

Juri Joensuu

Kone ja automaatti: kirjallisia (takaisin)kytkentöjä

Digitaaliset informaatioteknologiat ovat tehneet koneesta ristiriitaisen käsitteen. Toisaalta digitaalinen teknologia tuottaa tilanteita, joissa koneen käsite tuntuu vanhan aikaiselta. ”Kone” tuntuu itseperintäisesti kantavan mukanaan jonkinlaista fordilaisen industrialismin perintöä samaan aikaan kun digitaalinen teknologia jatkaa pienenemistään ja ”ubikoitumistaan”. Nanoteknologian myötä se on siirtynyt molekyylliselle ja orgaaniselle tasolle ja verkottuneiden mobiililaitteiden myötä ubiikiksi, kaikkialla läsnäolevaksi.

Toisaalta koneen käsite muovautuu aina uudelleen ja kulkee uusien teknologisten innovaatioiden mukana. Kone ja koneellisuus viittaavat yhtä hyvin fyysisistä ja mekaanisista koneista poikkeaviin, niitä laajempiin ilmiöihin. Esimerkiksi koneellisuudelle läheinen automaattisuuden käsite on keskeinen digitaalisuudessa. Kuitenkin automaattisuuden, samoin kuin kyberneettisyyden (itsesäätelviä, takaisinkytkevien järjestelmien) ajatuksella on pitkälle digitaalisuutta tai sähköä edeltävään aikaan ulottuva kulttuurinen historia. Ne ovat paitsi teknisiä myös metaforisoituneita, orgaanisia, kulttuurisia ja inhimillisiä malleja.

Tämä artikkeli käsittelee koneellisuutta, automaattisuutta ja takaisinkytkentää erityisesti kirjallisina ja poeettisina käsitteinä. Kirjallisuuden koneellisuus liittyy paitsi tekstin tekemisen, monistamisen ja välittämisen koneisiin (kuten kirjoituskone, tietokone, painokone), myös kirjallisuuden tuottamista koskeviin ideoihin, poeetikoihin ja tekstien rakenneperiaatteisiin. Jälkimmäiset ovat tämän artikkelin kiinnostuksen kohteena. Teksti- tai runogeneraattorit, runoutta tuottavat laitteet tai järjestelmät, ovat puhtain esimerkki koneen ja automaatin kirjallisesta sovelluksesta. Niiden pitkä historia kertoo koneellisen tekstintuotannon mallin elinvoimaisuudesta historiallisesti muuttuvissa mediaympäristöissä.

Maaginen kone, vaistomainen automaatti: käsitehistorioita

”Tyypillistä konetta” tai koneen perusmallia on vaikea nimetä. Laajasti ottaen koneella tarkoitetaan laitetta tai teknistä järjestelmää, jonka tarkoituksena on tuottaa tai muuntaa jotain. Gummeruksen MOT-verkkosanakirjan mukaan kone on ”keskenään toimivista erillisosista koostuva laite, jolla suoritetaan jotakin työtä tai muutetaan energiaa muodosta toiseen”. Kone ei ole ”ykseys”, vaan osista muodostuva kooste, joka kytkee ja niveltää. Käyttäjät liittyy tähän koneen olennaiseen modulaarisuuteen: konetta käytettäessä muodostuu tuotannollinen kytkös, samanaikaisesti rajattu ja avoin järjestelmä.

Oma, lyhyin mahdollinen määritelmäni koneesta olisi syötteen (*input*) ja tuloksen (*output*) mallia toteuttava materiaallinen järjestelmä, jossa olennaista on toiminta, koneen käyttö.

Kuten tunnettua, tekniikan ja teknologian perustana oleva kreikan *tékhne* -sana viittasi laajaan inhimillisen toiminnan alueeseen: keinoihin ja taitoihin, käsityöhön, taiteeseen ja tieteeseen. Kaikkia näitä teknologioita yhdistää epäorgaanisuus, epäluonnollisuus ja intentionaalisuus. Mikäli orgaaninen kielikuva sallitaan, konetta voi kutsua puhtaaksiviljellyksi teknologiaksi. Koneessa konkretisoituvat kaiken teknologian piilevät piirteet: ulkoistaminen, välittyneisyys ja tuotannollisuus.

Koneen ja mekaanisuuden yhteinen kanta (kreik. *mekhanē*; lat. *machina*) on viitannut sekä rakenteeseen ja koostumukseen että mihin tahansa voiman siirtämiseen tai muuntamiseen tarkoitettuun laitteeseen, joka perustuu ulottuviin osiin: vipuihin, taljoihin, rattaisiin, jousiin sekä niiden fysikaalisiin ominaisuuksiin: liikkeeseen, vääntöön, joustavuuteen, (tasa)painoon, jäykkyyteen. Tällainen arkaainen kone, jonka toiminta alusta loppuun tapahtuu havaittavien luonnonlakien alaisuudessa, kokonaisuudessaan näkyvissä, on jo lähes kadonnut ja myyttinen kone.

Suomen kielessä sana ”kone” alkoi korvata ”masiinaa” 1900-luvulle tultaessa, mutta itse kone-sanana alkuperä tai syntyprosessi on *Nykysuomen sanakirjan* 6. osan mukaan tuntematon. Tuntuu oudolta, ettei tarkka etymologia ole tiedossa, koska (romaanisen kantasanan pitkästä historiasta huolimatta) sana ”kone” yhdistyy mielikuvissamme verrattain moderniin tai teolliseen toimintaan. Kone-sanana merkitysulottuvuudet kulkevat samalla myös hyvin toisenlaiseen suuntaan: spirituaalisuuden ja maagisuuden hämärille alueille.

