koodatun videon esittämiseen, CD-levyllä joudutaan kuvainformaatio käsittelemään analogisesti muun tietoaineiston ollessa digitaalista. Edelleen odotettavissa on myös CD-PROM-niminen tuotespesifikaatio, jossa määritellään tietokoneen oheislaitteeksi tarkoitettu pyyhittävä ja uudelleen kirjoitettava muistilaitte.

Philips- ja Sony-yhtiöiden tuotespesifikaatiot eivät ole julkisia. Esimerkiksi levyn valmistajayhtiöt ovat joutuneet maksamaan niiden käyttöoikeudesta 25 000 \$:n lisenssimaksun. Koska ne kuitenkin ovat toimineet käytännön standardeina, esimerkiksi ECMA (European Computer Manufacturers Association) on ottanut Punaisen kirjan valmisteilla olevan virallisen standardin perustaksi.

Jotta eri valmistajien CD-ROM-levyt toimisivat kaikissa levyasemissa, ja jotta eri valmistajien CD-ROM-levyasemia voitaisiin käyttää eri tietokone- ja käyttöjärjestelmäympäristöissä, tarvitaan em. fyysisen tason standardien lisäksi myös loogisen tason standardeja, jotka määrittelevät levyn sisältöön ja tiedostojen rakenteeseen liittyviä asioita. Tätä varten joukko optisesta julkaisutoiminnasta kiinnostuneita yrityksiä laati keväällä 1986 High Sierra Proposal-nimisen standardiehdotuksen, joka on parhaillaan hyväksymiskierroksella eri standardointijärjestöissä (International Standards Organisation, ISO, American National Standards Institute, ANSI, National Information Standards Organisation, NISO ja ECMA). Samaan päämäärään pyrittiin myös Euroopassa järjestämällä kaksi Optical Disc Forum -nimistä seminaaria, joiden loppulausunnot on saatettu samojen järjestöjen tietoon. Vaikka standardiehdotuksen käsittely esim. ISO:ssa kestää tyypillisesti vuosia, CD-ROM-standardia odotetaan julkaistavaksi jo vuoden 1988 alkupuolella. Huolimatta erään merkittävän tietokonevalmistajan jättäytymisestä standardointityön ulkopuolelle, useimmat CD-ROM-tuotteita valmistavat yritykset (lähinnä ohjelmistotalot) ovat jo ottaneet käyttöön ns. High Sierra -ehdotuksen määrittelyt. /11, 23, 25, 37/

### 3 LAITTEISTOT JA LIITÄNNÄT

CD-ROM-levyasema liitetään mikrotietokoneen oheislaitteeksi kuten tavanomainen magneettilevyasema (stand alone) tai se voidaan sijoittaa tietokoneen sisäisen levyaseman paikalle (built in) (kuvat 13 ja 14). Liitäntää varten tarvitaan laitteen tyyppin mukaan joko erillinen liitäntäkortti (controller card) tai pelkkä kaapeli. CD-ROM-levyltä voidaan hakea suoraan tietoa, kuten umpilevyiltä tai levykkeiltä. Sisään rakennetun levyaseman etuna on se, että vältetään lisäkaapeloinnilta ja säästetään keskusyksikön laajennuskorttipaikka.

CD-ROM-levyasemien valmistajia on tällä hetkellä seitsemän. Varsinaisten valmistajien lisäksi muutamit yritykset toimittavat omalla nimellään toisten valmistamia OEM-laitteita (original equipment manufacturer). Taulukossa 1 esitetään CD-ROM-levyasemien alkuperäisvalmistajat, valmistusmaat, mallit ja hinnat. CD-ROM-levyasemia on saatavissa myös Suomessa noin 10 000 markan hintaan.

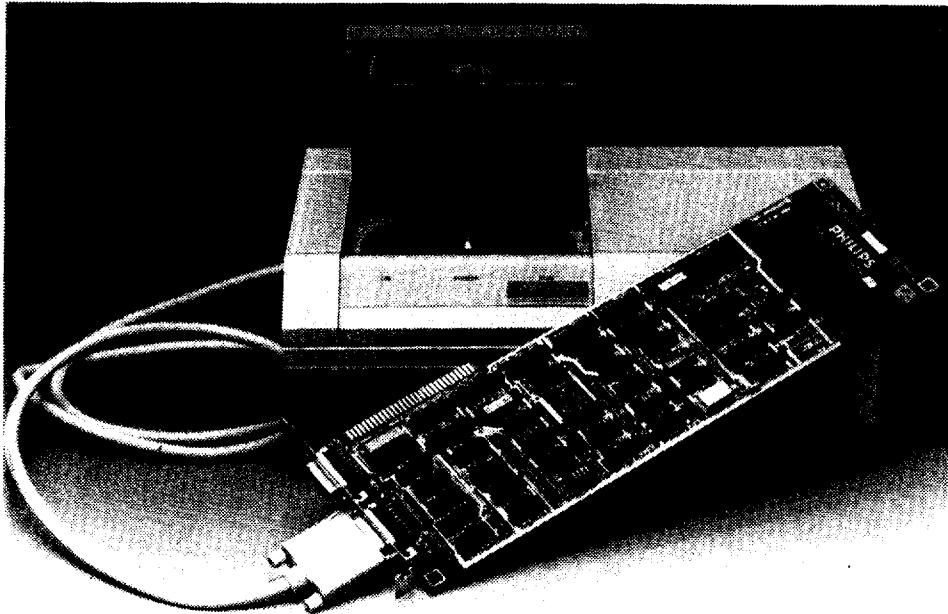
Eri valmistajien levyasemat ovat hyvin samankaltaisia toisiinsa verrattuina. Pieniä eroja on tosin havaittavissa mm. tiedonhakuajassa ja levyaseman liitännässä. CD-ROM-levyasemien keskimääräiset hakuajat vaihtelevat merkistä ja mallista sekä sovelluksesta riippuen 0,2:sta 1,5 sekuntiin, mikä vaikuttaa hitaalta magneettilevyasemiin verrattuna. Tiedon hakemiseen kuluvaan aikaan vaikuttavat myös lukunopeus ja yhdelle levyille tallennetun tiedon määrä. Haettaessa tietoa suurista tietomassoista, jotka on tallennettu hakujärjestelmän ja hakutehtävän kannalta järkevästi, CD-ROM kykenee vähintään samaan suoritukseen kuin kehittyneimmät magneettilevyasemat.

Oman ongelmakenttensä aiheuttavat tietokannat, jotka eivät sovi yhdelle CD-ROM-levylle. Niiden käsittelyn nopeuttamiseksi voidaan hankkia useita levyasemia ja kytkeä ne rinnakkain. Tietokoneeseen asennettava ohjainkortti kykenee yleensä ohjaamaan 2 - 4 levyasemaa. Tarvittaessa ohjainkortteja voidaan myös sijoittaa useampia samaan järjestelmään. Käyttäjän kannalta helpompi ratkaisu olisi kuitenkin ns. jukebox, johon voitaisiin syöttää esim. 20 CD-ROM-levyä. Niistä laite valitsisi automaattisesti oikean levyn sen mukaan, mitä tietoa kulloinkin haetaan. /10, 26, 28, 35/

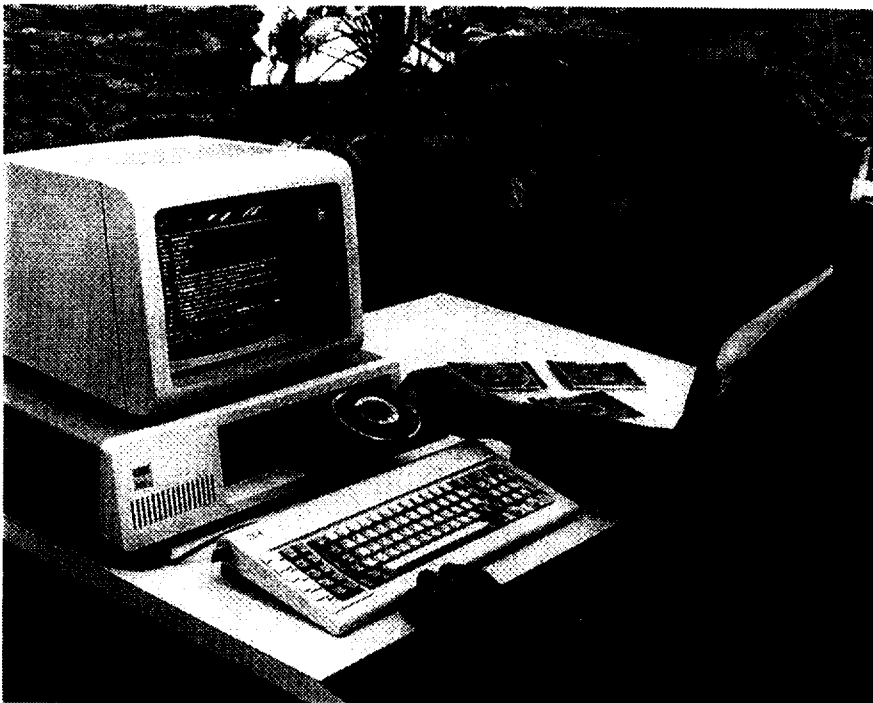
Taulukko 1. CD-ROM-laitteiden valmistajat.

Valmistaja	Valmistusmaa	Malli	Hinta
Denon	Japani	DRD-550	\$1500
Hitachi	Japani	CDR-1502S	\$1200
	CDR-2500		
Panasonic	Japani	SQ-D100	\$1895
	SQ-D101		
	SQ-D1		
Philips	Alankomaat	CM 100	\$1050
	CM110		
	CDRX-1000		
Sanyo	Japani	ROM-1000	
Sony	Japani	CDU-100	\$ 690
	CDU-5002		
Toshiba	Japani	XM-1000	\$1000
		XM-2000	

Mikrotietokoneen ja CD-ROM-levyaseman välisen liitännän vakiintumattomuus pahentaa omalta osaltaan yhteensopivuusongelmaa. Tällä hetkellä käytetään yleisesti suurinopeuksisia sarja- tai rinnanliitäntöjä (RS232C, RS422 ja IEEE-488), jotka on sovitettu tiettyihin laiteympäristöihin. Pientietokoneiden liitännänä tunnettu SCSI (Small Computer Systems Interface) ja sen pohjana oleva SASI (Shuggart Associates Systems Interface), on saatavissa Hitachia lukuun ottamatta kaikkiin japanilaisiin sekä Philipsin levyasemaan. SASI-liitännän mukaan tietokone odottaa, kunnes oheislaite on suorittanut komennon, kun taas SCSI-ohjattu tietokone siirtyy välittömästi seuraavaan tehtävään. On odotettavissa, että standardoinnin edetessä SCSI-liitäntä tulee vakiovarusteeksi CD-ROM-laitteisiin vähentäen omalta osaltaan nykyisiä sovelluksia haittaavaa laitesidonnaisuutta. Kuvassa 15 on esitetty CD-ROM-laitteen liitäntä. Yritystason sovelluksissa käytetään tavallisesti viittä linjaa: data-, kello-, virheenilmaisu-, komento- ja vastaussignaali /35/.

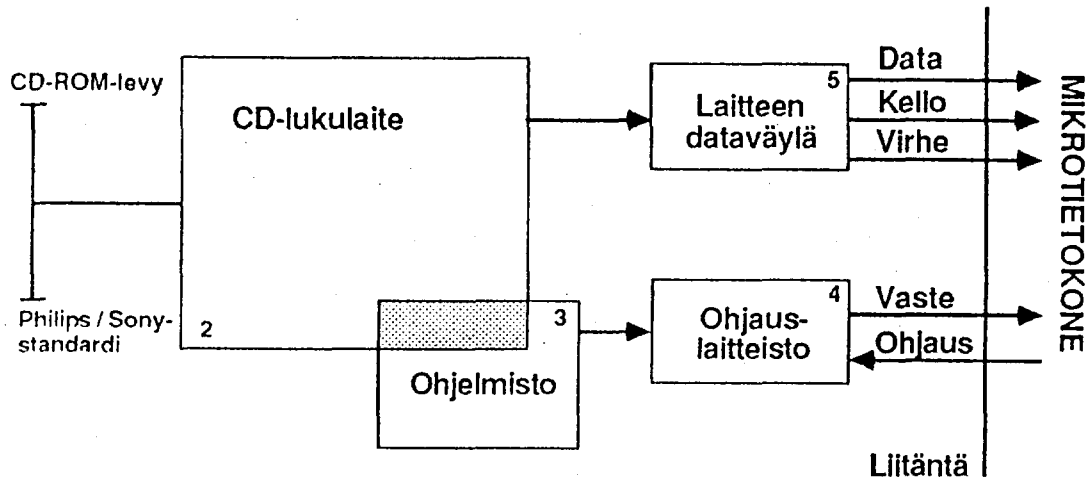


*Kuva 13. CD-ROM-levyasema toimii mikrotietokoneen oheislaitteena.*



*Kuva 14. CD-ROM-levyasema voidaan asentaa myös mikrotietokoneen levykeaseman paikalle.*





Kuva 15. CD-ROM-levyaseman ja tietokoneen välinen liitântä /35/.

## 4 CD-ROM-OHJELMISTOT

CD-ROM-ohjelmistojen suunnittelussa on otettava huomioon sekä tiedon tallennustavasta että tietomassan suuruudesta johtuvat erikoisvaatimukset. Esimerkiksi MS-DOS-käyttöjärjestelmän suurin käsiteltävissä oleva tietolohko on "vain" 32 MB. Mikäli ohjelma on sidoksissa MS-DOS-käyttöjärjestelmään, CD-ROM-levyn sisältö on pilkottava tämän lohkon kokosiin paloihin ennen käsittelyä. CD-ROM-levyaseman lukupään mekaanisista ominaisuuksista johtuen keskimääräinen haku aika levytä on yhden sekunnin luokkaa, tiedon lukunopeus on 150 kB/s ja haku vierekkäisiltä raidoilta onnistuu noin millisekunnissa. Taulukossa 2 on vertailtu magneettilevyjen ja CD-ROM-levyjen ominaisuuksia. Kun tieto sijoitetaan levyllä järkevästi ja kehitetään tehokas hakuohjelma, tiedon hakeminen on jopa tehokkaampaa kuin magneettilevyllä (taulukko 2). /12, 45/

Tiedon valmistelu hakujärjestelmää varten käsittää kolme päävaihetta: dokumentin määrittelyn, hakutermien määrittelyn ja indeksoinnin. Hakuohjelmiston lopulliseen muotoon vaikuttavat mm. tietokannan sisältö (vain teksti, tekstin ja grafiikan yhdistelyä, ääntä), lähdetiedon tyyppi (koneellisesti luettava nauha, paperi, mikrofilmi, videonauha) ja lopullinen muoto, jossa käyttäjä haluaa saada informaatiota.

CD-ROM-ohjelmistoista voidaan erottaa käyttöjärjestelmää tukevat ohjelmat, varsinaiset hakuohjelmat ja ns. kokonaisjärjestelmät. Ohjelmisto toimitetaan joko erillään levykkeellä tai tallennettuna valmiiksi CD-ROM-levylle. Runsaat 40 ohjelmistotaloa tarjoaa erilaisia hakuohjelmia CD-ROM-järjestelmiin ja lisäksi noin 30 yritystä kehittää kokonaisjär-

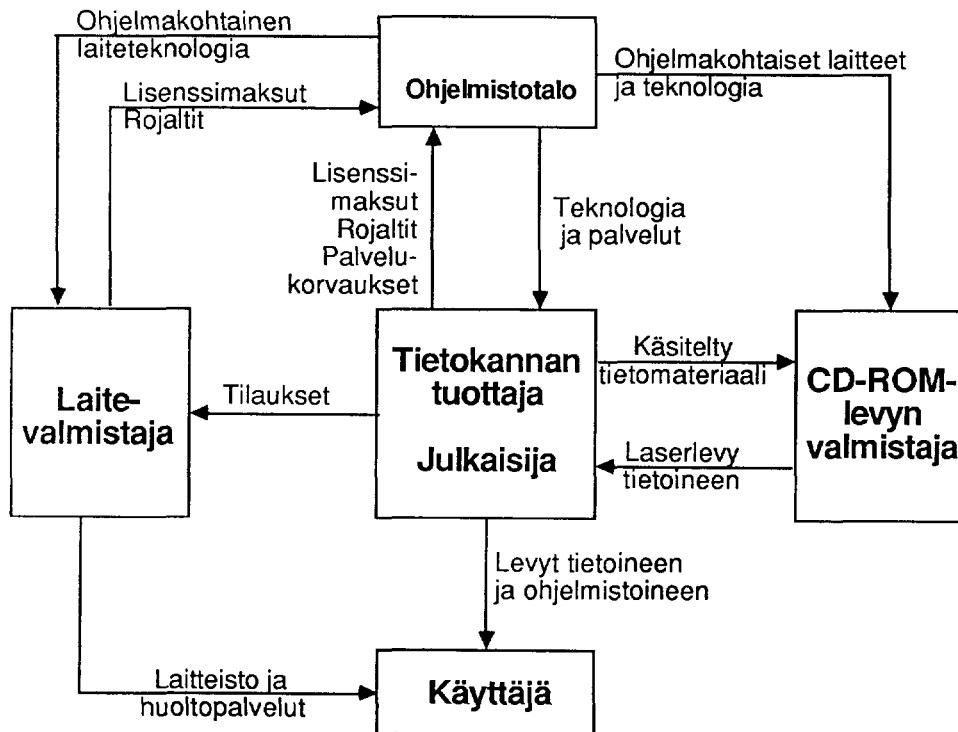
jestelmiä. Hakuohjelmia tuottavat yritykset ovat usein enemmän palvelu- kuin tuoteorientoituneita, niiden toiminta riippuu voimakkaasti muista yrityksistä ja ne muodostavat vain yhden, joskin tärkeän, linkin levyn tuottamiseen tarvittavassa ketjussa (kuva 16).