Antiikin kreikassa *mekhanē* oli kytköksissä teatteriin ja sen ”erikoisefekteihin”. *Apò mekhanēs theòs* (lat. *deus ex machina*, jumala koneesta) merkitsi lavastuskoneistoa, näyttämölaitetta, teatterilavan nosturia, jolla lennätettiin jumalallinen hahmo näyttämölle ratkaisemaan ongelmallinen tilanne. Tämä koneen varhainen merkitysulottuvuus liittyy myös Suomen murteiden ja lähisukukielten ”koneisiin”, jotka pitävät sisällään työkalun ja keinon lisäksi myös tempun, taikatempun, juonen ja vehkeilyn merkityksiä. Karjalan kielen *koneh* merkitsee taikaa ja loitsimista, *koneukko* noitaa tai ennustajaa.

Nämä taianomaiset ja paranormaalit etymologiset juuret liittyvät Lisa Gitelmanin esittelemään ajatukseen, joka pohjautuu folkloristi Linda Déghin tutkimukseen. 1800-luvun kirjoittamisen ja kirjoituksen teknologioita tutkineen Gitelmanin mukaan aikakauden kansanomaisissa näkemyksissä uusin teknologia, kuten lennätin ja muut sähköön perustuvat keksinnöt, näyttäytyi ”maagisena epämagiana” (Gitelman 1999, 240.) Se muistutti magiaa selittämättömyydessään ja esoteerisuudessaan, mutta oli kuitenkin ”epämagiaa”: nykyaikaista, edistyksellistä, tiedemiesten ja insinöörien tuotamaa.

Vaikka maagisen ja epämaagisen kytkös löytyy myös ugrilaisesta ”koneessa”, sanaan liittyvät juonen, taian ja ennustamisen merkitykset ovat nyky Suomessa lähes täysin unohtuneita. Koneellisuus tuottanee mielikuvia lähinnä tuotannollisesta ulkoistamisesta tai sieluttomasta, hengettömästä suorittamisesta. Edellä mainitut vanhat merkitykset sitä vastoin liittyvät taitavaan, yllättävään esitykseen, loihtimiseen ja illuusioihin. Niissä oli kyse näkökulmien ja näkyjen synnyttämisestä, todellisuuden manipuloinnin ja sillä pelailun tavoista. Suomen kielen ”koneen” etymologiset kerrostumat ovat siis hyvin lähellä fiktion tai taiteen luomista. Kuten *deus ex machinassa*, taiteellisen esityksen tuottamat yllätykset ja ihmeet ovat teknologiasidonnaisia, kunkin taiteenlajin ”näyttämön” takana olevan ”koneen” masinoimia.

Erilaisilla automaateilla – itsetoimisilla laitteilla tai ”koneliikkujuilla” (F. Ahlmanin ehdotus sanan suomenkieliseksi vastineeksi vuonna 1883¹⁾ – on pitkä historia takanaan. Siitä huolimatta automaattisuus ja automaatti sanoina ovat ”konetta” selvemmin moderneja. Romaanisten kielten sanaan ”*automaton*” (itsestään toimiva) perustuva substantiivi ”automaatti” kehitettiin 1700-luvun lopulla kehittyvän teollisuuden tarpeisiin.

Automaattisuus on modernin koneen keskeinen toimintamalli. Samalla se on myös voimakkaasti metaforisoitunut, kulttuurinen ja inhimillinen käsite. Automaattiin käsitteenä kuuluu sisäinen paradoksi: se sisältää merkityksiä, jotka ovat sen intuitiivisia vastakohtia. Synonyymisanastot liittyvät automaattisuuteen (samoin kuin mekaanisuuteen) *vaistomaisen*, *spontaanin* ja *tahattoman*, kuin myös *luonnollisen* ja *tiedostamattoman* merkitykset.² Ne ovat kaikki ominaisuuksia tai toimintatapoja, joita todellisilla koneilla ja automaateilla ei ole. Tässä metaforisessa liukumassa kaikkein ei-teknologisemmat ja inhimillisimmät psyykkiset voimavaramme rinnastetaan – lähes automaattisesti – automaatteihin.

Automaattikirjoitusta

Samoihin aikoihin kun sana ”automaatti” synnytettiin teollistuvan Euroopan tarpeisiin, sen tietyt kirjalliset aikalaiset tekivät eleen pois päin samaisesta kaupungistuvasta ja koneellistuvasta yhteiskunnasta. 1700-luvun lopun ja 1800-luvun alun (englantilaisen ja saksalaisen) romantiikan keskeiset ideaalit ja figuurit olivat hyvin anti-teknologisia. Ne kääntyvät joko sisään päin (tunne, nerous) tai alkuperään päin (luonto, organismi, traditio). Nämä ovat teknologian ulkoisuuden, keinotekoisuuden ja tämänhetkisyysvastoivoimia. Ihanteellinen muoto romantikkojen estetiikassa oli orgaaninen, kehkeytyvä. Teos ei voinut lähteä tietoisesta tai rationaalisesta suunnittelusta. Taiteilija oli tiedostamaton organismi, suodattaja, kuin yhteyttävä kasvi. (Saariluoma 2006, 9–13.)

Saksalaisen hengenelämän historiaa mediateknologioiden näkökulmasta tutkineen Friedrich Kittlerin mukaan romantiikan runous – toisin kuin aikakauden muut taide-

muodot ja toisin kuin runous myöhemmin – näki itsensä täysin epämateriaalisena ja henkisenä taiteena.

Runoudella oli erikoisasema estetiikan järjestelmässä. Muut taiteet määriteltiin ilmaisuvälineensä perusteella (veistettävän kiven, värin, rakennusmateriaalin, äänen); mutta runouden väline – kieli tai ääni, kieli äänenä, mutta ehdottomasti ei koskaan kirjaimina – hävisi kuitenkin oman sisältönsä alle [--]. (Kittler 1990, 113, suom. JJ).³

Romantiikan jälkeisissä, 1900-luvun kirjallisissa malleissa ja ihanteissa kone ja teknologia ei ollut enää hyljeksityssä asemassa. Futuristeille kone oli modernin elämän perusta, joka ilmensi nykyajan nopeutta ja tehokkuutta. Futuristisessa runoudessa sanasto, kielioppi ja typografia laitettiin ilmentämään vauhtia, liikettä ja virtaviivaisuutta (Härmänmaa 2007, 78–81). Konkreettinen runous hyödynsi poetiikassaan hyvin mekanistisia ihanteita: sääntöjä, pelimäisyyttä, anti-ekspressiivisyyttä ja antilyyrisyyttä (Katajamäki 2007, 208–212). Rajoitteita, kaavoja tai muita formaaleja sääntöjä käyttävä menetelmällinen kirjoittaminen toi 1900-luvulla kirjallisten tekstien tuotantoon koneellisuutta lähestyviä malleja. Systemaattisinta toimintaa tällä saralla on harjoittanut ranskalainen kirjailijaryhmä OuLiPo (*Ouvroir de Littérature Potentielle* eli Mahdollisen kirjallisuuden työpaja). Ryhmä on ollut kiinnostunut kirjallisuuden ja matematiikan yhdistämisestä, poeettisista säännöistä, kaavoista ja algoritmeista. Nykyään monien runoilijoiden välineistöön kuuluvat haku- tai käännöskoneet eräänlaisina kirjoittamisen ulkoistamisen keinoina.

Surrealistien taiteen keskeinen metodi oli automatismi eri muodoissaan.⁴ Automaattikirjoitus oli sen kirjallinen sovellus. André Breton (1896–1966) kutsui automaattikirjoitukseksi (*écriture automatique*) menetelmää, jossa kirjoitetaan nopeasti ja spontaanisti, ilman harkintaa ja ennakkosensuuria. Breton ja muut surrealistit, kuten Philippe Soupault (1897–1990) vaihtelivat automaattinsa asetuksia kokeilemalla esimerkiksi kirjoitusnopeuden säätelyä ja keinoja (kuten ennaltasovitut aloituskirjaimet), joilla tyrehtynyt vuo saadaan uudelleen nopeasti käyntiin.

Surrealismen manifestissa (1924) Breton käytti automatismin lisäksi muitakin koneellisia tai mekaanisia metaforia surrealistisen toiminnan eetoksesta. Tällaisia ovat esimerkiksi surrealistisen kuvan tuottama ”oikosulku” tai ”kipinä”, joka on ”kahden johtimen jännite-eron funktio”. Itse surrealistit olivat ”monenlaisten kaikujen mykkiä vastaanottimia, vaatimattomia rekisteröintilaitteita”. (Breton 1996, 68; 53.) Tekijän pitäminen vastaanottimena tai kanavana liittyi ”tekijäksi kutsutun roolin” rajoittamiseen luomisprosessissa ”pienimpään mahdolliseen”, jolloin ”hänenä tulee eräänlainen katsoja, joka vain on läsnä teoksen syntyessä”, kuten Max Ernst (1891–1976) automatismin idean muotoili vuonna 1933 (Ernst 2008). Koneelliset vertauskuvat korostavat tekijän ulkopuolisuutta, tallentajan roolia, mutta 1920-luvun kontekstissa

ne myös kantavat mukanaan sähköön liittyvää ”maagista epämagiaa”, mikä sopi hyvin surrealistien maailmankuvaan.

Automaattikirjoitus nimityksenä ei kuitenkaan ollut Bretonin tai surrealistien keksimä. Se oli yleisesti käytössä ainakin Yhdysvalloissa jo paljon ennen Bretonin syntymää. Lisa Gitelmanin (1999, 186) mukaan ”automaattisen” merkitysala viestintä- ja kirjoitusteknologioita koskevassa puheessa oli jo vakiintunut 1800-luvun viimeisten vuosikymmenten Yhdysvalloissa. Se viittasi yleisesti toimintaan, jonka käynnissäpitäminen ei vaadi käyttäjän huomiota. (Gitelman 1999, 189.) Automaattikirjoitus (*automatic writing*) tarkoitti yleisesti kirjoittamista, jossa kirjoittaja oli vain osittain tietoisena tai läsnä kirjoittamisen tapahtumassa.⁵ Sitä käytettiin paitsi kokeellisen psykologian testeistä (joissa koehenkilö laitettiin suoltamaan tekstiä ”tiedottomasti”), myös suosittujen spiritismi-istuntojen yhteydessä harjoitetusta telepaattisten viestien kirjaamisesta. Lisäksi 1880-luvulla mainosmiehet alkoivat kaupitella läpimurron tehnyttä kirjoituskonetta muodikkaan automaattikirjoitus -termin alla. Johtajien sanelua huippunopeudella, koneenomaisesti, tallentaneiden konekirjoittajien ammattinimeke *typewriter* siirtyi hiljalleen työvälineen nimeksi.

Minkälainen ”automaatti” toimii surrealistien, persoonallisuustestien, telepatia-sessioiden tai konekirjoittamisen kirjoitusakteissa? Harjaantunut konekirjoittaja kykenee kirjoittamaan nopeankin puheen kanssa simultaanisesti, tarkkailematta näppäimistöä ja ajattelemta syntyvää tekstiä. Henkien viestintätaajuudelle virittynyt uskottava meedio (*medium*) kirjaa tarkasti tuonpuoleisesta lähetetyn informaation toimien ainoastaan välineenä, välityskanavana (*medium*). Psykologisen testin koehenkilöt tai surrealistit suoltavat nopeasti ja tiedostamatta mielteitään paperille. Jälkimmäiset pyrkivät tuottamaan kielellistä materiaalia, joka tuottaa voimakkaan esteettisen vaikutuksen, oikosulun. ”Magneettikenttien” (*Les champs magnétiques*, 1920) nopeimmin tuotetuissa kohdissa Breton ja Soupault kirjoittavat esimerkiksi ”ynseistä koristelistoista” ja ”erillisiä järviä imevästä ihmeellisen nimisestä pienestä veneestä” (suom. Timo Kaitaro). Tietoinen sommittelu ei olisi voinut tuottaa yhtä outoja kuvia – ainakaan surrealististen ihanteiden mukaan.