*Taulukko 2. Magneettilevyjen ja CD-ROM-levyn ominaisuuksien vertailu [45].*

	<b>CD-ROM</b>	<b>Mikrotietokoneen kovalevy</b>	<b>Suurkapasiteettinen magneettilevy</b>
Tallennuskapasiteetti	540 MB	10 MB	456 MB
Tietourien lukumäärä			
lukupäätä kohden	n. 18 000	612	1258
Hakuaika vierekkäiseltä			
uralta	1 ms	3 ms	7 ms
Keskimääräinen			
hakuaika	1 s	200 ms	50 ms
Kierrosnopeus	n. 300 rpm	3600 rpm	3600 rpm
Keskimääräinen viive	100 ms	8,3 ms	8,3 ms
Tiedon lukunopeus	150 kB/s	96 kB/s	312 kB/s

Ennen kuin CD-ROM tulee täysin hyväksytyksi tietokantojen julkaisu- ja jakelumediana, ohjelmistotalojen on kehitettävä korkealuokkaisia, standardoituja ja ennen kaikkea käyttäjäystävällisiä hakuohjelmia. Käyttäjä haluaa lisäarvoa tiedolle (value-added information). "Lisäarvoa" saadaan eri tavoin esimerkiksi siten, että tieto on käsillä aina, kun sitä tarvitaan, tieto on haettavissa monesta eri lähteestä tai tieto on lyödettävissä helpommin, nopeammin ja mukavammin. Käyttäjä tarvitsee helppokäyttöisiä sovellusohjelmistoja, joiden käyttö ei vaadi esimerkiksi levyn fysikaalisen rakenteen tuntemista. Kun CD-ROM-levyillä olevia tietokantoja tulee tarjolle yhä enemmän, yhä useammat ihmiset, jotka eivät ole tiedon haun ammattilaisia etsivät tietoa tietokannoista. Nykyiset ohjelmistot ovat tyypillisesti keskenään yhteensopimattomia ja tiettyyn laitteistoon ja käyttöjärjestelmään sitoutuneita. Kuitenkin erilaisten optisten muistivälineiden, kuten WORM- ja CD-ROM-levyjen, käyttäjät tarvitsevat yhteistä tiedon tallennusmuotoa voidakseen käyttää samoja levyjä eri käyttöjärjestelmillä ja eri laitteistoilla. Tiedonhakuohjelmistojen on kehitettävä niin, että loppukäyttäjä ymmärtäisi intuitiivisesti niiden toiminnan. Amerikkalaiset olisivat jopa valmiita korvaamaan termillä

"intuitiivinen" nykyisin yleisen termin "käyttäjystävällinen", kun puhutaan tiedonhakuohjelmien perusominaisuuksista. /17, 18, 21, 31, 42/



Kuva 16. CD-ROM-tuotteen valmistukseen liittyvien organisaatioiden keskinäiset suhteet /17, 18/.

#### 4.1 CD-ROM-KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

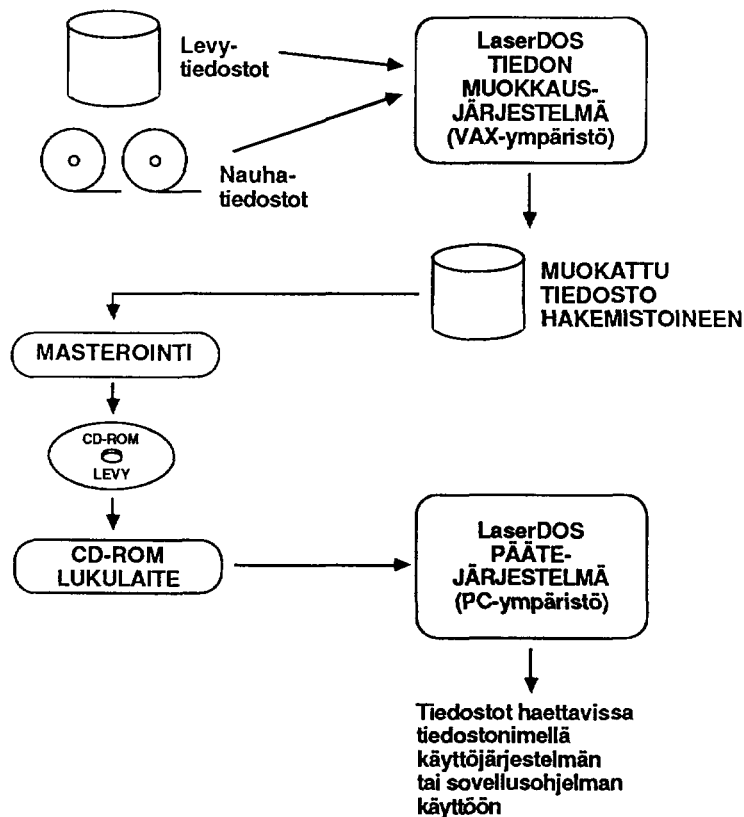
Käyttöjärjestelmän tehtävänä on paikallistaa tiedostot CD-ROM-levyllä. Ns. High Sierra -ryhmän julkaisemassa standardiluonnoksessa määritellään levyn tiedostorakenne loogisella tasolla siten, että tieto on isäntätietokoneen löydettävissä. Loogisella tasolla määritellään levyn tiedostorakenne, tietohakemisto ja indeksi. Tiedostorakenne määrää hakumenettelyn. Tietohakemistossa on tiedot eri tiedostonimien fyysisestä sijainnista levyllä, ja indeksi sisältää luettelon kaikista tiedostonimistä tietueviittauksineen. Tietokoneella on yhteys indeksiin tietohakemiston kautta.

CD-ROM-käyttöjärjestelmiä ovat mm. LaserDOS, LaserFile, STA/F File ja UniFile. Useimmat niistä perustuvat MS-DOS- tai PC-DOS-ympäristöön osittain samoin komennoin (mm. DIR), mutta ilman MS-DOSin tiedostokoko- ym. rajoituksia. Tosin Microsoft Corporation on vastikään julkaissut käyttöjärjestelmän laajennuksen, joka sallii MS-DOS 3.1 tai 3.2 -käyttöjärjestelmällä toimivien mikrotietokoneiden lukea tietoja miltä

tahansa CD-ROM-levyltä, joka täyttää viimeisimmät loogisen tason standardit. Laajennuksen jälkeen CD-ROM-levyasema näkyy tavallisena levyasemana sekä käyttäjälle että sovellusohjelmalle ja tottelee aivan samoja käyttöjärjestelmäkomentoja kuin esim. umpilevy. Seuraavassa kuvataan esimerkinomaisesti LaserDOS-käyttöjärjestelmää.

### LaserDOS

LaserDOS-niminen laserlevyjen käyttöjärjestelmä on tarkoitettu sekä optisille digitaalilevyille että CD-ROM-levyille. Loppukäyttäjän kannalta järjestelmä toimii MS-DOS-tyyppisenä käyttöjärjestelmänä. LaserDOS on kaksiosainen ohjelmisto: (1) päätejärjestelmä laserlevyjen lukemista varten ja (2) alkuperäistiedon käsittelyjärjestelmä masteroitavan tiedon muokkausta varten (kuva 17).



Kuva 17. Esimerkki CD-ROM-käyttöjärjestelmästä (LaserDOS/TMS, Inc.) /35/.

Päätejärjestelmäohjelma toimii siis IBM-PC- ja yhteensopivissa mikrotietokoneissa, mutta alkuperäistiedon käsittelyjärjestelmä vaatii toimiakseen VAX-tietokoneen VMS-

käyttäjärjestelmineen. Se sallii eri muodoissa olevan tiedon syöttämisen järjestelmään ja toimii eräänlaisena liitännänä tiedon tuottajan ja masterointijärjestelmän välillä.

## 4.2 HAKUOHJELMAT

Perinteiseen Boolean logiikkaan perustuva hakumenettely on yleisin, mutta myös muita on kehitetty, esimerkiksi valikkoon tai luonnolliseen kieleen perustuvia sekä tekoälypohjaisia järjestelmiä. Luonteva jatkokehitys olisi hakuohjelman erottaminen käyttäjiliitynnästä, jolloin yksinkertainen, luonnolliseen kieleen perustuva kysely käyttäisi ohjelmansisäisesti kaikkia Boolean operaattoreita. Erillinen käyttäjiliityntä mahdollistaisi liitynnän muuntelun eritasoisten käyttäjien ja erilaisten käyttötarpeiden mukaan. Koska CD-ROM-levyn kapasiteetti on suuri, hakuohjelmilta edellytetään vähintään sisällysluetteloa, jonka perusteella hakija voi suoraan siirtyä haluamaansa lukuun ja tarvittaessa jopa luvun tiettyyn kappaleeseen. Jos levyn tiedostot järjestetään jo tiedon esikäsittelyvaiheessa sopivasti, haku voidaan suorittaa alusta loppuun valmiin hakuvalikon avulla. Avaintermeihin ja Boolean operaattoreihin perustuvat hakuominaisuudet määräytyvät levylle tuotettujen indeksien perusteella. Jotkut hakuohjelmat sallivat tiedon selaamisen painettujen dokumenttien tapaan. Kun jokin tekstin kohta on löydetty, teksti voidaan lukea eteen- tai taaksepäin vapaasti. Elektroninen haku mahdollistaa lisäksi "laajennetun selaamisen", jossa lukija voi siirtyä tekstissä olevan viittauksen avulla suoraan viitattuun tekstiin. Taulukkoon 3 on koottu CD-ROM sovelluksiin liittyviä hakuohjelmia. /17, 18, 35/

### *Esimerkkejä*

KRS on Knowledge Retrieval Systems Inc.:n kehittämä koko tekstin hakuohjelma, joka perustuu täydelliseen käänteistiedostoon. Ohjelma toimii erimerkkisissä tietokoneissa. Haku tehdään joko aiheen mukaan selaamalla hakutermejä tai yhdistämällä niitä koko tekstihaussa. KRS-ohjelmassa käyttäjiliityntä on erotettu hakuohjelmasta, joten hakijan ei tarvitse hallita Boolean logiikkaa. Kokonaan valikko-ohjatun KRS-ohjelman käyttö perustuu IBM PC:n toimintanäppäimistöön. Toimintanäppäinten tehtävät määräytyvät eri tavoin ohjelman eri tasoilla. Tiedon hakemista varten tarvittava käänteistiedosto luodaan jo tiedon muokausvaiheessa ennen levyn masterointia. KRS- hakujärjestelmä sisältää varsinaisten hakuominaisuuksien lisäksi kyselyn korjaus- ja tallennusominaisuudet, hakukohteen kategoroinnin ja hakutermin keskinäisen sijainnin määrittelyn. Tekstiä ja grafiikkaa yhdessä sisältävien tietokantojen tiedonhakua varten on kehitetty erillinen Graphic KRS, joka vaatii GEM- tai MS-Windows-tyyppisen käyttöjärjestelmän.

Taulukko 3. CD-ROM sovelluksiin liittyviä hakuohjelmia.

Ohjelman nimi	Valmistaja	Käyttöjärjestelmä -levyasema	CD-ROM
BRS/SEARCH (TM)	BRS Information Technologies, USA	MS/DOS, Unix, Xenix, VMS	Kaikki merkit
COMPACT CAMBRIDGE	Cambridge Scientific Abstracts, USA	PC/DOS >= 2.1	Philips, Hitachi
BLUEFISH	Computer Access Corporation	MS/DOS, PC/DOS	Kaikki merkit
STATUS	CP International, USA	MS/DOS, PC/DOS	Philips, Sony
MicroBASIS	Information Dimensions Inc., USA	MS/DOS, PC/DOS, MicroVMS	DEC, Philips, Reference Technology
Knowledge Retrieval System (KRS)	Knowledge Set Corporation, USA	MS/DOS, PC/DOS, ATARI TOS, DEC MS	Sony, Philips, Hitachi
BIBLIOFILE	The Library Corporation, USA	MS/DOS, PC/DOS	Hitachi
ohjelmia tilaus- työnä	Online Computer Systems Inc., USA	PC/DOS	Sony, Hitachi, Philips
CLASIX DOCUTRIEVE	Reference Technology SYSTEM	MS/DOS, PC/DOS Inc., USA	Reference Technology, Sony, Hitachi
Silverplatter Search and Retrieval	Silverplatter Information Inc., USA	MS/DOS	Hitachi, Sony, Philips
Electronic Search Philips,	TMS, Inc., USA Software Package	MS/DOS, PC/DOS	Hitachi, Sony

Blue Fish on Computer Access Corporationin IBM PC:lle ja sen kanssa yhteensopiville mikrotietokoneille kehittämä tekstitietokannan hallintajärjestelmä, joka on tarkoitettu sekä tiedon hakemiseen että tietokannan luontiin ja muokkaamiseen. Blue Fish on valmistajan

ilmoituksen mukaan media-riippumaton, joten näin se sopisi magneettilevyllä, optisella digitaalilevyllä ja CD-ROM-levyillä olevan tietokannan hallintaan.

### 4.3 KOKONAISJÄRJESTELMÄT

Kokonaisjärjestelmiä myyvien yritysten tuotelistalla ovat työasemat, jotka sisältävät tavallisesti IBM PC-yhteensopivan mikrotietokoneen, Hitachin, Sonyn tai Philipsin valmistaman CD-ROM-lukulaitteen sekä tarvittavat käyttäjärjestelmä- ja sovellusohjelmat. Lisäksi on tarjolla erilaisia palveluja, kuten järjestelmien kehittelyä, tiedon muuntamista, esimasterointia ja masterointia.

## 5 CD-ROM-LEVYJEN KÄYTTÖALUEITA

CD-ROM-levyillä on julkaistu erilaisia luetteloita, käyttöoppaita, tietokoneohjelmia selostuksineen, tietosanakirjoja, hakuteoksia, kartastoja sekä kirjallisuusviite- ja faktatietokantoja. Levyjen tarjonta monipuolistuu ja kasvaa jatkuvasti. Organisaation tarpeista riippuen kokonaisia tietokantoja tai niiden osia voidaan hankkia CD-ROM-levyillä. On huomattavaa, että CD-ROM-levyt tekevät paikallisen tiedonhaun mahdolliseksi. Tällöin tiedonhakija ei ole riippuvainen hakujärjestelmistä eikä tietoliikenneverkosta. Tämä on erityisen merkittävää esimerkiksi kehitysmaissa, joissa tietoliikenneyhteydet ovat kalliita ja toiminnalta epävarmoja. CD-ROM-levyt eivät korvaa suorakäyttöisiä (online-) tiedonhakujärjestelmiä, vaan täydentävät niitä. CD-ROM-sovelluksia kehitetään jatkuvasti esimerkiksi liiketalouden (yritystiedot), tekniikan, lääketieteen, lakitiedon ja opetuksen aloilla. Lisäksi lähivuosina odotetaan voimakasta kysyntää kotitaloussovelluksille (esimerkiksi CD-I-keittokirja). /4, 5, 19, 36, 39/

Mahdollisia kotimaisia CD-ROM-levyjen jakelukanavia tulevat olemaan mikrotietokonealan liikkeet, kirjakaupat sekä valtakunnalliset kirjasto- ja informaatiopalvelualan laitokset. Varsinaisilla sovelluksilla (CD-ROM-levyillä) ei yhtä poikkeusta lukuunottamatta ole vielä kotimaisia edustajia. Levyt on vielä hankittava suoraan japanilaisilta, eurooppalaisilta tai amerikkalaisilta tuottajilta. On esitetty arvioita, että tähän mennessä olisi tuotettu yli 200 erilaista, usein laitekohtaista CD-ROM-levyä. Niistä osa on kuitenkin vasta kokeiluasteella eikä siis kaupallisesti saatavilla.

## 5.1 KIRJASTO- JA INFORMAATIOPALVELUSOVELLUKSET

Viime aikoina on esiintynyt kasvavaa mielenkiintoa CD-ROMin käyttöön suurten viitetietomäärien sekä teksti- että kuvamateriaalin arkistointi- ja jakeluvälineenä. CD-ROM-levyjä on saatavilla useilta eri aihealueilta, kuten kemian, tekniikan, lääketieteen ja lakitiedon aloilta. Kirjastoille on tarjolla myös erityisiä kirjastopalvelulevyjä, kuten kirja- ja aikakauslehtiluetteloita sekä alan viitetietokantoja. Taulukossa 4 luetellaan muutamia kirjasto- ja informaatiopalvelualan sovelluksia. /13, 27, 32, 36, 34, 40/

### 5.1.1 Tiedonhaku viite-, fakta- ja tekstitietokannoista

Monet tietokantojen tuottajat ovat tallentaneet kokeilumielessä osia tietokannoistaan CD-ROM-levylle, esimerkiksi Chemical Abstracts (Health and Safety in Chemistry), Compendex (Aerospace Engineering, Electrical and Computing Engineering) ja NTIS (Computers, Communications and Electronics, Environmental Health and Safety).

Tietokantojen osien hankinta on mielekästä, jos organisaation toimiala on selvästi rajattu eikä tarvetta laajempiin tiedonhakuihin ole päivittäin. Laajemmat tiedonhaut voidaan teettää keskitettyjä tiedonhakupalveluja käyttäen. Samoin on asia myös yksittäisten tietokantojen suhteen. Tietokannan koosta riippuen se tallennetaan yhdelle tai useammalle levylle. Jos levyjä on useita kappaleita, tiedonhaku voi hankaloitua. Tietokannan käyttötarpeesta riippuu se, ovatko CD-ROM-levyt kätevämpiä kuin suorakäyttöjärjestelmät. CD-ROM-levyt, erityisesti LISA (Library and Information Science Abstracts) -tietokanta, soveltuvat myös hyvin kirjasto- ja informaatiopalvelualan henkilökunnan koulutukseen. Vasta julkaistuja tai lähiaikoina myyntiin tulevia CD-ROM-tietokantoja ovat

- ERIC-tietokanta (Educational Resources Information Center), jota on myyty Yhdysvalloissa jo tuhansittain (levylle sopii kolmen vuoden viitteet),
- AV- Online, joka sisältää bibliografiset tiedot 350 000 lainattavissa olevasta audiovisuaalisesta tuotteesta,  
PsycLit-tietokanta, joka sisältää viitteitä psykologian artikkeleihin vuodesta 1974; PsycLit on tallennettu kahdelle CD-ROMille, päivitetään puolivuositain ja maksaa noin 5 000 \$ vuosi,
- LISA
- OSHROM, joka sisältää yhdysvaltalaisia ja englantilaisia työsuojelualan tietokantoja (HSE, CISDOC, NIOS) ja
- ERIC ONDISC (DIALOGin versio ERIC-tietokannasta). /19, 35/



Taulukko 4. Viite-, fakta- ja tekstietokantojen CD-ROM-sovelluksia.

Tuotenimi	Tietokanta	Julkaisija	Hinta
Agricultural database	CAB Abstracts	Commonwealth - Agricultural Bureaux	
CD/Corp Tech Company Dir.	High Tech	Datext, Inc.	\$7500 <sup>1)</sup>
CD/-Corporate	Disclosure Investext, ABI, Promt ym.	Datext, Inc.	\$9600 <sup>2)</sup> \$19600 <sup>3)</sup>
Compact Disclosure	Disclosure databases	Disclosure, Inc.	\$3000/a
ERIC ONDISC	ERIC +Thesaurus	Dialog Information Services	\$1950 <sup>4)</sup>
LISA	LISA	Library Assoc. Publishing	\$995/a
Life Sciences	Life Sciences	Cambridge Scientific Abstracts	\$3150/a
MEDLINE	MEDLINE		\$5850/a
PAIS Internat	PAIS Internat	Public Affairs Informat. Serv.	\$3500/a
AV-Online	NICEM, AV-Online	Access Innovations (U.S.)	\$800/a
Electron. Encyclopedia	Academic American Encyclopedia	Grolier, Inc	1500 mk
Fine Chemicals directory Directory	Compounds	Frazer-Williams Ltd	\$995
PC Laser Library	Public Domain Software Dir.	The Library Corporation	\$600/a
UK Directory	Address catalogue	British Post Office	£2500

1) sisältää laitteiston

2) yhden levyn hinta, sisältää myös laitteiston

3) neljä levyä yhteensä, sisältää myös laitteiston

4) yksi levy (alkaen v. 1981)

InfoTrack II on CD-ROM-pohjainen työasema, joka sisältää IBM PC -kloonin värikoodattuine funktionäppäimineen, sisäänrakennetun CD-ROM -lukulaitteen, monitorin, hiljaisen mustesuihkukirjoittimen sekä lukittavan kotelon. Sen vuositilaushinta

on 4 500 \$. InfoTrack II sisältää 3 - 4 viimeisintä vuotta Magazine Index -tietokannasta sekä viittaukset New York Times -lehden kolmen viimeisimmän kuukauden artikkeleihin. CABIn (Commonwealth Agricultural Bureaux International) tietokantojen sisältö on tallennettu seitsemälle CD-ROM-levylle (yhdele levylle sopii noin 230 000 tietuetta). CABI:n levyjä on kokeiltu 30 maassa ympäri maailman ja tulokset ovat olleet lupaavia. Sovellus ei kuitenkaan ole vielä myynnissä, koska sitä kehitetään edelleen (mm. MicroBasis-hakuohjelma on liian hidas). Seitsemälle CD-ROM-levylle tallennettavan tietokannan vuositilaushinnaksi tulee 10 000 \$. /19, 35/

Datex tuottaa tällä hetkellä kahta CD-ROM-tuotetta: CD/Corp Tech ja CD/Corporate -levyjä. Edellinen sisältää luettelon yli 12 000 Yhdysvaltalaisesta high-tech yrityksestä ja jälkimmäinen numeerista ja tekstitietoa kaikista Yhdysvaltojen julkisista yrityksistä jaettuna neljään business-luokkaan: teollisuuteen, kulutukseen, teknologiaan ja palveluihin. Yritysluetteloa päivitetään neljännesvuosittain, ja vuositilaus maksaa 7 500 \$ lukulaitteineen. CD/Corporate sisältää kuusi erillistä tietokantaa, jotka on jaettu neljälle CD-levylle. Levyt voi ostaa erikseen hintaan 9 600 \$/kpl tai yhteishintaan 19 000 \$/vuosi, ja ne päivitetään kuukausittain. /19, 35/

Osittain samoille markkinoille pyrkii myös Lotus Corporation One Source -nimisellä CD-ROM-levyllään. Sen erityispiirteenä on mahdollisuus hakea Lotus 1-2-3- tai Symphony-ohjelman alaisuudessa taulukoita ja graafisia esityksiä suoraan CD-ROM-levyltä.

Myös hakemistoja ja tietosanakirjoja on julkaistu CD-ROM-levyillä. BRITISH POST OFFICE on koko Iso Britannian kattava osoitehakemisto. Saksalainen WER LIEFERT WAS on elektroninen versio tunnetusta tuote- ja valmistajahakemistosta. SilverPlatter Inc. on kehittämässä KOMPASS-nimistä, viisikielistä, kaikki Euroopan maat kattavaa tuote-, valmistaja- ja toimittajaluetteloa. Sen odotetaan valmistuvan vuoden 1988 alussa, jolloin se on saatavissa myös maittain. CD-ROM-levyillä julkaistava KOMPASS-tietokanta ei vastaa tunnettua painettua KOMPASS versiota. /19, 35/

MENU CD-ROM (The International Software Database Corporation) edustaa puolestaan suorakäyttöjärjestelmistä tuttuja hakemistotietokantoja. Levy sisältää faktatietoja erilaisista tietokoneohjelmista hinta- ja yhteystietoineen.

Tunnetuin CD-ROM-tietosanakirjatuote lienee Academic American Encyclopedia, joka tuli markkinoille Yhdysvalloissa keväällä 1986. Academic American Encyclopedian (AAE) kehitys elektroniseksi julkaisuksi on ollut nopeaa: 20-osainen kirja julkaistiin

vuonna 1980, online-tietokantana se ilmestyi jo 1982, NTSC-TV-standardin mukaisena, analogisena videolevynä 1985 ja CD-ROM-levynä tammikuussa 1986. Seuraavana vaiheena ilmestyy vuoden 1987 aikana Applen Macintoshilla toteutettava AAE:n, sanakirjan ja hierarkisen thesauruksen muodostama kokonaisuus, joka avaa uuden, monipuolisemman lähestymistavan tiedonhankintaan. Todennäköisesti jo vuonna 1988 on luvassa taas uusi sukupolvi: GROLIER CD-I ENCYCLOPEDIA, joka lisää kaksi olennaista komponenttia tietosanakirjalevyyn, nimittäin äänen sekä grafiikan ja kuvat. Tulevan CD-I-sovelluksen ominaisuuksista mainittakoon:

- 9 000 000 sanaa
- yli 3 000 videokuvaa
- RGB- ja tietokonegrafiikka
- 3 - 4 tunnin ääniraita.

Kaikki tämä on tarjolla interaktiivista käyttöä varten ja lisäksi levyille tallennetaan kuvitettuja kirjoitelmia, kuvakirjastoja, dynaamisia karttoja sekä pelejä. CD-I-tietosanakirjan hinta asettunee 600 \$:n paikkeille eli noin kolme kertaa kalliimmaksi kuin nykyinen CD-ROM. /8, 29, 35, 44/

### 5. 1. 2 Hankinta ja luettelointi

Library Corporation tekee BIBLIOFILE-nimistä luetteloinnin ja tietomateriaalin hankinnan apuvälinettä CD-ROMilla. BIBLIOFILE sisältää koko Library of Congressin LC-MARC-tietokannan tallennettuna kolmelle CD-ROM-levylle, jotka ovat sovellusohjelmineen saatavissa 2 930 \$:n vuositilaushintaan. Yhtiö tarjoaa myös mahdollisuuden ostaa ko. CD-ROM-sovelluksen laitteistoineen (sisältäen PC-yhteensopivan mikrotietokoneen ja CD-ROM-levyaseman) 3 350 \$:n hintaan. Yhdysvalloissa saatavien kirjojen hankintatietoja löytyy ANY-BOOK-tietokannasta, jonka voi ostaa erikseen

600 \$:n vuosihintaan. Vuoden 1987 lopulla tulee myyntiin John Whittaker & Sons -yhtiön tuottama kaupallinen versio BBIP-tietokannasta (British Books in Print) CD-ROMilla. Sen vuositilaus kuukausittaisilla päivityksillä maksaa noin 4000 mk. Taulukossa 5 luetellaan hankinnan ja luetteloinnin CD-ROM-sovelluksia. /7, 27,35/

*Taulukko 5. Hankinnan ja luetteloinnin CD-ROM-sovelluksia.*

Bibliofile	LC MARC Corporation	The Library	\$870/a
Le Pac	Local Pub. Access Cat.	Brodart Corp.	\$2900
DisCat, DisCon	LC MARC, REMARC	UTLAS Corp.-	
BiP Plus	Books in Print	R.R. Bowker	
Bibliofile	Any Book	The Library Corporation	\$600/a
Ulrich's plus	Periodicals Directory	R.R. Bowker	-

## 5. 2 MUITA SOVELLUKSIA

### 5. 2. 1 Kartastot ja navigointi

Yhdelle CD-ROM-levylle sopii suuri määrä digitaalista karttatietoa. Esimerkiksi koko Yhdysvallat kattava kuntakartta tallennettuna kompressoidussa digitaalimuodossa veisi levytilasta vain noin 10 %. GEOVISION Inc. myy GEODESK-nimistä, IBM PC/AT - pohjaista, täydellisen maantieteellisen tietojärjestelmän sisältävää työasemaa 25 000 \$:n hintaan. Työasemaan kuuluva CD-ROM-levy (GEODISC) sisältää Yhdysvallat kattavan karttakirjaston ohella tietyille kohderyhmille suunnattua maantieteellistä tietoa. /35/

Myös yhdysvaltalainen DeLorme Mapping Systems on julkaissut The World Atlas - nimisen CD-ROM-tuotteen, joka nimensä mukaan sisältää koko maailman kartastot. Haku toimii DeLormen omalla tietokannanhallintajärjestelmällä, joka etsii pyydetyn tiedon levyiltä ja piirtää sen näytölle haluttuun mittakaavaan muutamassa sekunnissa. Mikrotietokoneeseen liitetty piirturi tulostaa värillisiä karttoja paperille suoraan levyltä. Kun haku aloitetaan, näytölle ilmestyy ensin maailman kartta. Käyttäjä siirtää kohdistimen haluamaansa kohtaan kartalla ja saa nappia painamalla ao. alueesta yksityiskohtaisemman kuvan. World Atlas sisältää kaikkiaan 16 tarkkuustasoa, joiden mittakaava putoaa aina puoleen edellisestä. Tarkimmillaan näytössä on kartta 1,6 x 0,8 km:n alueesta. /2/

Tietokoneen käyttö auton varustelussa on lisääntymässä voimakkaasti. Hollantilainen Philips on kehittänyt CD-I-standardin mukaisen CARIN-autonavigointijärjestelmän (Car

Information and Navigation). Siinä on CD-ROM-levylle tallennettuna kartasto ja joukko matkailupalvelutietoja (tiedot hotelleista, huoltoasemista, korjaamoista jne.). Yhdelle levylle mahtuisi arviolta koko Pohjoismaiden tieverkko tarvittavine oheistietoineen. Kun ajaja ennen liikkeelle lähtöä lataa auton CD-soittimeen (CD- ja CD-I-soittimet ovat yhteensopivia) oikeat karttatiedot sisältävän levyn ja näppäilee autotietokoneeseen tiedon määränpäästään, CARIN-järjestelmä neuvoo kartan ja elektronisen kompassin avulla edullisimman ajoreitin. Ajo-ohjeet tulevat puhesyntetisaattorista, joten niitä ei tarvitse seurata näytöltä. Järjestelmä antaa uudet ajo-ohjeet, mikäli kuljettaja poikkeaa reitiltään tai kääntyy risteyksessä väärään suuntaan. CARIN pystyy hyödyntämään kehitteillä olevan digitaalisen RDS-järjestelmän (Radio Data System) suoraan tietokoneelle tulevia tiedotuksia tietöistä ja liikenneruuhkista ja muuttamaan tarvittaessa ajoreittiä. Turvallisuussyistä järjestelmä ottaa vastaan komentoja vain, kun auto on pysähtynyt. CARIN-järjestelmän odotetaan tulevan myyntiin vuoden 1988 loppupuolella ja sen hinnaksi arvioidaan noin 16 000 mk. Hintaan vaikuttavat myös järjestelmän lisäominaisuudet: esimerkiksi polttoaineen vähetessä järjestelmä voi varoittaa kuljettajaa ja opastaa hänet lähimmälle huoltoasemalle. /1, 35/

### 5. 2. 2 Ohjelmistojen jakelu ja dokumentointi

CD-ROM tarjoaa mahdollisuuden parantaa sekä yksittäisille tietokoneille että tietokonejärjestelmille tarkoitettujen opetuslevykkeiden, painettujen ohjekirjojen ja käyttöohjeiden saatavuutta ja käytön helppoutta. Tavallinen ammattikäyttöön tarkoitettu mikrotietokoneohjelma toimitetaan nykyisin jopa viidellä levykkeellä, joiden lisäksi tarvitaan vielä vähintään yksi painettu ohjekirja. CD-ROMilla toimitettuna kaikki mahtuu yhdelle levylle, ja opetusohjelmasta voidaan tehdä useita vaikeusasteita käyttäjien tason mukaan. CD-ROM-levyllä voidaan julkaista kaikki saman ohjelman versiot täydellisine dokumentteineen ja siten alentaa julkaisukustannuksia. /35, 41/

Monissa suurissa yrityksissä suunnitellaan talon sisäisten teknisten julkaisujen jakelua CD-ROM-levyillä. Eri paikkakunnille sijoittuneet osastot ja tytäryhtiöt voivat hyödyntää pääkonttorin tietovarastoa, jonka jakelu ja päivitykset sujuvat kätevästi.

Esimerkki toisenlaisesta ohjelmistojakelusta on Library Corporationin tuottama PC Laser Library, joka sisältää yli 9 000 julkista IBM PC/XT- ympäristöön tehtyä (ns. public domain-) mikrotietokoneohjelmaa CD-ROM-levyllä. Sovellus on saatavilla ainakin Philipsin ja Hitachin lukulaitteisiin noin 200 \$:n hintaan.

### 5. 2. 3 Ohje- ja huoltokirjat

Autojen varaosaliikkeissä käytetyt mikrofilmit ja paperimuotoiset osaluettelot sopivat myös erittäin hyvin CD-ROM-jakeluun. Pyydettyjen osien löytymistä voitaisiin tehostaa sovelluskohtaisilla hakuohjelmilla. Myös tietokoneiden ohje- ja huolto-oppaita on tallennettu CD-ROM-levylle.

### 5. 2. 4 Piirustus- ja kuva-arkistot

Englantilainen Reed Telepublishing on kehittänyt IBM PC -pohjaisen CD-ROM-patenttitietokannan, joka sisältää patenttitekstit kuvineen. Hakija voi tehdä sisältöön kohdistuvia hakuja ja saa näyttöön kuvan patentista samanaikaisesti siihen liittyvän tekstin kanssa.

Etenkin elektroniikka- ja tietokoneteollisuudessa, joissa syntyy valtavat määrät suunnittelu- ja tuotantodokumentteja, CD-ROMilla on käyttöä suunnittelun apuvälineenä. CD-ROM-levyillä voidaan säilyttää komponenttikirjastoja, piirrosmerkkikokoelmia, erilaisia tietohakemistoja, alan kirjallisuutta jne. Koska monimutkaisissa suunnitteluprojekteissa hyödynnetään usein aikaisempia töitä, suunnittelu- ja tuotespesifikaatioiden sekä osaluetteloiden tallentaminen CD-ROM-levylle on järkevää.

Yhdysvaltalainen University Microfilm Inc. on kokeillut tietokantajärjestelmää, jossa INSPEC-tietokannan osa on tallennettu CD-ROM-levylle yhdessä kaikkien vuoden 1984 IEEE Transactions ja IEEE Journals -lehtien artikkeleiden kanssa. Järjestelmä vaatii toimiakseen IBM XT -mikrotietokoneen värinäytön, graafisen tulostimen ja CD-ROM-levyaseman. Kun järjestelmä kehittyy kaupalliselle asteelle, se voisi olla osa insinöörin työasemaa, jolla suunnittelija voisi kesken kaiken tarkistaa haluamansa teknisen yksityiskohdan asiantuntevasta lehtiartikkelista. Kirjoittamalla hakusanat, esimerkiksi CMOS ja LOW RISE, ja painamalla tiettyä näppäintä suunnittelija saisi muutamassa sekunnissa näyttöön listan aihetta käsitteleviä artikkeleita. Seuraava näppäin toisi näyttöön tiivistelmän halutuista artikkeleista, ja kolmannella näppäimellä tulisi muutaman sekunnin kuluttua koko artikkeli sivu kerrallaan näyttöön. Vielä yksi näppäimen painallus ja artikkeli tulostuisi kuvineen ja taulukoineen grafiikkatulostimelle.