Kaikki nämä neljä automaattia ovat hyvin epäkonemaisia: henkisiä, aineettomia ja joustavia. Ne ovat myös vaistomaisia, tiedostamattomia, ilmestyksenomaisia. Ollakseen uskottavia automaatteja ne kuitenkin tarvitsevat mielikuvaa automaattisuuden koneellisesta, mekaanis-tuotannollisesta ulottuvuudesta: ajatusta ulkoistuksesta, jossa inhimillinen tekijä on ylitetty tai ohitettu. Kirjoituksessa se merkitsee ihannetta ”sanelun” kirjaamisesta, puhtaasta tallennuksesta. Tämä on kuitenkin vain ihanne: jokainen näistä automaateista on mahdollisesti epäluotettava. Osaltaan tämä liittyy informaation oletettuun kulkusuuntaan. Pieninkin takaisinkytkentä merkitsee uhkaa puhtaan automaattikirjoituksen ihanteelle.

Takaisinkytkentä

Informaation takaisinkytkennän periaate liittyy oleellisesti moderneihin, sähköisiin ja tuotannollisiin koneisiin. Se ei kuitenkaan historiallisesti rajoitu niihin. Takaisinkytkentä – tilanne, jossa järjestelmä kytkee tuottamansa vaikutuksen itsensä ohjaussuureksi, eli takaisin piiriin alkuun – voi olla automatisoitua tai ei-automatisoitua, koneellista tai orgaanista. Biomekaniikan tutkija Steven Vogelin mukaan kaikki luonnolliset järjestelmät (syöpäsolusta kissanpentuun, soutajasta sademetsään) rekisteröivät itsensä ulkopuolisia tapahtumia ja säätelevät omaa toimintaansa sen perusteella. Takaisinkytkentä on kaiken elämän, ja samalla myös evoluution keskeinen periaate. (Vogel 2001, 261–262.) Siihen liittyy myös kysymys itsetietoisuudesta:

Takaisinkytkentään perustuvan piirin olennainen ominaisuus on kyky sovittaa laitteen toiminnot sen mukaan, mitkä laitteen ulkopuoliset olosuhteet ovat, kun myös laitteen toiminnan tulokset luetaan näihin olosuhteisiin. Tiukasti mekaanisessa ja formaalisessa merkityksessä tässä on itsetietoisuutta. (Vogel 2001, 260.)

Teknologian historiassa itseohjautuvasti takaisinkytkevät järjestelmät ovat hyvin vanhoja. Varhaisimpina esimerkkeinä pidetään muinaisten kulttuurien automaattisia vesivirtauskelloja (*klepsydra*) ja uimuriventtiileitä. Muinainen *klepsydran* periaate kehitettiin antiikin Kreikassa täysautomaattiseksi. Islamilaisen kulttuurin kelluvat, virtauksen katkaisevat uimuriventtiilit ovat kuitenkin vielä selvemmin takaisinkytkevää automatiikkaa. (Vogel 2001, 259.) Norbert Wienern (1894–1964) 1940-luvulla lanseeraama, tietojenkäsittelyn tutkimuksesta liikkeelle lähtenyt *kybernetiikka* oli kiinnostunut kehittämään ja tutkimaan kaikenlaista informaatiota välittäviä ja kontrolloivia järjestelmiä. Koska Wienern lähtökohta on hyvin kielellinen – sen keskiössä on viestit, tiedonannot – ei lukemisen ja kirjoittamisen tarkastelu kyberneettisenä mallina ole kaukaa haettava.

Näin teki itse asiassa jo Roland Barthes vuonna 1960 kutsuessaan kirjoittamista koneelliseksi tapahtumaksi siinä mielessä, että sen ”raaka-aine muuttuu tavallaan itsetarkoitukseksi, [jolloin] kirjallisuus on perimmältään tautologista toimintaa; se muistuttaa sellaisten kyberneettisten koneiden toimintaa, jotka on rakennettu vain niitä itseään varten (Ashbyn homeostaasi).” (Barthes 1993, 47.) Lukeminen ja tulkinta on kierto- tai kehäliikettä, joka täyttää mainiosti kyberneettisen takaisinkytkennän sanakirjamääritelmän: järjestelmän tuottama vaikutus kytketään saman järjestelmän ohjaussuureksi.

Näiden yleisten huomioiden rinnalla Espen Aarsethin teoksessaan *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature* (1997) luonnosteleva kybertekstiteoria on hyvin metodinen ja formaalinen, nimeään myöten kybernetiikan kirjallisuusteoreettinen sovellus. Sitä voi pitää myös Wienern hengelle uskollisena laajenuksena: Wiener ymmärsi kybernetiikan sekä tieteenalana, metodina että hyödynnettävänä näkökulmana

(Wiener 1969, 22–23), josta käsin kaikkia mahdollisia dynaamisia järjestelmiä – hermo-oluista ja tietokoneista joukkotiedotukseen ja aurinkokuntaan – voitaisiin tarkastella. Samoin myös Aarseth on painottanut teoriansa heuristisuutta ja muovattavuutta. Teoria onkin saanut lukuisia hyödyntäjiä ja edelleenkehittelijöitä paitsi kirjallisuusteorian sisällä, myös kokonaan uusina tieteenaloina, kuten ludologiana, pelitutkimuksena. (Ks. esim. Eskelinen 2009, 207–319.)

Aarseth pitää kaikkia tekstejä kyberneettisiä järjestelminä, jotka muodostuvat merkitsijöiden (kirjainten ja sanojen), materiaalsen median (esimerkiksi kirjan) ja käyttäjän (eli lukijan) kolmiyhteydessä. Hän kutsuu tekstejä myös konkreettisiksi koneiksi.⁶ Kybertekstuaalisuus näkökulmana painottaa materiaalis-teknologisten lähtökohtien ensisijaisuutta merkitysten tuottamisessa.⁷ Aarsethin mukaan ”erilaiset tavat joilla lukijaa houkutellaan ”täydentämään” tekstiä [...] ja tekstin erilaiset itseään manipuloivat toiminnot ovat juuri sitä mistä kybertekstissä on kysymys” (Aarseth 1999, 261). Säättely voi siis olla – kuten Vogelilla – automaattista tai ei-automattista. Automaattinen säättely merkitsee itse itseään manipuloivia tekstiobjekteja, esimerkiksi digitaalisia teoksia, jotka muuntuvat tai kehkeytyvät ilman käyttäjän vaikutusta.

Aarseth kutsuu *ergodisiksi* tekstejä, joiden toiminta vaatii lukijan aktiivista panosta. Saadakseen tekstin toimimaan lukijan tulee tehdä lukemisen ja tulkittamisen lisäksi myös jotain muuta. Ergodisissa teksteissä on teksteihin yleensäkin kuuluvan tekstin ja tulkinnan vuorovaikutuksen lisäksi konkreettinen takaisinkytkävä silmukka. Lukija saa esimerkiksi itse valita tekstin lukureittejä, kuten Milorad Pavicin *Kasaarisanakirjassa* (1984, suom. 1990) tai Janne Nummelan, Tommi Nuopposen & Jukka Viikilän *Ensyklopediassa* (2011), tai koota romaanin irrallisista sivuista tai niteistä kuten Marc Saportan teoksessa *Composition No 1* (1962, uusi painos 2011) tai B.S. Johnsonin teoksessa *The Unfortunates* (1969, uusi painos 1999). Lukija voi myös päästä kokoamaan sonetteja kirjan säeliuskoista (Raymond Queneau’n *Cent mille milliards de poèmes*) tai runoa ohjelman tekstivarastosta (John Cayleyn *Book Unbound*). Saadakseen luettavaa tekstiä silmiensä eteen lukija voi joutua esimerkiksi klikkaamaan tekstin tiettyjä kohtia⁸ tai tarttumaan tekstiin ja pyörittämään sitä kursorilla⁹. Lukija voidaan myös laittaa muuttamaan fyysistä sijaintiaan suhteessa teokseen, jotta saisi tekstin toimimaan.¹⁰

Kyberteksteissä oleellista on tekstin rakenteen jakautuminen lukijalle kulloinkin ilmenevään tekstiin (Aarsethin terminologiassa *skriptoniit*) ja tekstivarastoon, tekstin rakennuspalikoihin (*tekstonit*) (Aarseth 1997, 62). Ergodisissa tekstissä näiden suhde – ja teoksen koko rakenne – asetetaan alttiiksi teoksen ulkopuolisille tekijöille, joita käyttäjän aktiivisuus orkestroii. Ergodisen tekstin tekijän pitää suunnitella teokseensa eräänlainen liikkuva tai joustava rakenne, joka ottaa huomioon nämä tekijät – eli Steven Vogelien (2001, 260) lainaten, hänen pitää ”sovittaa laitteen toiminnot sen mukaan, mitkä laitteen ulkopuoliset olosuhteet ovat”, mukaan lukien myös ”laitteen

toiminnan tulokset”. Ergodiset tekstit vastustavat finaalisuutta ja rakenteen puhtautta: tekijä ei voi hallita teoksensa olomuotoa millään lopullisella tavalla. Ergodinen teksti suuntaa lukemista kohti aktiivista ja strategista toimintaa. Se on ”kone” myös alussa esitetyssä mielessä: tuotannollinen järjestelmä, joka on samanaikaisesti rajattu ja avoin, ja jonka takaisinkytkevää silmukkaa lukija pitää käynnissä.

Generaattorit

Sähköiset runo- ja tekstigeneraattorit ovat paljon internetiä tai PC-tietokoneita vanhempi ilmiö. Digitaalisen runouden historia alkaa jo varhaisille keskusyksikkö-tietokoneille ohjelmoiduista kokeiluista. Théo Lutzin Stuttgartissa vuonna 1959 ohjelmoimaa runogeneraattoria pidetään usein ensimmäisenä (Bootz 1996; Funkhauser 2007, xix). Kuitenkin Christopher Strachey ohjelmoi jo vuonna 1952 hyvin poeettisen rakkauskirje-automaatin. Vuonna 1962 kalifornialaisessa Horizon-lehdessä julkaistiin tietokoneen tuottamia runoja – nimimerkillä Auto-Beatnik. 1980-luvulla aktivoituivat kaksi ranskalaista, tietotekniikan ja runouden yhdistelemiseen suuntautunutta ryhmää: OuLiPosta irronnut ALAMO sekä L.A.I.R.E. Ensiksi mainittu oli kiinnostunut lähinnä tietokoneesta kirjallisen työn kombinatoristen ja laskennallisten ulottuvuuksien apuvälineenä. Jälkimmäinen suuntasi mielenkiintoaan myös visuaaliseen, animoituun ja äänirunouteen (Bootz 1996, 122).