## 6 CD-ROM-LEVYN TEETTÄMINEN

Tietoa, jota on perinteisesti julkaistu esimerkiksi kirjoina, voidaan nyt siis välittää CD-ROM-levyillä. On kuitenkin syytä huomata, että CD-ROM-teknologia on vielä hyvin uutta ja vakiintumatonta. Esimerkiksi levyn teettämisessä julkaisijat ovat riippuvaisia ulkopuolisista valmistajista, joista osa keskittyy levyllä julkaistavan tiedon esikäsittelyyn ja osa itse levyn valmistukseen. CD-ROM-levyn teettäminen maksaa 40 000 - 100 000 mk, ja valmistusprosessi kestää noin 1 - 3 kk. Tässä luvussa tarkastellaan CD-ROM-levyn teettämisen eri vaiheita (kuva 18 ). /3, 9, 12, 14, 36/

Tietokannoilla, jotka soveltuvat julkaistaviksi CD-ROM-levyllä, on tiettyjä yhteisiä piirteitä:

- Niiden koko on vähintään 50 000 A4-sivua eli n. 150 MB.
- Niiden tietosisältö on pysyvää tai harvoin päivitettävää.
- Tietokannalla on joustava tiedonhakuohjelmisto.
- Tietokannalla on laaja käyttäjäkunta.
- CD-ROM -levyn teettäminen on taloudellisesti kannattavaa.
- Usein tietokanta on jo valmiiksi elektronisessa muodossa.

### CD-ROM-levyn valmistusvaiheet

CD-ROM-levyn valmistuksessa on neljä päävaihetta:

1. CD-ROM-levylle soveltuvan aineiston identifiointi (*idea seeking stage*)
2. Valitun aineiston keruu ja tallentaminen elektroniseen muotoon, tiedostojen ja hakemistojen luonti sekä hakuohjelman valinta (*authoring, data preparation*)
3. CD ROM-levyä vastaavan magneettinauhan valmistaminen (*premastering*). Nämä nauhat toimitetaan suoraan itse levyn valmistajalle
4. CD-ROM-levyn valmistus ja monistus (*mastering, replication*).

CD-ROM-tuotteen ideoinnissa ja suunnittelussa tulee ottaa huomioon mm. seuraavia seikkoja:

- onko julkaistava tieto helposti saatavilla?
- onko tiedonlähde luotettava?
- kuka tulee ostamaan CD-ROM-tuotetta ja miksi?
- onko asiakaskunta kartoitettavissa kohtuullisin kustannuksin?
- onko asiakaskunta riittävän laaja, jotta tuote olisi taloudellisesti kannattava?
- vaatiiko tietokanta yhtä vai useampaa levyä?

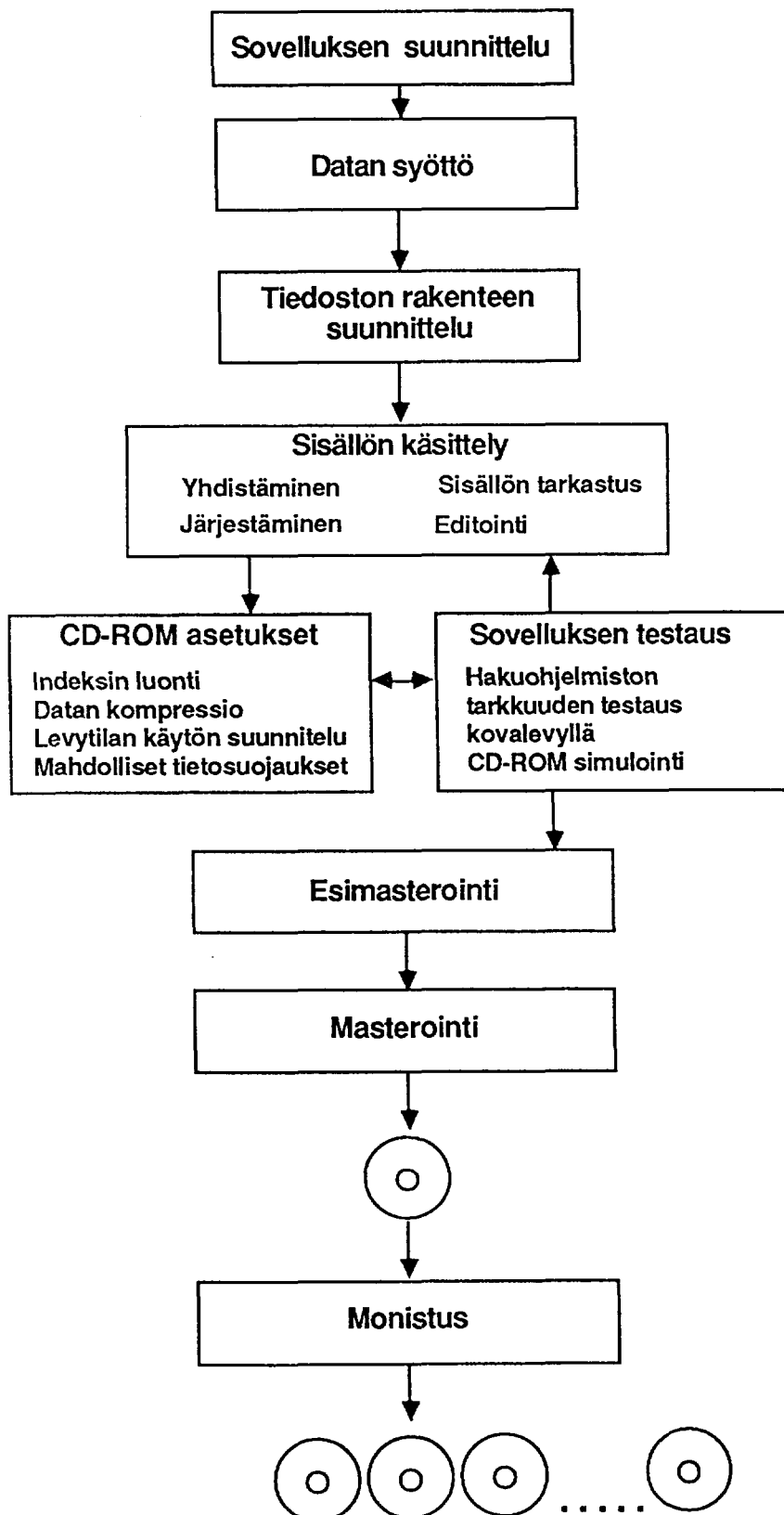
- mikäli tietokanta vaatii useamman levyn, onko sen käyttö silti joustavaa?
- millä tavalla CD-ROM on parempi kuin esimerkiksi paperituote tai suoraikäyttöisten tiedonhakujärjestelmien välityksellä haettavissa oleva tietokanta?
- kuinka potentiaalinen asiakaskunta ottaa vastaan uuden tuotteen ja kuinka heitä voidaan valistaa siitä?
- onko CD-ROM-tuotetta myyvällä organisaatiolla mahdollisuus tarjota asiakastukea, ja onko heillä myynti- sekä teknistä kokemusta suoraikäyttöisistä tiedonhakujärjestelmistä ja mikrotietokoneohjelmistoista?
- ovatko mahdolliset käyttäjät jo omaksuneet mikrotietokoneiden ja elektronisten tietokantojen käytön?
- voiko tuotetta myyvä organisaatio vastata asiakaskuntansa kehittyviin tarpeisiin?
- avaaiko CD-ROM-tuote uusia toiminta-alueita sitä myyvälle organisaatiolle?
- tekeekö organisaatio itse levyt eli hankkii levyn valmistukseen tarvittavat laitteet vai teettääkö se levyn muualla?

Seuraavat vaiheet - datan syöttö, tiedostorakenteiden luonti ja sisällön käsittely - määräävät tietokannan sisällön ja muodon sekä sen ominaisuudet CD-ROM-tuotteena. Hakuohjelman toiminta, muistitilan rakenne sekä levyn suojaukset edellyttävät ominaisuuksia, jotka lisätään tietokantaan asetusvaiheessa. Testausvaiheessa saattaa ilmetä esimerkiksi levyn sisällössä virheitä, jotka edellyttävät lisätoimenpiteitä. Testauksen avulla voidaan parantaa hakuohjelman tehokkuutta, lisätä hakunopetta ja kehittää hakemiston rakennetta. Yleensä suunniteltuun tavoitteeseen pääseminen edellyttää lukuisia testiajoja eri asetusten arvoilla. Esimasteroinnin tuloksena saadaan magneettinauha, joka vastaa CD-ROM-levylle tallennettavaa aineistoa.

*Datan syöttö.* Koska CD-ROM-levylle voidaan tallentaa erimuotoista tietoa, alkuperäiset tiedostot voivat olla varsin erilaisia:

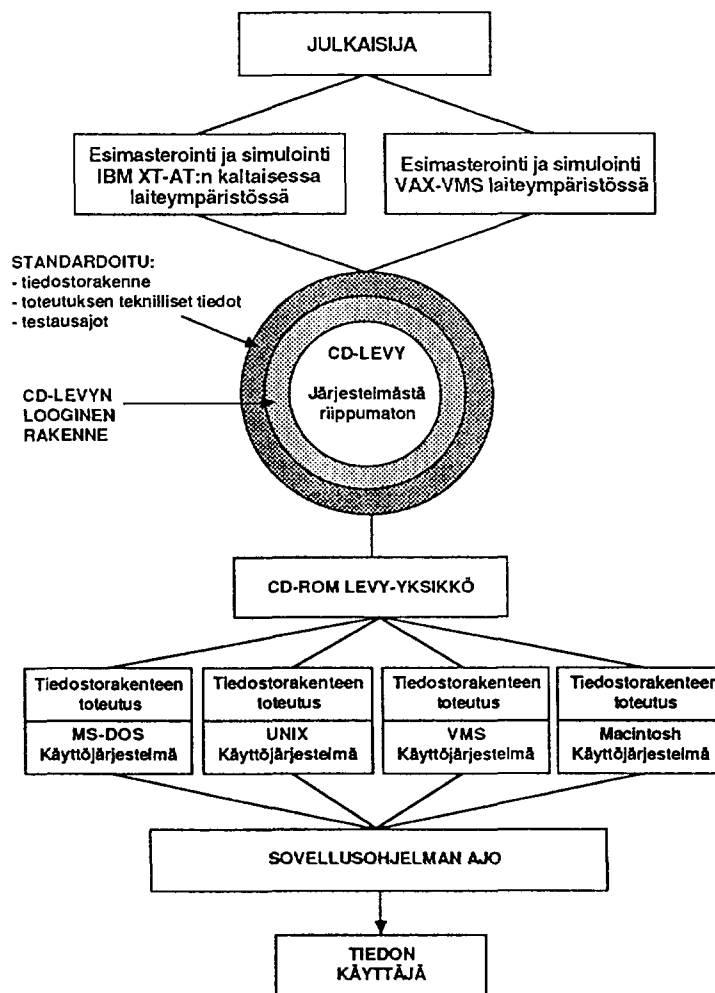
- tietokonetiedostoja levykkeillä, kovalevyllä, magneettinauhoilla, jo julkaistuina CDROM-levyllä, esimasteroinnin tuloksena syntyneellä magneettinauhalla
- digitoituja kuvia
- optisella lukulaitteella luettuja tiedostoja
- ääni-informaatiota
- videosignaalia.





Kuva 18. CD-ROM-levyn teettämisen eri vaiheet [12].

*Tiedoston rakenteen luonti.* Datatiedostot konvertoidaan ensin rakenteeltaan yhdenmukaisiksi. Jokainen tiedosto ja tiedoston osa identifioidaan nimi-, koko- ja sijaintikoodilla. CD-ROM-levyasema tunnistaa nämä koodit. Tällä hetkellä CD-ROM-tiedostorakenteista suurin osa on erikoistunut vain tiettyä sovellusta varten, ja siksi niillä on rajoitettu käyttö. Yleisluonteista ja standardoitavaa tiedostorakennetta kehitetään. Näin päästään monista tähänastisista rajoituksista. Standardoitu tiedostorakenne sallii järjestelmästä riippumattoman julkaisemisen CD-ROM-levyillä (kuva 19).



Kuva 19. Standardoitu tiedostorakenne [12].

*Sisällön muokkaus.* Levyille tulevaa dataa käsitellään useilla eri proseduureilla. Nämä eivät ole erityisesti CD-ROM ympäristöön kehitettyjä, vaan kuuluvat olennaisena osana tietokantaohjelmistoihin.

*CD-ROM-asetukset..* CD-ROM-asetuksilla vaikutetaan levyille tulevan tietokannan toimintaan. Asetuksien eri arvoilla voidaan tutkia tietokannan joustavuutta levyn esivalmistusvaiheessa ja tehdä muutoksia ennen levyn lopullista prässäystä.

*Hakemiston luonti.* Hakemistojen avulla haluttu tieto paikannetaan CD-ROM-levyltä. Hakemisto tallennetaan kokonaisuudessaan levyille datan kanssa. Näin tehostetaan ja nopeutetaan tiedonhakuja. Indeksointimenetelmän ja hakuohjelmiston valinta riippuvat läheisesti toisistaan sekä sovelluksesta. Hakemiston tilantarve määräytyy tietokannan koon mukaan ja indeksointimenetelmän mukaan. Jos tietokannan jokaisesta sanasta muodostetaan käänteistiedosto, hakemisto voi tulla suuremmaksi kuin itse tietokanta. Toisaalta jos vain avainsanat ja kontrolloidut indeksitermit indeksoidaan ja jokainen termi viittaa esimerkiksi kokonaiseen artikkeliin, indeksi on suhteellisen pieni.

*Datan kompressointi.* Datan kompressiota käytetään levytilan säästöön. Levyille tulevaa tietoa voidaan tallentaa vähemmän levytilaa vievässä muodossa, esimerkiksi poistamalla tyhjiä kohtia ja usein toistuvia alueita. Näin voidaan nopeuttaa myös sovelluksen toimintaa, sillä tiedon kompressointi lyhentää etäisyyksiä osoitettavissa olevien informaatioyksiköiden välillä ja näin lyhentää myös aikaa, joka kuluu levy-yksikön lukupäältä sen siirtyessä levyn eri kohtiin.

*Levyn geografian luonti.* Informaation fyysinen järjestys CD-ROM-levyllä vaikuttaa suuresti sovelluksen toimintanopeuteen. Levyille tallennettavaa tietoa voidaan järjestää kolmella tavalla:

- yhtenäiset tai sarjamuotoiset (continuous or sequential files) tiedostot kirjoitetaan yhdeksi lohkoksi CD-ROM-levylle
- kartoitetut tiedostot (mapped files) ovat samantyyppisiä kuin kovalevyjen tiedostot; yhden tiedoston osia voi olla useissa eri paikoissa levyllä tiedoston luvun kuitenkin hidastumatta
- vuorottelevat tiedostot (interleaved files) jaetaan kahden kilotavun lohkoihin, ja näitä lohkoja vuorotellaan pitkin CD-ROM-levyn spiraalin muotoista uraa; vuorottelulla voidaan minimoida toistensa kanssa läheisessä vuorovaikutuksessa oleviin tiedostoihinliittyvää haku-aikaa

*Tietosuojaus.* Datan suojaus "peittää" levyille tallennettavan tiedon tehden sen käsittämättömäksi ilman erityistä ohjelmistoa. Mikäli tietosuojasta tarvitaan, se voidaan tehdä tässä vaiheessa.

*Sovelluksen testaus* .Tulevan CD-ROM-tuotteen testaus paljastaa mahdolliset asetus- ja tietosisältövirheet. Mitä monimutkaisempi sovellus on sitä tärkeämpää on sen testaus ennen levyn valmistusta. Simulointiohjelman avulla magneettinen kovalevyasema toimii kuten CD-ROM. Simuloinnin avulla on mahdollista tutkia datan kompressoitua, levyn geografiaa, vaihtelevien tiedostojen käyttötarvetta, toista hakuohjelmistoa tai sitä, onko sovelluksen nopeus riittävä vai ei. Esimerkiksi amerikkalainen yritys VideoTools on kehittänyt laitteen CD-ROM-simulointia varten. Tämän kaltainen testaus ei ole välttämätöntä yksinkertaisille sovelluksille. Jos esimerkiksi pienin haettava yksikkö on kokonainen artikkeli, sovellus tarvitsee vain yhden yksinkertaisen indeksin. Tällaisessa tapauksessa ei ole tarvetta monimutkaisten vuorottelevien tai kartoitettujen tiedostorakenteiden käyttöön. Levyn testaus voidaan tehdä myös kovalevyllä, mutta on huomattava, että kovalevyn hakunopeus on usein jopa viisi kertaa nopeampi kuin CD-ROMin; testitulokset eivät anna oikeaa kuvaa CD-ROM-levyn suoritusajoista. Tuotteen virheettömyyteen liittyvät testit voidaan hyvin tehdä tällä tavalla. Lasimasteri CD-ROM-levyjä voidaan käyttää testaukseen. Mahdollisten virheiden korjaus tulee kalliiksi, sillä se edellyttää uuden lasimaster-levyn tekoa.

### **CD-ROM-levyn teettämisen organisointi**

CD-ROM-levyn teettäminen voidaan organisoida neljällä eri tavalla:

- annetaan ulkopuoliselle valmistajalle levyllä tallennettava materiaali ja tämä valmistaja vastaa koko tuotantoprosessista,
- käytetään esimasterin teossa ja testauksessa keskitettyä palvelua ja toimitetaan masternauha levyn valmistajalle,
- hankitaan omaan organisaatioon esimasterointia ja testausta varten laitteet ja teetetään vain itse levy ulkopuolisella valmistajalla,
- hankitaan kaikki levyn valmistukseen tarvittavat laitteistot omaan organisaatioon.

Taulukossa 6 on lueteltu joitakin CD-ROM -levyn eri valmistusvaiheisiin liittyviä yrityksiä.

Taulukko 6. CD-ROM -levyn valmistukseen liittyviä yrityksiä.

<b>Yrityksen nimi ja toimiala</b>	<b>Osoite</b>	<b>Maa</b>
Activenture (tiedon esikäsittely)	POB 51125 Pacific Grove, CA 93940	USA
Compact Discoveries (tiedon esikäsittely)	1050 South Federal Highway Delray Beach, FL 33444	USA
Denon America (tiedon esikäsittely ja esimasterointi)	27 Law Drive Fairfield, NJ 07006	USA
Digital Audio Disc Corporation (CD-ROM-levyn valmistus)	1800 North Fruitridge Avenue Terre Haute, IN 47804	USA
Digital Equipment Corporation Optical Products (tiedon esikäsittely )	12 Crosby Drive Bedford, MA 01730	USA
Du Pont Company (CD-ROM-levyn valmistaja)	Wilmington, DE 19898	USA
Hitachi Sales Corporation of America (CD-ROM-levyn valmistaja)	401 West Artesia Blvd. Compton, CA 90220	USA
LaserData, Inc. (tiedon esikäsittely)	One Kendall Square Building 200 Cambridge, MA 02139	USA
Philips International B. V. (esimasterointi, CD-ROM-levyn valmistus)	POB 218, Building V0 1 5600 MD Eindhoven	Alankomaat
Reference Technology, Inc. (tiedon esikäsittely, esimasterointi)	5655 Lindero Canyon Road Westlake Village, CA 91362	USA
Scotch 3M Optical Recording Project (tiedon esikäsittely, esimasterointi, CD-ROM-levyn valmistus)	420 North Bernardo Avenue Mountain View, CA 94043	USA
TMS, Inc. (tiedon esikäsittely, esimasterointi)	110 West 3rd Street POB 1358 Stillwater, OK 74076	USA
VideoTools (CD-ROM simulointi)	445 Calle Serra Aptos, CA 95003	USA

## 7 YHTEENVETO

CD-ROM edustaa uutta, nopeasti kehittyvää teknologiaa. Se tarvitsee vielä paljon jatkokehitystyötä, ennen kuin se tulee laajasti hyväksytyksi tiedon jakelumediaksi. Lisäksi on pidettävä mielessä myös muut optiset tietovälineet, kuten videolevyt, WORM-levyt, pyyhittävät optiset levyt sekä laser-kortit. CD-ROM-levy on ennen kaikkea uusi julkaisumuoto, kun taas WORM-levyt ovat tiedon arkistointivälineitä ja pyyhittävät optiset muistit tulevat toimimaan tietokoneiden oheislaitteina magneettisten muistien tapaan.

Tällä hetkellä sekä painetun että elektronisen tiedon julkaisijat ovat epävarmoja siitä, millä tavoin CD-ROMilla jaetusta tiedosta pitäisi veloittaa. Juuri taloudelliset näkökohdat näyttelevätkin ratkaisevaa osaa siirtymisessä CD-ROM-pohjaiseen elektroniseen julkaisemiseen. Julkaisijat, joiden tiedot ovat valmiiksi koneella luettavassa muodossa, ovat luonnollisesti ensimmäisiä CD-ROM-tuotteiden käyttäjiä ja kehittäjiä. Lähivuosina CD-ROM-teknologia toimii eräänlaisena perustana, josta kehitetään erilaisia sovelluspainotteisia laajennuksia. Tunnetuin esimerkki on opetukseen ja kotikäyttöön suunniteltu CD-I. Se on lähes täydellisesti standardoitu CD-ROM:n laajennus, ja sisältää tarvittavat sovellusohjelmat valmiina levyllä. CD-I-laitteilla voidaan soittaa aikaisemmin hankittuja CD-äänilevyjä sekä myös lukea uudemman formaatin mukaisia CD-ROM-tietolevyjä. CD-I-laitteita odotetaan markkinoille tämän vuoden lopussa.

CD-I-sovellukset voidaan jakaa viiteen luokkaan: koulutus, viihde, autot, harrastukset ja kotityö. CD-I-laitteiden hinta asettunee noin 500 \$:iin, kun taas levyjen hinnat tulevat olemaan muutamasta kymmenestä kymmeneen tuhansiin dollariin levyllä olevan tiedon arvosta riippuen. Tämän päivän ongelmia ovat sopivien ohjelmistojen puute ja digitoidun videokuvan vaatima suuri muistin tarve. Standardoidulla lukunopeudella voidaan esittää vain kolme kuvaa sekunnissa, kun liikkuva kuva edellyttää kymmenkertaista määrää (NTSC-TV-standardi). Kuvan kompressiota olisi siis kehitettyvä kertaluokkaa paremmaksi.

## KIRJALLISUUSLUETTELO

1. Ahonen, P. CARIN ohjaa perille. Tietoviikko 1986:Syysk. s. 48.
2. CD-ROM Atlas: Around the world in 15 seconds. Information world report 1986: Nov. S. 2.
3. Arnold, S. E. A baker's of CD-ROM myths. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. Learned Information. S. 11 - 21.
4. Bowers, R. A. The optical /electronic publishing directory. Carmel Valley, California 1986. Information Arts 110 s.
5. CD Data Report 3(1986)2. 20 s.
6. Chen, P. P. The compact disk ROM: how it works. IEEE Spectrum, 1986:April, s. 42 - 49.
7. Clarke, A. The British Library's compact disc experiment. British Library Board 1986. 52 s.
8. Conniff, M. A. The differences between CD-I and CD-ROM. CD-I News 1(1986)1.
9. Desmarais, N. Buying and selling laserbases. Electronic and Optical Publishing Review 6(1986)4, s.184 - 188.
10. Dulude, J. R. The application interface of optical drives. BYTE 1986:May, s. 193 - 199.
11. Gale, J. C. et al. The impact of optical media on information publishing. Bulletin of the American society of information Science 1986:Aug./Sept. s. 12-13.
12. Gates, W. H. et al. (ed.) CD-ROM - the new papyrus. Redmond, WA, USA, Microsoft Press 1986. 619 s.
13. Desmarais, N. Laser libraries. BYTE 1986:May, s. 235 - 246.

14. Hatvany, B. R. Criteria for converting to CD-ROM. 9th International Online Information Meeting, London 3 - 5 December 1985 Oxford 1985. Learned Information.
15. Heimbürger, A., Manni-Loukkola, S. & Lång, K. Julkaisutoiminnan ja tietomateriaalin välityksen elektroniset vaihtoehdot. Espoo 1986. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 611. 83 s.
16. Heimbürger, A. Optiset muistit - tietokoneen muistikapasiteetin oleellinen lisä. Valokynä 1986:3, s. 8 - 11.
17. Helgerson, L. W. CD-ROM: A revolution in the making. Library High Technology journal 4(1986)13, s. 23 - 27.
18. Helgerson, L. W. CD-ROM Search and retrieval software: the requirements and realities. Library High Technology journal 4(1986)14, s. 69 - 77.
19. Helgerson, L. W. & Ennis, M. G. The CD-ROM sourcebook. Falls Church, VA, USA 1986, Diversified Data Resources, Inc. 200 s. (Päivitettävä irtolehtikansio).
20. Hendley, T. An introduction to CD ROM (compact disc read only memory). Information media & technology 19(1986)3, s. 103 - 106.
21. Herther N. Text retrieval software for microcomputers. Online 1986:Nov., s. 125 -129.
22. Isailovic', J. Videodisc and optical memory systems., New Jersey 1985. Prentice-Hall, Inc. S. 350.
23. Jacobson, K. J. An assesment of CD-ROM technology. Alexandria, VA, USA, 1986. DTIC/TR-1986/15. 13 s.
24. Laub, L. The evolution of mass storage. BYTE 1986:May, s. 161-172.
25. Lord, P. W. Progress with CD-ROM standardisation. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986.Oxford 1986. Learned Information. S. 255 - 261.
26. Malloy, R. A roundup of optical disk drives. BYTE 1986:May, s. 215 - 224.



27. McCarthy, P. CD-ROM - An alternative information distribution medium. 9th International Online Information Meeting, London 3 - 5 December 1985. Oxford 1985. Learned Information. S. 163 - 169.
28. McLeod, J. Optical memory's impact on magnetic storage and computer system architecture. USA 1985. Electronic Trend Publications. 284 s.
29. Moody, G. Memories of the future. Practical Computing 1986:Sept., s. 93 - 100.
30. Optical Data Storage. A digest of technical papers presented at the Topical Meeting on Optical Data Storage, Washington D. C. October 15 -17, 1985, Optical Society of America 1985.
31. Oren, T. & Kildall, G. A. The compact disk ROM: applications software. IEEE Spectrum 1986:April, s. 49 - 50.
32. Pagell, R. A. & Halperin, M. Beyond time-sharing: Laser disks as an end-user alternative. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. Learned Information. S. 1 - 9.
33. Philips Compact Disc ROM. Alankomaat, Philips Export B.V. 1986. 15 s.
34. Pieskä, K. CD-ROM - paljon tietoa pienessä koossa. Signum 19(1986)8, s. 149 - 152.
35. Roth, J. P. Essential guide to CD-ROM. Westport, CT, USA 1986. Meckler Publishing. 189 s.
36. Schwerin, J. B. Optical publishing: Products, pricing, and performance. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. Learned Information. S. 33 - 37.
37. Sprague, R. A. (ed.) Third International Conference on Optical Mass Data Storage, January 22 - 24. USA 1985. Proceedings of SPIE, vol 529. 248 s.
38. Solomon, W. G. Optical disk error correction. BYTE 1986:May, s. 203 - 210.
39. Stern, B. ADONIS - Publishing on CD-ROM in mixed mode. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. Learned Information. S. 23 - 31.

40. Tainio, K. CD-ROM kirjasto- ja tietopalvelukäytössä. *Signum*, 19(1986)8, s. 153 - 155.
41. Vaughan, K. & Barnfield, L. The CD-ROM as a publishing medium: The crystal ball approach. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. *Learned Information*. S. 271 - 281.
42. Verschoor, C. et al. The STATUS information storage and retrieval system linked with the Philips CD-ROM reader. 9th International Online Information Meeting, London 3 - 5 December 1985. Oxford 1985. *Learned Information*. S. 477 - 481.
43. Warren, C. Optical storage shines on the horizon. *MINI-MICRO SYSTEMS*, 1985:Dec., s. 68 - 80.
44. White, M. S. The market for CD-ROM and CD-I products and services in the USA and Europe. 10th International Online Information Meeting, London 2 - 4 December 1986. Oxford 1986. *Learned Information*. S. 263 - 269.
45. Zoellick, B. CD-ROM software development. *BYTE* 1986:May, s. 177- 188.

Luettelo CD-ROM-tekniikkaan ja sovelluksiin liittyvistä tiedonlähteistä.

## Lehtiä

Seuraavassa on lueteltu eräitä CD-ROM-tekniikkaa ja sen sovelluksia käsitteleviä erikoislehtiä. Aiheeseen liittyviä arikkeleita ilmestyy nykyään runsaasti myös muissa, esim tietokonealan ja informaatiopalvelualan lehdissä.

<b>Lehden nimi</b>	<b>Lehden julkaisija</b>	<b>Ilmestymistiheys</b>
CD Data report	Langley Publications, 1350 Beverly Rd., Ste. 115 - 324, McLean, VA 22101, USA	Kerran kuukaudessa
CD-I news	LINK Resources Corp., 12th Floor, 79 Fifth Avenue, New York, NY 10003, USA	Kerran kuukaudessa
CD-ROM Users	100 Spring Street, Suite 528, Silver Spring, MD 20910, USA	
Digital Audio	WGE Publishing, Inc., Peterborough, NH, USA	Kerran kuukaudessa
Electronic and Optical Publishing Review	Learned Information Ltd., Woodside, Hinksey Hill, Oxford OX1 5AU, UK	Neljä kertaa vuodessa
Journal of Information and Image Management	AAIM, 1100 Wayne Ave., Silver Spring, MD 20910, USA	Kerran kuukaudessa
Memories Optiques, the International Videodisc and Digital Optical Disk	ARCA Editions, 97, rue Mmc Mole, 56000 Vannes, France	Kerran kuukaudessa

<b>Lehden nimi</b>	<b>Lehden julkaisija</b>	<b>Ilmestymistiheys</b>
The Digital Recording Report	Technical Systems Group, 195 Willowbrook Avenue, Stamford, CT 06902, USA	Kuukausittain ilmestyvä uutislehti
The Videodisc Monitor	Future Systems Inc., POB 26, Falls CHURCH, VA, USA	Kerran kuukaudessa
Optical Information Systems	Meckler Publishing, 11 Ferry Lane West, Westport, CT 06880, USA	Joka toinen kuukausi
Optical Information Systems Update: Library & Information Center Applications	Meckler Publishing, 11 Ferry Lane West, Westport, CT 06880, USA	Joka toinen kuukausi ilmestyvä uutislehti
Optical Memory News	Rothchild Consultants, Inc., POB 14817, San Francisco, CA 94114, USA	Kerran kuukaudessa
The Data Storage Report	Elsevier Science Publishers, B. V., 52 Vanderbilt Ave., New York, NY 10017, USA	Kuukausittain ilmestyvä uutislehti

## Konferensseja

CD-ROM on esillä nykyään useissa eri alojen konferensseissa sovellusalasta riippuen. Esimerkkejä ovat elektroniseen julkaisuutoimintaan ja kirjasto- ja informaatiopalvelu-toimintaan liittyvät konferenssit. Lisäksi järjestetään optiseen tiedontallennukseen liittyviä konferensseja ja myös erityiskonferensseja, joiden aihealue on nimenomaan CD-ROM.

Seuraavassa on lueteltu eräitä erikoiskonferensseja. Konferenssin ajankohtaa ei ole annettu, koska monet niistä järjestetään vuosittain. Sen sijaan pitopaikka on mainittu, vaikka sekin saattaa vaihdella.

<b>Järjestäjä</b>	<b>Konferenssin nimi</b>	<b>Pitopaikka</b>
Association for Information & Image Management	The [1987]AIIM Show	New York, NY, USA
Dunn Technology, Inc.	Lasers in Graphics/Electronic Publishing in the 80's	Orlando, FL, USA
Electronic Printing Systems	EPS ['87]	Miami, FL, USA
IEEE Videoconferences	Optical Discs - An Information Revolution	
Institute for Graphic Communication	Outlook for Compact & Videodisc Systems and Applications	Key Biscayne, FL, USA
	Images on CD-ROM	Monterey, CA, USA
	CD-I: Birth of a Billion \$ Industry	Clearwater Beach, FL, USA
	Electronic Imaging ['87]	Anaheim, CA, USA
Learned Information, Ltd.	OPTICA ['87]	Amsterdam, Hollanti

<b>Järjestäjä</b>	<b>Konferenssin nimi</b>	<b>Pitopaikka</b>
Learning Technology Institute	CD-I & CD-ROM in Education & Training	Washington, DC, USA
Meckler Publishing	Optical Information Systems (OIS)	Los Angeles, CA, USA ja Lontoo, Englanti
Microinfo Ltd. & Rothchild Consultants	Optical Memory Technology and Applications	Lontoo, Englanti
Microsoft Corp.	[Second] International Conference on CD-ROM	Seattle, WA, USA
Online International	CD-I: The Future	San Francisco, CA, USA
Optical Society of America	LEOS/OSA Topical Meeting on Optical Storage	Lake Tahoe, NV, USA
SPIE - The International Society for Optical Engineering	International Conference on Optical Mass Data Storage	Los Angeles, CA, USA
	Optical & Optoelectronic Applied Science & Engineering	San Diego, CA, USA
Technology Opportunity Conference	Optical Storage for Small Systems	Los Angeles, CA, USA
Video Computing	Laseractive [87]	Boston, MA, USA

## **Organisaatioita**

Seuraavassa on lueteltu joukko CD-ROM-tekniikan ja sen sovellusten parissa toimivia organisaatioita. Luettelon lähteenä on ollut pääasiassa Rothin teos "Essential guide to CD-ROM" (Westport, CT, USA 1986, Meckler Publishing, 189 s.).