Suomessa tietokonerunouden ensimmäisiä sovelluksia oli runoilija ja kustantaja Arto Kytöhongan (1944–1992) ja Pekka Tolosen toteuttama generaattori nimeltä Runeberg vuodelta 1983. Kytöhongan suunnittelema ja Kari Seitsosen Turbo Pascal -kielellä MS-DOS 2.0 -käyttöjärjestelmälle ohjelmoiman PoemStarin ensimmäinen versio julkistettiin 1989, versio 2.1 vuonna 1991. Samalta vuodelta on peräisin myös ”Poem-O-Live”, ”ensimmäinen suomalainen runomobile”.¹¹ Myös runoilija ja kustantaja Leevi Lehto on toiminut ohjelmoidun runouden alueella. Sonettikokoelma *Ääninen* (1997) koostui painetusta kirjasta ja verkossa olevasta, yhteen kirjan sonettiin perustuvasta generaattorista. Myöhemmin Lehto suunnitteli vielä ”päättymättömän, dynaamisen löydetyn runon” nimeltä ”Kun auto joutuu onnettomuuteen”¹² sekä maailmanlaajuisesti tunnetun ”Google Poem Generator” -runokoneen, joka ei tällä hetkellä ole toiminnassa.

Tekstigeneraattorit ja generoituvat tekstit ovat huomattavasti sähköä tai digitaalisuutta vanhempi ilmiö. Puhtaana spekulatiivisena voi esittää, että ajatus tai fantasia kirjoitusta tuottavasta laitteesta tai järjestelmästä on yhtä vanha kuin foneettinen kirjoituskin. Koska generaattori toimii kirjoitetun kielen tavoin – yhdistelee suljetun setin osia kokonaisuudeksi tietyin periaatteen mukaan – kirjoituksen peruseriaatteesta ei ole ajatuksellisesti pitkä matka ideaan itsestään ”tuottuvasta” tai ”kokoontuvasta” kirjoituksesta.

Jörgen Schäferin mukaan kiinnostus kielen ja kirjoituksen generoituvuuteen oli yleistä esimerkiksi Saksan barokissa. Saksalaiset kirjailijat ja tiedemiehet pyrkivät kehittämään mekanismeja, jotka kirjoitetun tiedon tallentamisen lisäksi pystyisivät myös tuottamaan sitä (Schäfer 2006, 24). He muotoilivat järjestelmiä, jotka lukijan/käyttäjän on tarkoitus käynnistää ja/tai pitää käynnissä. Tällöin kielen osat muodostivat ikään kuin itsenäisesti uusia kokonaisuuksia. Yksi käytetty materiaallinen periaate oli pyörivistä, päällekkäisistä ja samankeskisistä kiekkoista tehty laite, joita suunnittelivat ainakin saksalaiset G. P. Harsdörffer (1607–1658) ja Quirinus Kuhlmann (1651–1689) (mt., 24–26). Sisäkkäisillä kiekkoilla olevasta kirjoituksesta oli mahdollista muodostaa erilaisia yhdistelmiä – idea, joka oli käytössä jo keskiajan filosofin Ramon Llullin (1232–1315) ”loogisissa koneissa”.

1960-luku oli monenlaisten avoimien ja aktiivisten kirjallisten mallien kulta-aikaa. Kokeellinen romaani tuotti monia esimerkkejä epälineaarisesta proosakerronnasta. Julio Cortázarin *Rayuela* (1963) (suom. *Ruutuhyppelyä*) ja Vladimir Nabokovin *Pale Fire* (1962) sekä edellä mainitut *The Unfortunates* ja Saportan *Composition No. 1* ovat esimerkkejä ergodisesta romaanista. Ensiksimmäisissä lukemisjärjestykset ovat lukijan valittavissa, kun kahdessa viimeksi mainituissa kirjassa avoimuus on ulotettu teoksen materiaallisen rakenteen tasolle: *Composition No. 1* koostuu irtoliuskoista, *The Unfortunates* taas irrallisista niteistä, jotka aloitus- ja lopetusnidettä lukuunottamatta luetaan satunnaisessa järjestyksessä. Ne ovat siis oikeastaan koottavia romaaneja, joiden jokainen lukukerta on uniikki.

Generoituvuuden käsite edellyttää nähdäkseni jonkinasteista ehtymättömyyttä, tekstonien ja skriptonien välisen suhteen tyhjentyttömyyttä. Siitä hyvä esimerkki on OuLiPon perustajan Raymond Queneau (1903–1976) sonettikirja *Cent mille milliards de poèmes* (1961), varmasti tunnetuin ja viitatuin runogeneraattori.

Teos muodostuu kymmenestä sonetista, joiden säkeet ovat toisesta päästä irti olevilla liuskoilla. Jokainen säe on korvattavissa vastaavalla paikalla olevan säkeen kanssa. Liuskoja nostelemalla lukija voi tuottaa 10 potenssiin 14 eli sata tuhatta miljardia muotopuhdasta sonettia. Queneau laskujen mukaan lukijalta kestäisi noin 190 miljoonaa vuotta lukea teos kokonaan. Tämä kertoo sekä oulipolaisesta numerofetisismistä että ryhmän alkuperäisestä keskeisestä tavoitteesta: matematiikan ja runouden yhdistämisestä. *Cent Milleä* voi verrata esimerkiksi Quirinus Kuhlmannin runoon ”XLI. Libes-kuß: Der Wechsel Menschlicher Sachen” (1670), jossa 12-säkeisen runon jokaisen säkeen ydinsana jää lukijan valittavaksi:

*Auf*Nacht / Dunst / Schlacht / Frost / Wind / See / Hitz / Süd / Ost /
West / Nord / Sonn / Feur / und *Plagen*
Folgt Tag / Glantz / Blutt / Schnee / Still / Land /Blitz / Wärmd / Hitz /
Lust / Kält / Licht / Brand / und *Noth*

[kaksi ensimmäistä säettä]

Numeraalisesti runo liikkuu samoissa sfääreissä Queneau'n teoksen kanssa (23 298 085 122 481 eri versiota) vaikka onkin kompositioltaan huomattavasti vähemmän vaativa.