AT & T Bell Laboratories  
Holmdel, NJ 07733  
USA  
**(tutkimus- ja kehitystyö)**

Academic Microbroadcasting Educational Network  
POB 1247  
Dickinson, TX 77539  
USA  
**(CD-ROM sovellusten ja järjestelmien  
kehittäjä, julkaisee alan kirjallisuutta)**

Access Innovations  
NICEM  
POB 40130  
Albuquerque, NM 87196  
USA  
**(CD-ROM tietokantojen julkaisija)**

Activenture  
POB 51125  
Pacific Grove, CA 93940  
USA  
**(CR-ROM-levyillä julkaistavan tiedon  
käsittely hakuohjelmien ja  
käyttäjiliitännöiden kehittäjä)**

Apple Computer  
20525 Mariani Avenue  
Cupertino, CA 95014  
USA  
**(laitteistojen ja ohjelmistojen kehittäjä)**

Aquidneck Data Corporation  
POB 99  
Middletown, RI 02840  
USA  
**(käyttöjärjestelmien ja sovellusohjelmien  
kehittäjä)**

Association for Information and Image Management  
1100 Wayne Avenue  
Silver Spring, MD 20910  
USA  
**(kaupallinen yhdistys; julkaisee alan  
kirjallisuutta ja järjestää konferensseja)**

Audio Engineering Society, Inc.  
60 East 42nd Street  
New York, NY 10165  
USA  
**(ammattillinen yhteisö; julkaisija,  
konferenssien järjestäjä sekä osallistuu  
standardointityöhön)**

Audio Matrix, Inc.  
915 Westchester Avenue  
Bronx, NY 10459  
USA  
**(CD-ROM-levyjen ja muiden optisten  
levyjen valussa tarvittavien muottien  
valmistaja)**

Automated Information Reference Systems (AIRS)  
335 Paint Branch Drive  
College Park, MD 20742  
USA  
**(järjestelmien hakuohjelmien kehittäjä)**

BRS Information Technologies  
1211 Avenue of the Americas  
Eighth floor  
New York, NY 10036  
USA  
**(suorakäyttöisten tietokantojen välittäjä)**

Battelle Software Products Center  
505 King Avenue  
Columbus, OH 43201-2693  
USA  
**(CD-ROM-levyillä julkaistavien  
tekstietokantojen hallinta- ja hakuohjelman  
(BASIS) kehittäjä)**

Borland International  
4585 Scotts Valley Drive  
Scotts Valley, CA 95066  
USA  
**(CR-ROM ohjelmistojen julkaisija)**

BCB Bertelsmann  
Computer Beratungsdienst GmbH  
Heidenkampsweg 44  
D - 2000 Hamburg 1  
Federal Republic of Germany  
**(CD-ROM-levyjen valmistaja ja  
-tietokantojen julkaisija)**

CD-ROM Users  
100 Spring Street  
Suite 528  
Silver Spring, MD 20910  
USA  
**(ammattillinen lehti CD-ROM ohjelmoijille)**

Cambridge Scientific Abstracts  
Compact Cambridge  
5161 River Road  
Bethesda, MD 20816  
USA  
**(julkaisee teknistieteellisiä tietokantoja CD-  
ROM-levyinä)**



CIMTECH The Hatfield Polytechnic  
 POB 109  
 College Lane  
 Hatfield, Herts AL10 9AB  
 England  
**(konferenssien järjestäjä ja kirjallisuuden julkaisija)**

ComDisc  
 Division of Spectratech, Inc.  
 3264 Motor Avenue  
 Los Angeles, CA 90034  
 USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Communications Publishing Group, Inc.  
 1505 Commonwealth Avenue, Suite 32  
 Boston, MA 02135  
 USA  
**(kirjallisuuden julkaisija)**

Comm/Unity  
 POB 2374  
 Hilton Head, SC 29925  
 USA  
**(CD-ROM sovellusten kehittäjä)**

Compact Discoveries  
 1050 South Federal Highway  
 Delray Beach, FL 33444  
 USA  
**(CD-ROM levyillä julkaistavan tiedon käsittely; järjestelmien, sovellusten ja tuotteiden kehittäjä)**

Computer Access  
 26 Brighton, #325  
 Belmont, MA 02178  
 USA  
**(tiedonhakuohjelmien kehittäjä)**

Cytation, Inc.  
 825 Van Ness Avenue  
 San Fransisco, CA 94109  
 USA  
**(sovellusohjelmien ja käyttäjäliitännöiden kehittäjä)**

DBS Films  
 Three Great Valley Parkway  
 Malvern, PA 19355  
 USA  
**(integroidun CD-ROM- ja interaktiivisen videolevyjärjestelmän kehittäjä)**

DATATEK  
 818 N.W. 63rd  
 Oklahoma City, OK 73116  
 USA  
**(CD-ROM sanomalehtiarkiston, Data Times, julkaisija)**

Datext  
 444 Washington Street  
 Woburn, MA 01801  
 USA  
**(julkaisee liiketaloudellista tietokantaa CD-ROM levyllä)**

Denon America  
 27 Law Drive  
 Fairfield, NJ 07006  
 USA  
**(CD-ROM levyasemien ja -levyjen valmistaja)**

Destron  
 4720 West Montrose Avenue  
 Chicago, IL 60646  
 USA  
**(CD-järjestelmien kehittäjä)**

Digital Audio Disc Corporation  
 1800 North Fruitridge Avenue  
 Terre Haute, IN 47804  
 USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Digital Audio Disc Laboratories  
 1860 Heather Court  
 Beverly Hills, CA 90210  
 USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Digital Equipment Corporation  
 Optical Products  
 12 Crosby Drive  
 Bedford, MA 01730  
 USA  
**(CD-ROM-levyillä julkaistavan tiedon käsittely; hakuohjelmien ja järjestelmien kehittäjä)**

Digital Images  
 Washington/Dulles International Airport  
 POB 17229  
 Washington, D.C. 20041  
 USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Digital Library Systems  
1010 Rockville Pike, Suite 405  
Rockville, MD 20852  
USA  
**(hakuohjelmien kehittäjä)**

Digital United  
282 Cabrini Blvd.  
Sixth Floor  
New York, NY 10040  
USA  
**(CD-ROM-levyjen suunnittelu ja valmistus)**

Disclosure Online Database  
5161 River Road  
Bethesda, MD 20816  
USA  
**(liiketaloudellisten CD-ROM-tietokantojen julkaisija)**

DOCdata NV  
POB 1021  
5900 B.A.  
Venlo, The Netherlands  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Dun and Bradstreet Corporation  
Information Systems  
One Diamond Hill  
Murray Hill, NJ 07974  
USA  
**(CD-ROM-tietokantojen julkaisija)**

Du Pont Company  
Wilmington, DE 19898  
USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Earth View, Inc.  
Star Route  
Asford, WA 98304  
USA  
**(konsultoi CD-ROM ohjelmistojen ja laitteistojen kehitystyössä)**

Elsevier Science Publishing Company, Inc.  
User Education Office  
North American Database Department  
52 Vanderbilt Avenue  
New York, NY 10017  
USA  
**(EMBASE CD-ROM tietokannan julkaisija)**

Equatorial Communications Company  
300 Ferguson Drive  
Mountain View, CA 94043  
USA  
**(sovellusten kehittäjä)**

Fairfield Research  
10 Corbin Drive  
Darien, CT 06820  
USA  
**(tekee markkinointitutkimuksia)**

The Faxon Company  
15 Southwest Park  
Westwood, MA 02090  
USA  
**(CD-ROM tietokantoja kirjastoihin ja informaatiopalveluyksiköille)**

General Research Corporation  
Library Systems  
POB 6770  
Santa Barbara, CA 93160-6770  
USA  
**(CD-ROM tietokantoja kirjastoille ja informaatiopalveluyksiköille)**

Geographic Data Technology, Inc.  
13 Dartmouth College Highway  
Lyme, NH 03768  
USA  
**(julkaisee karttoja CD-ROM-levyllä navigointisovelluksia varten)**

GEOVISION, Inc.  
303 Technology Park/Atlanta  
Suite 135  
Norcross, GA 30092  
USA  
**(julkaisee tiettyjen alueiden karttoja ja muuta geografista tietoa CD-ROM-levyllä yhdyskuntasuunnitteluun liittyviä sovelluksia varten)**

Grolier Electronic Publishing  
95 Madison Avenue  
New York, NY 10016  
USA  
**(julkaisee Academic American Encyclopedia - tietosanakirjaa CD-ROM-levynä)**

Group L  
481 Carlisle Drive  
Herndon, VA 22070  
USA  
**(hakuohjelmien kehittäjä)**

The H.W. Wilson Company  
950 University Avenue  
Bronx, NY 10452  
USA  
**(järjestelmien ja sovellusten kehittäjä)**

Hewlett-Packard  
1819 Page Mills Road  
Palo Alto, CA 94304  
USA  
**(järjestelmien kehittäjä)**

High Sierra Group  
John Einberger, Chairperson  
RTI  
1832 North 55th Street  
Boulder, CO 80301  
USA  
**(CD-ROM standardointiryhmä)**

Hitachi Sales Corporation of America  
401 West Artesia Blvd.  
Compton, CA 90220  
USA  
**(CD-ROM-levyasemien ja -levyjen valmistaja)**

Image Conversion Technologies  
Strategic Information  
80 Blanchard Road  
Burlington, MA 01803  
USA  
**(digitoi CD-ROM-levyllä julkaistavaa materiaalia)**

Information Arts  
POB 1032  
Carmel Valley, CA 93924  
USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta)**

Information Handling Services  
15 Inverness Way East  
Englewood, CO 80150  
USA  
**(CD-ROM tietokannan julkaisija)**

Information Industry Association  
316 Pennsylvania Avenue, S.E.  
Washington, D.C. 20003  
USA  
**(julkaisee kirjallisuutta ja järjestää konferensseja)**

In-Four  
885 North San Antonio Road  
Los Altos, CA 94220  
USA  
**(digitoi CD-ROM-levylle tallennettavaa aineistoa)**

Ingram Software Distribution Company  
347 Reedwood Drive  
Nashville, TN 37217  
USA  
**(CD-ROM tietokantoja kirjastoille ja informaatiopalveluyksiköille)**

Institute for Graphic Communication  
375 Commonwealth Avenue  
Boston, MA 02115  
USA  
**(järjestää seminaareja ja koulutustilaisuuksia)**

JVW Electronics  
1000 Skokie Blvd., Suite 170  
Wilmette, IL 60091  
USA  
**(CD-laitteistojen kehittäjä)**

Knowledge Access, Inc.  
885 North San Antonio Road  
Los Altos, CA 94022  
USA  
**(CD-ROM hakuohjelmien kehittäjä)**

Langley Publications  
1350 Beverly Road  
Suite 115-324  
McLean, VA 22101  
USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta ja tekee markkinointitutkimuksia)**

LaserData, Inc.  
One Kendall Square  
Building 200  
Cambridge, MA 02139  
USA  
**(tuotteiden ja ohjelmistojen kehittäjä)**

LaserVideo, Inc.  
One East Wacker Drive, 35th floor  
Chicago, IL 60601  
USA  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Library Association  
7 Ridgemount Street  
London WC1E 7AE  
England  
**(LISA-tietokannan julkaisija CD-ROM levyltä)**

Library of Congress  
 Cataloging Distribution Service  
 Washington, D.C. 20521  
 USA  
**(CD-ROM-levyjen julkaisija ja jakelija,  
 kirjasto- ja informaatiopalvelusovelluksia)**

The Library Corporation  
 POB 40035  
 Washington, D.C. 20016  
 USA  
**(järjestelmien ja ohjelmistojen kehittäjä,  
 tietojen esikäsittelyä, CD-ROM tietokantoja  
 kirjasto- ja informaatiopalvelusovelluksiin)**

Library Information Technology Association  
 Director  
 113 Bailey/Howe Library  
 University of Vermont  
 Burlington, VT 05482  
 USA  
**(järjestää seminaareja, osallistuu  
 standardointityöhön)**

LINK Resources  
 215 Park Avenue South  
 New York, NY 10003  
 USA  
**(konsultoiva ja markkinatutkimuksia tekevä  
 yritys)**

Meckler Publishing  
 11 Ferry Lane West  
 Westport, CT 06880  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta ja järjestää  
 konferensseja)**

Micromedex  
 2750 South Slossane  
 Englewood, CO  
 USA  
**(julkaisee lääketieteellistä tietokantaa CD-  
 ROM-levynä)**

Microsoft Press  
 POB 97200  
 10700 Northup Way  
 Bellevue, WA 98009  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta ja kehittää  
 ohjelmistoja)**

MicroTRENDS  
 650 Woodfield Drive  
 Suite 730  
 Schaumburg, IL 60195  
 USA  
**(CD-ROM laitteistojen kehittäjä)**

Mobay Chemical Corporation  
 Mobay Road  
 Pittsburgh, PA 15205-9741  
 USA  
**(CD-ROM-levymateriaalin kehittäjä)**

Moulage Plastique de L'Quest  
 RC Mayenne 61B2  
 F-53700 Averton, France  
**(CD-levyjen valmistaja)**

National Standards Information Organization  
 National Bureau of Standards  
 Administration 101, Library E-106  
 Gaithersburg, MD 20899  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta ja osallistuu  
 standardointityöhön)**

National Technical Information Services  
 5285 Port Royal Road  
 Springfield, VA 22161  
 USA  
**(julkaisee tietokantoja CD-ROM-levyillä)**

Newsbank/Readex  
 58 Pine Street  
 New Canaan, CT 06840  
 USA  
**(julkaisee tietokantoja CD-ROM-levyillä)**

OCLC, Inc.  
 6565 Frantz Road  
 Dublin, OH 43017-0702  
 USA  
**(julkaisee CD-ROM tietokantoja kirjasto- ja  
 informaatiopalvelualan sovelluksia varten)**

ONLINE Computer Systems , Inc.  
 20251 Century Blvd.  
 Germantown, MD 20874  
 USA  
**(sovellusten kehittäjä, tietojen  
 esikäsittelijä, tekee tietosuojauksia)**

Optical Disk Forum  
 Secreteriat  
 Learned Information, Ltd.  
 Besselsleigh Road  
 Abingdon Road  
 Abingdon, Oxford  
 England

**(julkaisee alan kirjallisuutta ja osallistuu standardointityöhön)**

Optical Media Services  
 314 Quail Run Road  
 Aptos, CA 95003  
 USA

**(tuotteiden, sovellusten ja järjestelmien kehittäjä, tietojen esikäsittelijä, premasterointi)**

Panasonic  
 Subsidiary of Matsushita Electric Corporation of America  
 One Panasonic Way  
 Secaucus, NJ 07094  
 USA

**(CD-ROM-levyjen ja -levyasemien valmistaja)**

Philips International B. V.  
 POB 218, Building VO 1  
 5600 MD Eindhoven, Holland  
**(premasterointi, CD-ROM-levyjen ja -levyasemien valmistaja, sovellusten kehittäjä)**

Pinpoint Publishing  
 2823 Steinmetz Way  
 Oakland, CA 94602  
 USA  
**(sovellusten kehittäjä)**

PolyGram B.V.  
 POB 23  
 NL-3740 AA Baarn  
 The Netherlands

PolyGram GmbH  
 POB 1409  
 D-3000 Hannover 1  
 Federal Republic of Germany  
**(CD-levyjen valmistaja)**

Psychological Abstracts Information Services  
 1400 North Uhle Street  
 Arlington, VA 22201  
 USA  
**(julkaisee PsychLIT-tietokantaa CD-ROM-levynä)**

Public Affairs Information Service, Inc.  
 11 West 40th Street  
 New York, NY 10018-2693  
 USA  
**(julkaisee PAIS-tietokantaa CD-ROM-levynä)**

Publications Archive Text Handling Services (PATH)  
 4720 Montgomery Lane , Suite 200  
 Bethesda, MD 20814  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta, kehittää hakuohjelmia)**

Quantum Development Corporation  
 717 17th Street  
 Suite 2460  
 Denver, CO 80202  
 USA  
**(kehittää ohjelmistoja CD-ROM järjestelmiin)**

Reference Technology, Inc.  
 5655 Lindero Canyon Road, Bldg. 100  
 Westlake Village, CA 91362  
 USA  
**(tuote- ja järjestelmäkehitystä, tiedon esikäsittely, premasterointi)**

Rothchild Consultants  
 POB 14817  
 San Fransisco, CA 94114-0817  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta, järjestää konferensseja ja tekee markkinatutkimuksia)**

SCOS Management  
 18138 Bancroft Ave.  
 Monte Sereno, CA 95030  
 USA  
**(CD-laitteistojen kehittäjä)**

Scotch 3M Optical Recording Project  
 420 North Bernardo Avenue  
 Mountain View, CA 94043  
 USA  
**(tiedon esikäsittelyä, premasterointi, CD-ROM-levyjen valmistaja)**

SilverPlatter Information Services, Inc.  
 37 Walnut Street  
 Wellesley, MA 02181  
 USA

SilverPlatter Information Service, Inc.  
 10 Barley Mow Passage  
 Chiswick  
 London, W4 4PH  
 England  
**(julkaisee CD-ROM tietokantoja kirjasto- ja  
 informaatiopalvelualan sovelluksia varten)**

Society for Applied Learning Technology  
 50 Culpeper Street  
 Warrenton, VA 22186  
 USA  
**(järjestää konferensseja ja seminaareja)**

Sony Components  
 Data Products  
 1359 Old Oakland Road  
 San Jose, CA 95112  
 USA

Sony Corporation of America  
 Sony Drive  
 Park Ridge, NJ 07656  
 USA

Sony Corporation  
 R&D Planning Department  
 POB 10  
 Tokyo, A. P.  
 Japan  
**(CD-ROM levyjen ja -levyasemien  
 valmistaja, järjestelmien kehittäjä)**

Ste Nelle Areacem  
 BNF 1  
 F-61190 Tourouvre, France  
**(CD-levyjen valmistaja)**

TMS, Inc.  
 110 West 3rd Street  
 POB 1358  
 Stillwater, OK 74076  
 USA  
**(tuote-, ohjelmisto- ja järjestelmäkehitystä,  
 tiedon esikäsittelyä, premasterointi)**

TALMIS  
 215 Park Avenue South  
 New York, NY 10003  
 USA  
**(julkaisee alan kirjallisuutta)**

UTLAS Corporation  
 701 Westchester Avenue  
 Suite 308W  
 White Plains, NY 10604  
 USA  
**(CD-ROM tietokantojen julkaisija)**

United States Geological Survey  
 Information Systems  
 804 National Center  
 Reston, VA 22092  
 USA  
**(CD-ROM tietokantojen julkaisija,  
 sovellusten ja järjestelmien kehittäjä)**

University Microfilms International  
 300 North Zeeb Road  
 Ann Arbor, MI 48106  
 USA  
**(julkaisee CR-ROM tietokantoja kirjasto- ja  
 informaatiopalvelusovelluksiin)**

Wilson-Cambridge  
 One Eliot Square  
 Cambridge, MA 02238-1089  
 USA  
**(sovellusten ja järjestelmien kehittäjä)**

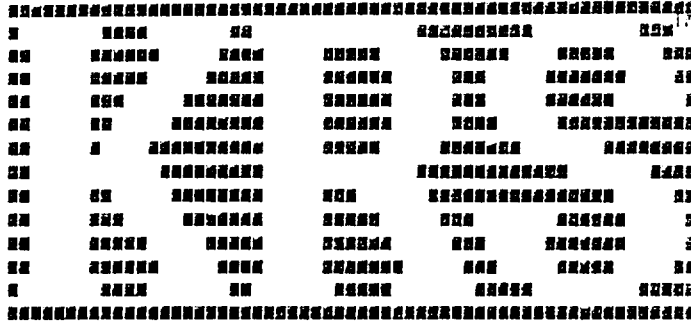
XEBEC  
 432 Lakeside Drive  
 Sunnyvale, CA 94086  
 USA  
**(julkaisee teknistä tietoa CD-ROM  
 tietokantana)**

## Tulostusnäytteitä CD-ROM-levyiltä.

Grolier Electronic Encyclopedia/Knowledge Retrieval system	2/2
Bibliofile LC MARC demonstration (The Library Corporation)	2/6
LePac (Brodart)	2/9
Wer liefert was? (Wer liefert Was Verlag/Bertelsmann)	2/12

Knowledge Retrieval System Copyright (c) 1986 Activenture Corp, Monterey, CA

F1 ABOUT KEYS	F2 ABOUT KRS
F3 KRS SETUP	F4 SELECT SEARCH
F5	F6
F7	F8
F9	F10 EXIT KRS
Push F1-F10	



Welcome To The

KNOWLEDGE RETRIEVAL SYSTEM

Activenture Corporation  
Monterey, California  
KRS 1.01

KRS TITLE|

ESC

Knowledge Retrieval System Copyright (c) 1986 Activenture Corp, Monterey, CA

F1 ABOUT KEYS	F2 COPY- RIGHT
F3 AGREE- MENT	F4 WAR- RANTEE
F5 REACH AV	F6 USING KRS
F7 PREV PAGE	F8 NEXT PAGE
F9	F10 EXIT KRS
Push F1-F10	

Welcome to the Activenture KRS. We're sorry to take you all the way through the copyright, license agreement, warranty, and registration to get here. These things are necessary to protect Activenture's interests and to let you know what your rights are when you purchase the KRS. The registration information is important so we can get to know one another. In any case, let's get to the interesting part.