Philippe Bootz (1996, 126) pitää toiminnallisuutta, ajallisuutta ja tapahtuvuutta yhtenä generaattoreiden määritelmällisenä lähtökohtana. Generaattorin tuottama yksittäinen teksti – niin kiinnostava, runollinen, kaoottinen tai pitkästyttävä se kulloinkin onkin – on vain yksi instanssi äärettömästä joukosta. ”Aito” runogeneraattori ei ole runollisen toiminnan avustaja tai väline, vaan itsessään poeettinen objekti.

Tätä jaottelua lopputuotokseen ja prosessiin voi havainnollistaa Marko Niemen (s. 1974) kahdella julkaisulla. Ensimmäinen niistä, rakkauskirjegeraattori, tekee kunniaa digitaalisten runokoneiden historialle: se on Niemen uudelleenohjelmoima versio Christopher Strachey'n vuonna 1952 *Ferranti Mark I* -tietokoneelle kirjoittamasta generaattorista. Teos sijoittuu toiminnallisen teoksen ja lukutavaltaan perinteisen, staattisen runouden välimaastoon: itse generaattori ei ole (ainakaan toistaiseksi) lukijoille avoin, vaan esillä on ollut vain generaattorin tuottamia ”kirjeitä”:¹³

Oi armaani,

Sinä olet luonnollinen kotimaani, kostea reittini. Maisemani
polttaa läpikotaisin pitkää tassuasi. Adjektiivini hioo jäykistyen
pintaasi. Sinä olet päättynyt historiani.

Kosketellen sinun,
M

Oma makea,

Valtakuntani etsii jakaantumistasi. Punainen ihmeeni aistii
loistaen salaista sydäntäsi. Sinä olet vihreä taivaslintuni. Pilveni
piirtää kosketellen iltaasi. Sinä olet pyhä terälehteni.

Vuositolkulla sinun,
M

Jokainen generaattorin tuottama ”kirje” perustuu samaan, rajattuun lähdetekstiin: Miia Toivion *Loistaen olet* -kokoelman (2007) sanastoon. Jokainen kirje sisältää viisi lausetta, jotka voivat olla kahta, satunnaisesti valittua tyyppiä. Myös lauseen sisältämät adjektiivit, substantiivit ja verbit valitaan satunnaisperiaatteella. Rajatusta lähdetekstistä huolimatta potentiaalisia yhdistelmiä on paljon.

Generaattorin tuottamat, herkkää ja koomista kytkevät tulokset tuovat helposti mieleen surrealistit – samoin rakkaustematiikka, jota varsinkin Breton suosi lähes pakkomielleisesti. Surrealistien automaattikirjoitus ei ollut automaattista ohjelmoidun tai mekaanisen mielessä, vaan melko spontaania ja korkeakirjallista kirjoittamista (Kaitaro 2002, 21). He itsekin lopulta hylkäsivät sen ja suuntasivat huomionsa muihin

menetelmiin. Tällainen *todellinen* automaattikirjoitus, oikean automaatin tuotanto, sitä vastoin näyttää – paradoksaalisesti – pääsevän hyvin surrealistishenkisiin tuloksiin. Kaiken ohjelmoinnin jälkeen tekijästä tuli tosiasiallisesti ”eräänlainen katsoja, joka vain on läsnä teoksen syntyessä” (Max Ernst).

Niemen digitaalinen runo *Little Mermaid*¹⁴ taas havainnollistaa ajallisen tapahtuvuuden merkitystä generoituvassa runoudessa. Teoksessa kytkeytyy yhteen moni mainittu teema: kombinatorisuus, automaattisuus, tekstonien ja skriptonien (lähdetekstin ja kohdetekstin) suhde. Teos perustuu runoilijan kirjoittamaan koodiin, joka manipuloi lähdetekstiä. Se tuo kolmena sisäkkäisenä kehänä esille sanoja lähdetekstistä, H.C. Andersenin englanninkielisestä sadusta *Pieni merenneito*. Teksti kehkeytyy jatkuvasti lukijan silmien edessä spiraalimaisesti, keskuksesta ulospäin, noudattaen yksinkertaista numeerista periaatetta: ensimmäisellä kehällä on yksi sana, toisella kaksi ja kolmannella kolme. Prosessi ei lopu ennen kuin lukija sulkee teoksen.



Teoksen kiinnostavuus on siinä, miten tämä runollinen automaatti noukkii ja annostele lähdetekstinsä syvyydestä 1-3 sanan ketjuja ennakoimattomiksi yhdistelmiksi. Annosteltu teksti kulkee ja häviää juuri lukemisnopeuden rajalla, hieman lukijaa edellä. Lähdekoodin valitsemat yhdistelmät onnistuvat hämmästyttävän usein myös ”kommentoimaan” Andersenin sadun kristillisesti sävyttyneitä ihmisyyden ja

seksuaalisuuden teemoja. Samalla runo asettaa kysymyksiä esimerkiksi tekijän intention tai lukijan aktiivisuuden osuudesta tulkintoihin.

Lopuksi

Tekstigeneraattori on termi, jolla voidaan viitata teknisesti hyvin erilaisiin teoksiin. Philippe Bootzin luonnehdintaan voi sisällyttää monenlaisia tekstuaalisia periaatteita. Bootz laskee generaattoreiksi tekstit, joiden ”generoituva luonne kytkeytyy satunnaisuuden, kaavan tai tosiasiallisen vuorovaikutteisuuden varaan” (Bootz 1996, 126).¹⁵

Kirjallisia koneita on mahdollista jaotella eri perusteilla. Ilmeinen kirjallisuushistoriallinen luokitteluperuste on jako digitaalisiin ja ei-digitaalisiin (manuaalisiin, painetuihin) generaattoreihin. Materiaalisesti ja teknologisesti Harsdörfferin kiekkolaitteet tai Kuhlmannin ”41. rakkaudensuudelma” ovat erittäin kaukana esimerkiksi *Little Mermaidista*. Tästä huolimatta *Little Mermaid* on helppo nähdä olevan rakenneperiaatteeltaan ja eetokseltaan lähempänä Kuhlmannin runoa vuodelta 1670 kuin mitään oman aikansa painettua runoa. Onko sähköisyys tai digitaalisuus lopulta siis oleellinen tyypittelyn peruste?