Your goal is to find information. When you get information, you'll read it, print it, or send it to your word processor.

You find information in two ways. You browse or you look for words and phrases. You browse starting with a title. The title leads to an article that you scan page-by-page. In the KRS, this is called BROWSE ENTRY and it's like using a book's Table of Contents. You find words and phrases using WORD SEARCH. It's the opposite of browsing because it's like using the index at the back of a book.

The KRS is like a small town where you move from one place to another. BROWSE ENTRY and WORD SEARCH are two

KRS TITLE|ABOUT KRS|

ESC

Knowledge Retrieval System Copyright (c) 1986 Activenture Corp, Monterey, CA

F1 ABOUT KEYS	F2 COPY- RIGHT
F3 AGREE- MENT	F4 WAR- RANTEE
F5 REACH AV	F6 USING KRS
F7 PREV PAGE	F8 NEXT PAGE
F9	F10 EXIT KRS
Push F1-F10	

important places. Like any town, a map helps you find your way. The KRS has a "road map" that appears when you push ABOUT KEYS (function key F1). Push ABOUT KEYS now. Look for BROWSE ENTRY and WORD SEARCH in the map. Return here by pushing ESC.

You move from left-to-right through the map by pushing function keys F2 through F8. With each key push, you move to a new panel of keys and information. For example, you could return to the KRS TITLE panel by pushing ESC right now. Then push SELECT SEARCH and BROWSE ENTRY to find information by title. Push ABOUT KEYS now to see this route in the KRS map. Come back here by pushing ESC.

You can probably see the pattern of key pushes. Here are the rules.

- The ABOUT KEYS (F1) key always shows you the KRS road map. The name that's highlighted is where you are on the map.
- The ESC key always stops whatever you're doing. If you're not looking at the map or viewing information

KRS TITLE|ABOUT KRS|

ESC



Knowledge Retrieval System Copyright (c) 1986 Activenture Corp, Monterey, CA  
WORD SEARCH

F1 ABOUT KEYS	F2 SEARCH WORDS
F3 LOOKUP WORDS	F4 SHOW TITLES
F5 SEARCH OPTION	F6 RELATN OPTION
F7 NEW QUERY	F8 SAVE QUERY
F9	F10 SELECT SEARCH
Push F1-F10	

Search Option
Article Titles
Bibliographies
Fact Boxes
Tables
Article Text
All Categories

Relation Option
Negate Words
In an Article
In a Paragraph
Words Apart 20
Exact Order

Push SHOW TITLES To See Titles  
There are 2 occurrences in 2 Articles

The word(s) WORM GEAR \_\_\_\_\_  
along with \_\_\_\_\_  
along with \_\_\_\_\_  
along with \_\_\_\_\_  
along with \_\_\_\_\_

KRS TITLE|SELECT SEARCH|WORD SEARCH| ESC

The Electronic Encyclopedia Copyright (c) 1986 Grolier, Inc., Danbury, CT

F1 ABOUT KEYS	F2 SHOW TEXT
F3 PREV TITLES	F4 NEXT TITLES
F5	F6
F7	F8
F9	F10 WORD SEARCH
Push F1-F10	

Freq Article Title  
1 gear  
1 steering system

KRS TITLE|SELECT SEARCH|WORD SEARCH|SHOW TITLES| ESC

The Electronic Encyclopedia Copyright (c) 1986 Grolier, Inc., Danbury, CT

F1 ABOUT KEYS	F2 OUT- LINE
F3 PREV PAGE	F4 NEXT PAGE
F5 PREV PARAG	F6 NEXT PARAG
F7 MAKE COPY	F8 NEXT ART
F9	F10 WORD SEARCH
Push F1-F10	

gear  
improved traction. Helical gears are like spur gears except that the teeth are oblique (at an angle) to the axle rather than parallel to it. They operate more quietly, can transmit heavier loads, and can couple shafts that are not parallel. They are used in most automobile transmissions. Bevel gears have teeth cut from a conical shape. They can transmit power between axles that are not parallel; in particular, they are effective for axles at right angles, such as in the differential in the power train of automobiles, machine tools, and sewing machines. A worm-gear system consists of a worm pinion (a threaded cylinder with the threads running around the cylindrical axle, which is essentially a screw) that usually meshes at right angles with a spur gear. When the worm pinion drives the spur gear, there is a large reduction in speed and increase in torque.

Bibliography: Dudley, Darle W., ed., Gear Handbook (1962); Jones, Franklin D., and Kyffell, Henry, Gear Design Simplified, 3d ed. (1961).

KRS TITLE|SELECT SEARCH|WORD SEARCH|SHOW TITLES|SHOW TEXT| ESC

The Electronic Encyclopedia  
Copyright (c) 1986  
Grolier, Inc., Danbury, CT

gear

A gear is a toothed wheel or, less commonly, an object of some other shape with teeth cut into it, for example, a cylinder or cone. Gears are usually fastened to axles or shafts and are used to transmit rotational motion from one shaft to another. In doing this, gears change the direction of the force applied and may also change the magnitude of the force. They thus function as a machine. In fact, they are often considered a form of the wheel and axle, one of the basic SIMPLE MACHINES.

When two gears are arranged so that the teeth of one mesh, or mate, with the teeth of the other, the turning of one gear will cause the other one to turn also. If the two gears have the same number of teeth, they will turn at the same rate of rotation (angular velocity), and the applied force and turning effort (TORQUE) are changed in direction, but not in magnitude. If the gears have different numbers of teeth, however, the magnitude of the torque and the angular velocity are also changed.

A small gear (one with fewer teeth) that drives a larger one (with more teeth) will increase the torque and reduce the speed of the driven gear. The opposite arrangement (a larger gear driving a smaller gear) will decrease the torque while increasing the speed. As with other machines these effects can be described in terms of the mechanical advantage of the system, which is the ratio of the torque of the driven shaft to that of the driving shaft.

There are numerous types of gears to suit various applications. They differ in the arrangement of the teeth, the orientation of the axles, and the angle at which the teeth mesh. Spur gears are perhaps the simplest, with the teeth cut parallel to the axle. They are used to connect parallel axles. A distinction is made between external spur gears, in which the teeth are outside the wheel and point away from the axle, and internal spur gears, or planetary gears, where the teeth are cut inside one of the wheels. A rack-and-pinion arrangement may be considered to be an extreme case of external spur gears, where one of them--the rack--is infinitely large and becomes a flat strip with teeth in it. A rotational motion of the other gear--the pinion--is converted into straight-line motion of the rack and vice versa. This arrangement is used in steering systems for some automobiles, in machine tools, and on some steep railroads, where teeth on the locomotive wheels mesh with a rack imbedded in the ground, giving the locomotive improved traction. Helical gears are like spur gears except that the teeth are oblique (at an angle) to the axle rather

than parallel to it. They operate more quietly, can transmit heavier loads, and can couple shafts that are not parallel. They are used in most automobile transmissions. Bevel gears have teeth cut from a conical shape. They can transmit power between axles that are not parallel; in particular, they are effective for axles at right angles, such as in the differential in the power train of automobiles, machine tools, and sewing machines. A worm-gear system consists of a worm pinion (a threaded cylinder with the threads running around the cylindrical axle, which is essentially a screw) that usually meshes at right angles with a spur gear. When the worm pinion drives the spur gear, there is a large reduction in speed and increase in torque.

Bibliography: Dudley, Darle W., ed., *Gear Handbook* (1962); Jones, Franklin D., and Ryffell, Henry, *Gear Design Simplified*, 3d ed. (1961).

Welcome to:

# BIBLIOFILE

Demonstration Program

Produced by The Library Corporation

Bibliographic Database Publisher Since 1974

Press ANY key to continue:

BIBLIOFILE

Catalog Production System

You can use the BIBLIOFILE Catalog Production System for:

- o Retrospective conversion
- o Current cataloging
- o Catalog card production
- o Label production
- o Reference support

Press ANY key to continue:

CATALOG PRODUCTION SYSTEM

Select a function from the menu by pressing the key listed to the left of the function.

CATALOG PRODUCTION SYSTEM FUNCTIONS

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| F1 = Search MARC    | F2 = Menu / Exit      |
| F3 = Edit Record    | F4 = Display Card     |
| F5 = Input Original | F6 = Print Cards      |
| F7 = Delete Record  | F8 = Print Label      |
| F9 = Save Record    | F10 = Search Diskette |

- ALT F1 = Transfer from LaserSearch  
 ALT F2 = BIBLIOFILE Master Menu/Exit

For HELP with any of these functions, press ESC

This is the BIBLIOFILE menu. You can see it at any time by pressing the key labeled 'F2'. Briefly, let's explain the uses of the other function keys.

Press ANY key to continue:

This is the search screen where you will enter the title, author, or other search criteria. To search the database for all titles beginning with LIBRARIAN, we will enter 'librarian' followed by ENTER.

F1 SEARCH MARC DISC 1 QUEUE = 0  
 librarian..... Au Year-Year Pages Lang T

Press the ENTER key to continue:

1 LIBRARIAN		1967 3d Ed.	US:NY	351	a
2 LIBRARIAN		1976			a
3 LIBRARIAN AND ENGLISH LITERAT	TH	1968			a
4 LIBRARIAN AND HIS WORLD	CH	1968	UK:EN	128	a
5 LIBRARIAN AND HIS WORLD	CH	1969	US:NY	128	a
6 LIBRARIAN AND REFERENCE QUERIE	JA	1980	US:NY	175	a
7 LIBRARIAN AND REFERENCE SERVIC		1977	US:CT	281	a
8 LIBRARIAN AND THE MACHINE	WA	1965	US:MI	170	a
9 LIBRARIAN AND THE NOVEL		1981	UK:EN	47	a
10 LIBRARIAN AND THE PATIENT		1977	US:IL	352	a

The system immediately displays the number of items found (as 'hitcount') and the first page of titles, numbered. A maximum of 99 titles may be called up in a single search.

16 LIBRARIAN THE LIBRARY AND CENS		1972	CN:ON	24	a
17 LIBRARIAN WITH WINGS 207	TH	1967	US:NY	207	a
18 LIBRARIAN'S DIRECTORY TO METRO		1967	CN:ON	31	a
19 LIBRARIAN'S GUIDE TO INDIAN PE	BA	1976	India	104 Reference	a
20 LIBRARIAN'S GUIDE TO MICROCOMP	WO	1983	US:NY	209	a

F1 SEARCH MARC HITCOUNT = 82 DISC 1 QUEUE = 0  
 ..... Au Year-Year Pages Lang T

Press ANY key to continue:

```

Leader          cjm a
Control #       83013548
Fixed Data      830616s1983 nyua b 00110 eng
  Entrd: 830616  Dat tp: s  Dates: 1983,  Ctry: nyu  Illus: a
  Int lvl:      Repr:      Cont: b  Govt pub:  Conf pub: 0  Festschr: 0
  Indx: 1  M/F/B: 10  Lang: eng  Mod rec:  Source:
ISBN           020  a0867290455 :c$34.50
ISBN           020  a0867290447 (pbk.) :c$27.50
Level & Code   039  a2b3c3d3e3
LC call        050  aZ678.9b.W59 1983
Dewey class    082  a025.3/028/54 219
ME:Pers name   100  aWoods, Lawrence A.
Title          245 14 aThe librarian's guide to microcomputer technology and appli
                  ications /cLawrence A. Woods, Nolan F. Pope.
Imprint        260 0 aWhite Plains, N.Y. :bPublished for American Society for I
                  nformation Science, by Knowledge Industry Publications,c
                  1983.
Collation      300  avi, 209 p. :bill. ;c29 cm.
Note:General   500  aincludes index.

```

The system displays the MARC record on the screen. By using the cursor on the keyboard, we can move the cursor around the screen. We can overwrite information on the screen...

Press ANY key to continue:

```

Z          Woods, Lawrence A.
678.9     The librarian's guide to microcomputer
.W59     technology and applications / Lawrence A.
1983     Woods, Nolan F. Pope.-- White Plains, N.Y. :
         Published for American Society for
         Information Science, by Knowledge Industry
         Publications, c1983.

         vi, 209 p. : ill. ; 29 cm.

         Includes index.
         ISBN 0-86729-045-5 : $34.50

         1. Libraries--Automation. 2. Library
         science--Data processing. 3. Microcomputers
         --Library applications. 1. Pope, Nolan F.
         II. Title.

Z678.9.W59 1983          83-13548

```

This is the card image for the record you have chosen. Pressing F6 will allow us to print the headed catalog cards for this record. During the demonstration, we will show them on the screen.

Press the F6 key to continue:

```

Leader
Control #
Fixed Data
  Entrd:      Dat tp:  Dates:      Ctry:      Illus:
  Int lvl:    Repr:    Cont:      Govt pub:  Conf pub:  Festschr:
  Indx:      M/F/B:    Lang:      Mod rec:  Source:
Local call   090  a
ME:Pers name 100 10 a
Title        245 1 a
Imprint      260 0 a
Collation    300  a
Subj:Topical 650 0 a

```

This is the layout for doing original cataloging. With the MARC record editor you can enter the information shown here and add additional tags and fields for other information required. Press F2 to return to the menu.

Press the F2 key to continue:



Le Pac (tm) Local Public Access Catalog

Expert Mode

A search may be performed by entering the AUTHOR, TITLE, SUBJECT or a combination of these in the ANYWORD field. Any or all fields may be used.

To move the cursor:

1. Return key or Tab moves cursor down.
2. Backtab moves cursor up.
3. <-- and --> move cursor left and right.

AUTHOR : Waltari  
TITLE : The Egyptian  
SUBJECT :  
ANYWORD :

Press Select to start search, or Previous to clear fields.  
Press Reset to end Expert mode.

Le Pac (tm) Local Public Access Catalog

Expert Mode Step IV

The title you selected in the previous step is shown below. If the book is available, it may be located using the Call No. or Holdings.

Title Search

Use Up/Down keys to view additional titles, if available.

Use the Previous key for previous step and the Reset key for Step I.

---

Call No: Fic CEN EE GR HO JC LE MB NB PM TR VH  
Author: Waltari, Mika, 1908-  
Title: The Egyptian, a novel; tr. by Naomi Walford.  
Imprint: New York, G. P. Putnam's Sons [1949]  
Coll: 503 p. map (on lining papers) 22 cm.  
Notes: Translation of Sinuhe egyptil ainen.  
Notes: 04357078  
Subject: Sanehet.

Le Pac (tm) Local Public Access Catalog

Step IV	Author Search
Listed below are complete author's names that start at the point in the alphabet you selected in Step III.	your author on the select line. Then use the Select key to see more detail
Use the Up and Down keys to place	Use the Previous key for Step III and the Reset key for Step I.
<hr/>	
Up	Walt Disney Productions. Walt Disney Pictures See Walt Disney Pictures. Walt Disney Studio
Select	Waltair, Mika Toimi, 1908- Waltari, Mika, 1908-
Down	Waltari, Mika Toimi Waltari, Mika Toimi, 1908- See Waltari, Mika, 1908- Walter, Alice Granbery Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research, Melbourne.

Le Pac (tm) Local Public Access Catalog

Step V	Author Search
Listed below are titles by the Author you selected in Step IV.	your title on the select line. Then use the Select key to see more detail
Use the Up and Down keys to place	Use the Previous key for Step IV and the Reset key for Step I.
<hr/>	

Up	The adventurer; tr. by Naomi Walford.F VH The dark angel; translated by Naomi Walford.F BE CEN FF The Egyptian, a novel; tr. by Naomi Walford.Fic CEN EE GR HO JC LE MB
Select	NB PM TR VH A nail merchant at nightfall, a novel. Translated by Alan Beesley; illustrated by Roland Pym.F
Down	A stranger came to the farm; translated by Naomi Walford.F FF The wanderer; translated by Naomi Walford.F CEN FP JC PM

Le Pac (tm) Local Public Access Catalog

Step VI	Author Search
The title you selected in the previous step is shown below. If the book is available, it may be located using the Call No. or Holdings.	Use Up/Down keys to view additional titles, if available.
	Use the Previous key for previous step and the Reset key for Step I.
<hr/>	

Call No: Fic CEN EE GR HO JC LE MB NB PM TR VH  
Author: Waltari, Mika, 1908-  
Title: The Egyptian, a novel; tr. by Naomi Walford.  
Imprint: New York, G. P. Putnam's Sons [1949]  
Coll: 503 p. map (on lining papers) 22 cm.  
Notes: Translation of Sinuhe egyptil ainen.  
Notes: 04357078  
Subject: Sanehet.



La Pac (tm) Local Public Access Catalog

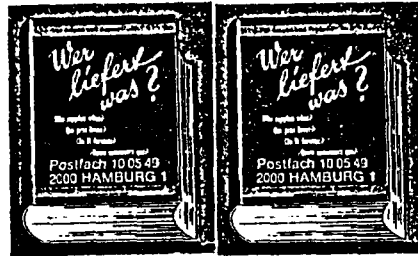
Instructions	STEPS
<p>This catalog works much like a Dictionary.</p>	<p>Step I</p>
<p>Follow the simple step by step instructions, using the clearly marked keys.</p>	<p>To select a search, Press:</p>
<p>To begin, start with STEP I.</p>	<p>TITLE, or</p>
	<p>AUTHOR, or</p>
	<p>SUBJECT</p>
	<p>Note: For full keyboard searching, press the EXPERT key</p>

La Pac (tm) Local Public Access Catalog

Step II	Author Search
<p>The Authors listed in this catalog appear at the right (Last name first). Sharkey, Jack Find and SELECT the closest alphabetic point to your Author.</p>	<p>Robins, Patricia Rumford, Frank Schlesinger, James R.</p>
<p>1. The UP key moves the list forward (UP) in the alphabet.</p>	<p>Up Sloane, Joseph C. Sperry, Portia Howe. Stonehouse, Bernard. Taylor, George Aiken, 1920 Tory, Geoffroy, ca. 1480- United States. War</p>
<p>2. The DOWN key moves the list backward (DOWN) in the alphabet.</p>	<p>Select Waite, Letitia C Weinland, Thomas P., joint Wilkinson, Marcia. Woodruff, H E</p>
<p>3. Press the SELECT key to continue your search.</p>	<p>Down O'Neal Twins. Alvey, R. Gerald, 1935- Asher, Robert E., 1910- Barker, James Nelson 1784- Benda, Harry Jindrich, Black, John Donald, 1883- Boyd, Alvin, 1927-</p>
<p>Note: Use the Reset key to return to STEP I</p>	

La Pac (tm) Local Public Access Catalog

Step III	Author Search
<p>The Authors listed in this catalog appear at the right (Last name first). Walker, William B. singer. Find and SELECT the closest alphabetic point to your Author.</p>	<p>Walker, Gay. Walker, John Albert, 1938- Walker, Paul K.</p>
<p>1. The UP key moves the list forward (UP) in the alphabet.</p>	<p>Up Wallace, Archer Wallace, Hugh A Wallace, Willard M Waller, Marlys S., joint Wallner, Alexandra. Walsh, Donald Devenish.</p>
<p>2. The DOWN key moves the list backward (DOWN) in the alphabet.</p>	<p>Select Walsh, Nancy d. 1952. Walter, Claire. Walters, Henry Beauchamp, Walton, Gary M.</p>
<p>3. Press the SELECT key to continue your search.</p>	<p>Down Wampler, Fred. Wannamaker, Olin D Ward, Brice. Ward, J. A. (Joseph Ward, Patrick Warden, David Baillie, Ware, Walter</p>
<p>Note: Use the Reset key to return to STEP I</p>	



### Suche

Gesucht werden kann nach den Feldern Handelsname, Darreichungsform, Hersteller, Indikation und Inhaltsstoffe. Zu jedem Feld gibt es eine oder mehrere Eingabezeilen, in die ein oder mehrere Suchschlüssel eingegeben werden können. Ist eine solche Zeile eingegeben worden, so wird automatisch eine Suchanfrage gestartet und die Anzahl der Artikel angezeigt, die sämtliche Worte im jeweiligen Feld enthalten.

Zu den Feldern Indikation und Inhaltsstoffe sind mehrere Eingabezeilen vorgesehen. Diese werden normalerweise mit 'und' zu den anderen Zeilen verknüpft. Mit der Taste F2 kann eine andere Verknüpfung für eine solche Zeile ausgesucht werden: 'oder auch' oder 'aber nicht'.

- F7 Schlüssel bewirkt die Anzeige von möglichen Suchbegriffen, angefangen bei dem Wort, auf bzw. hinter dem die Schreibmarke steht. Zu jedem Schlüssel wird die Anzahl der Artikel angegeben, die diesen Schlüssel enthalten,
- F8 Zeige zeigt die Titel der gefundenen Artikel an,
- F9 Neu löscht alle Eingaben für eine neue Suche,
- F10 Ende beendet PharmaCD.

Suchwörter können mit den Operatoren 'und', 'oder', 'ohne' und 'nicht' verknüpft werden. Klammern fassen verknüpfte Begriffe zusammen. Mit **↵** beginnt eine Suche. Die Anzahl der gefundenen Datensätze wird angezeigt.

Beispiele: x ohne (y und z) findet alle x, die nicht y und z enthalten.  
x ohne y und z findet alle, die x und z enthalten, aber nicht y.  
nicht (x oder y) findet alle, die weder x noch y enthalten.

- F2 und/oder/ohne ändert die Verknüpfung der acht Produktfelder miteinander
- F6 Merke speichert das Suchergebnis für die spätere Bearbeitung (Dateierstellung, Ausdruck).
- F7 Stichworte bewirkt die Anzeige von möglichen Suchbegriffen, angefangen bei dem Wort, auf bzw. hinter dem die Schreibmarke steht. Zu jedem Stichwort wird die Anzahl der Datensätze angegeben, die dieses Wort enthalten.
- F8 Zeige zeigt die gefundenen Datensätze an.
- F9 Neu löscht alle Eingaben für eine neue Suche.
- F10 Ende beendet das Programm.

Bild **↵** Esc

### Suche

In alle Felder können ein oder mehrere Suchbegriffe eingegeben werden.  
Ein \* ersetzt den Beginn und/oder den Rest eines Wortes.

Beispiel: mas\*      findet alle Begriffe, in denen "mas" als Wortanfang  
                          enthalten ist.  
          \*ein\*     findet alle Begriffe, in denen die Zeichenfolge "ein"  
                          enthalten ist.  
                  **ACHTUNG!** Suchen dieser Art dauern möglicherweise  
                          etwas länger und können daher mit einer beliebigen  
                          Taste abgebrochen werden

Suchwörter können mit den Operatoren 'und', 'oder', 'ohne' und 'nicht'  
verknüpft werden.

Klammern fassen verknüpfte Begriffe zusammen. Mit ↵ beginnt eine Suche.  
Die Anzahl der gefundenen Datensätze wird angezeigt.

Beispiele: x ohne (y und z) findet alle x, die nicht y und z enthalten.  
          x ohne y und z findet alle, die x und z enthalten, aber nicht y.  
          nicht (x oder y) findet alle, die weder x noch y enthalten.

Bild ↵ Esc

CD-ROM 1.30 (C)opyright 1986 by Wer liefert Was Verlag GmbH 17.11.1986

Name:  
Straße:  
PLZ:

Ort:

Produkte: zahnraeder  
          und schnecken\*  
          und  
          und  
          und  
          und  
          und

1 Hilfe 2 und/oder/ohne 6 Merke 7 Stichworte 8 Zeige 9 Neu 10 Ende

CD-ROM 1.30 (C)opyright 1986 by Wer liefert Was Verlag GmbH 17.11.1986	
Name :	TEA Technische Antriebselemente GmbH
Strasse :	Heschredder 71
PLZ :	2000
Ort :	Hamburg 63
Telefon :	(040) 50 11 26
Telex :	215304
Produkte	
	FREQUENZ-UMFORMER
	LINEAR-GLEITSCHLITTENSYSTEME
	GETRIEBE-MOTOREN
	ELEKTRO-MOTOREN ALLGEMEIN
	MESSRITZEL
	MESSZAHNSTANGEN
	ZAHNRAEDER
	KUPPLUNGEN
	GETRIEBE SCHNECKEN
	SCHNECKENGETRIEBE
2.-ter Datensatz von 31 gefundenen	
Bild	↵ Esc

CD-ROM 1.30 (C)opyright 1986 by Wer liefert Was Verlag GmbH 17.11.1986		
Name:	Schnecken	82
Straße:	Schneckenbekämpfungsmittel	1
PLZ:	Schneckenbohrer	1
	Schneckenchem	1
Ort:	Schneckenentwässerung	1
	Schneckenextruder	1
Produkte: zahnraeder	Schneckenflügel	2
und schnecken*	Schneckenförderer	38
und	Schneckenfräsmaschinen	2
und	Schneckengetriebe	29
und	Schneckengetriebemotoren	4
und	Schneckenmischer	4
und	Schneckenplanetangetriebe	1
und	Schneckenpressen	5
	Schneckenpressenverschleissteile	1
Bild ↵ Esc		

CD-ROM 1.30 (C)opyright 1986 by Wer liefert Was Verlag GmbH 17.11.1986	
Name:	Schneckenpressenverschleissteile 1
Straße:	Schneckenpumpen 13
PLZ:	Schneckenrad 7
Ort:	Schneckenradgetriebe 1
	Schneckenradgetriebemotoren 1
	Schneckenradsaetze 5
Produkte: zahnraeder	Schneckenradwinden 1
und schnecken*	Schneckenraede 4
und	Schneckenraeder 41
und	Schneckenrohrfoerderer 38
und	Schneckenriebe 1
und	Schneckenwellen 28
und	
Bild ↵ Esc	

Julkaisija



Valtion teknillinen tutkimuskeskus  
Vuorimiehentie 5  
02150 Espoo  
puh. (90) 4561, teleksi 125175

Julkaisun sarja, numero ja raporttikoodi

VTT Tiedotteita 676

FI+VTTTIED-87/676

Julkaisuaika

Helmikuu 1987

Projektinumero

INF5016

Tekijät Pieskä, Kari Heimbürger, Anneli		Projektin nimi CD-ROM -muistien käyttö informaatiopalvelussa	
		Toimeksiantaja Tieteellisen informoinnin neuvosto (TINFO); VTT, informaatiopalvelulaitos	
Nimeke  CD-ROM - UUSI TIEDON TALLENNUS- JA JAKELUVÄLINE			
Tiivistelmä <p>Optiset muistilevyt ovat tulossa varteenotettavaksi tekijäksi tiedon tallennuksessa ja jakelussa. Ne ovat suuren tallennuskapasiteetin omaavia suorasaantimuisteja, jotka kestävät ulkoista räsitusta paremmin kuin magneettiset muistivälineet. Optinen tallennustekniikka mahdollistaa erilaisten tietoaineistojen, kuten äänen, kuvan, tekstin ja grafiikan, tallentamisen samalle muistivälineelle. Optiset levyt voidaan jakaa kolmeen ryhmään: ainoastaan luettavat levyt, kerran kirjoitettavat WORM-levyt (Write Once Read Most) ja pyyhittävät (erasable) levyt. CD-ROM-levyt (Compact Disc Read Only Memory) kuuluvat ensin mainittuun ryhmään. Ne valmistetaan teollisesti perinteisten vinyyliäänilevyjen tapaan master-levystä monistamalla. Levyn valmistuksen jälkeen käyttäjä ei voi muuttaa sen tietosisältöä. CD-ROM sopii siis hyvin pysyväisluonteisen tiedon tallennukseen ja jakeluun, mutta on huono tiheitä päivityksiä vaativissa sovelluksissa. Informaatio on koodattu mikroskooppisiksi kuopiksi (pit) ja tasanteiksi (land), jotka on poltettu lasersäteellä CD-ROM-levyn pintaan spiraalin muotoiseksi tietouraksi. Levyn tallennuskapasiteetti on n. 600 MB, joka vastaa n. 200 000 A4-sivua konekirjoitettua tekstiä. Tiedon keskimääräinen haku-aika CD-ROM-levyltä on noin yksi sekunti tiedon lukunopeuden ollessa runsaat 150 kB (n. 50 A4-sivua) sekunnissa. Levyn lukemista varten tarvitaan tietokoneen oheislaitteeksi kytkettävä CD-ROM-levyasema, ohjainyksikkö kaapeleineen ja käyttöohjelmisto. Tämän hetkisten arvioiden mukaan maailmassa on lähes 100 erilaista CD-ROM-levyä, joista suurin osa on tehty Yhdysvalloissa tai Japanissa. CD-ROM-sovelluksia on kehitetty mm. liiketalouden, lääketieteen, tekniikan ja lakitieteen aloilla. Kirjasto- ja informaatiopalvelutoiminnan sovellusalueista mainittakoon tiedonhaku, hankinta ja luettelointi. CD-ROM-teknologian merkittävä ammattimainen hyödyntäminen alkoi Yhdysvalloissa vuonna 1986. Ensimmäiset kotimaiset CD-ROM-koelevyt ilmestyivät vuoden 1987 aikana. Tekniikka kehittyy jatkuvasti, ja uusia sovelluksia julkaistaan tiheästi. Yksi merkittävä kehityssuunta on vuorovaikutteiseen opetukseen ja kotikäyttöön suunniteltu CD-I (Compact Disc Interactive), jota odotetaan markkinoille vuoden 1988 alussa.</p>			
Toimintayksikkö Informaatiopalvelulaitos, Vuorimiehentie 5, 02150 Espoo			
ISSN ja avainnimeke 0358-5085 Tiedotteita - Valtion teknillinen tutkimuskeskus			
ISBN 951-38-2804-2	Kieli suomi, Engl. abstr.		
Luokitus (UDK) 681.327.28:002	Avainsanat CD-ROM, optical disks, information services, libraries, information storage, information retrieval		
Myynti: Valtion painatuskeskus Kirjakaupat Helsingissä: Annankatu 44 Eteläesplanadi 4 Puh. (90) 17341 Puh. (90) 662801 Postimyynti: PL 516, 00101 Helsinki Puh. (90) 56601	Sivuja 50 s. + liitt. 27 s.		Lisätietoja
	Hinta 58 mk		

Published by Technical Research Centre of Finland  
Vuorimiehentie 5  
SF-02150 Espoo, Finland  
phone internat. + 358 0 4561  
telex 122972 vttha sf

Name, number and report code of publication  
VTT Research Notes 676 FI+VTTTIED-87/676

Date February 1987  
Project number INF5016

Authors Pieskä, Kari Heimbürger, Anneli		Name of project CD ROMs in information service	
		Commissioned by The Finnish Council for Scientific Information and Research Libraries; Technical Research Centre of Finland, Information Service	
Title  CD-ROM - NEW INFORMATION STORAGE AND DISTRIBUTION MEDIA			
Abstract <p>Optical storage technology is rapidly emerging as a noteworthy factor in recording and distribution of information. Optical discs are durable high capacity random access memories. They can be divided into three main categories: pre-recorded optical read-only discs, blank recordable WORM (Write Once Read Many times) discs and erasable discs. CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) belongs to the group of pre-recorded storage devices and it will be mainly used for mass distribution of permanent information. In this report the latest technology in the field is described, i.e. the hardware and software supply together with applications particularly from the perspective of library and information service activity. CD-ROM discs with a diameter of 12 cm are manufactured as vinyl records from a master disc by compression. Data is recorded onto the glass master via a laser beam and the final discs are then replicated by e.g. molding. The microscopic holes on the disc form a spiral shaped data track. The capacity of a disc is about 600 MB, which is equivalent to 200 000 A4 pages of text. Average time required to retrieve information is about one second and data transfer rate is over 150 kB (about 50 papers) per second. A special drive together with a microcomputer, a control unit and cable in addition to appropriate operating software are required for reading CD-ROM discs. The big advantages of CD-ROM-technology are the great data storage capacity, relatively low costs per disc, moderately high access times and integration into the normal office environment. Disadvantages, on the other hand, are slow updating, incomplete standardization and difficulties in recording of moving pictures. In the USA professional exploitation of CD-ROM technology has started in significant scale in 1986. The first domestic CD-ROM applications are expected to come out during 1987. The CD-ROM technology is under continuous research and development, and new applications are published frequently. An important new product will be CD-I (Compact Disc-Interactive) designed for interactive education and home market, and it is expected to be operational at the beginning of 1988.</p>			
Activity unit Information Service, Vuorimiehentie 5, SF-02150 Espoo, Finland			
ISSN and key name 0358-5085 Tiedotteita - Valtion teknillinen tutkimuskeskus			
ISBN 951-38-2804-2		Language Finnish, Engl. abstr.	
Class (UDC) 681.327.28:002		Key words CD-ROM, optical disks, information services, libraries, information storage, information retrieval	
Sold by Government Printing Centre P.O. Box 516 SF-00101 HELSINKI phone internat. + 358 0 56601		Pages 50 p. + app. 27 p.	Note
		Price FIM 58	