Markku Eskelinen (2009, 101–102) ehdottaa ”tekstikoneiden” (*text machines*) määrittelyä skriptonien ja tekstonien pohjalta. Tarkemmin sanottuna varsinaiseksi ”tekstikoneiksi” olisi tämän ajatuksen mukaan oikeutettua kutsua kryptattuihin tekstoneihin perustuvia teoksia, eli sellaisia, joiden tekstivarastoon lukijalla ei ole pääsyä. Käytännössä ei-digitaalisissa (painetuissa) tekstigeneraattoreissa (vrt. Kuhlmann, Queneau, Johnson) lukija/käyttäjällä on poikkeuksetta avoin pääsy tekstoneihin, koska – toisin kuin digitaalisissa generaattoreissa – tekstivarastoa on vaikeaa salata lukijalta. Tämä vaikuttaa huomattavasti tekstin ja lukijan väliseen suhteeseen, ja samalla teoksen poeettisiin mahdollisuuksiin. Kiinnostava on myös Eskelisen ehdotuksen suhde koneen käsitteeseen. Sen näkökulmasta kirjallisen koneen laajin määritelmä viittaa koodattuun prosessiin, jonka lähtökohdat ja säännöt – koneen ”ydin” – ovat piilossa. Tällainen määritelmä kytkeytyy takaisin ugrilaisten kielten vanhaan ”koneeseen”, joka sisälsi taianomaisen ja yllättävän loihdinnan merkityksiä.

Runouskoneissa on aina, riippumatta niiden historiallisesta tilanteesta tai teknologisesta luonteesta, läsnä kaksi vastakkaista tendenssiä: toisaalta määräytyneisyys (sääntö, koodi, periaate), toisaalta ennakoimaton (sattuma, potentiaalinen, inhimillinen). Koneellisuus, automaattisuus ja niistä säteilevä ”epäinhimillisuus” on kaikessa vieraudessaan ja paradoksaalisuudessaan hedelmällinen näkökulma runouteen. Sillä voi avata kysymyksiä muun muassa runouden keinotekoisuudesta, kommunikatiivisuudesta, intentiosta, tekotavoista ja tulkinnoista.

Runo- ja tekstigeneraattorit ovat historiansa aikana toistaneet samanlaisia poeettisia ihanteita: ennakoimattomuutta, tapahtuvuutta ja avoimuutta. Digitaaliset

sovellukset ovat kuitenkin käytännössä tuoneet generoidun runouden dynamiikaltaan uuteen sfääriin. Mahdollisuus tekstivaraston salaamiseen ohjelmoimalla on vain yksi uusi ulottuvuus. Digitaaliset generaattorit sisältävät sen lisäksi muita dynamisoinnin mahdollisuuksia, esimerkiksi tekstivaraston käyttöönnotossa ja laajuudessa, tulosten nopeudessa, automaatiikassa ja käyttäjän vaikutusmahdollisuuksissa. Nähtäväksi jää, minkälaisia tekstuaalisen automaation, takaisinkytkennän ja itsetietoisuuden uusia muotoja tulevaisuuden runoinsinöörit toteuttavat.

Viitteet

¹ *Nyky-suomen sanakirja 8: Vierassanojen etymologinen sanakirja.*

² *MOT Collins Compact Thesaurus Dictionary; Webster's Ninth New Collegiate Dictionary.*

³ "Poetry enjoyed a privileged place in the system of aesthetics. The other arts were defined by their respective media (stone, color, building material, sound); the medium of poetry, however – language or tone, language as tone, but certainly never language as letters – disappears beneath its content". (Kittler 1990, 113.)

⁴ "SURREALISMI. Puhdas psyykinen automatismi, jonka avulla koetetaan ilmaista (...) ajatuksen todellinen toiminta. Ajatuksen sanelua vailla mitään järjen valvontaa, vailla esteettistä tai moraalista kannanottoa." (Breton 1996, 51.) Vrt. Ernst 2008, 84: "Yksikään tietoinen (järjen, maun, tahdon) työskentelytapa ei ole laittanut alulle absoluuttisen surrealismin teosta."

⁵ "automatic writing (1883) : writing performed without conscious intention and sometimes without awareness as if of telepathic or spiritual origin" (*Webster's Ninth New Collegiate Dictionary*). Myös Gitelman 1999, 186.

⁶ "A cybertext is a machine for the production of variety of expression." (Aarseth 1997, 3.)

"As the *cyber* prefix indicates, the text is seen as a machine – not metaphorically, but as a mechanical device for the production and consumption of verbal signs." (Aarseth 1997, 21.)

⁷ "The concept of the cybertext focuses on the mechanical organization of the text, by positing the intricacies of the medium as an integral part of the literary exchange." (Aarseth 1997, 1.)

⁸ Kuten Marko Niemen runossa "Midwinter Night's Dream" (www.nokturno.org/marko/haynaku/), Cia Rinteen sarjassa "Archives Zaroum" (www.afsnitp.dk/galleri/archiveszaroum/archiveszaroum.html) tai Brian Kim Stefansin runossa "Concatenation", (http://collection.eliterature.org/1/works/geniwate__generative_poetry/concatenation2.html).

⁹ Kuten Mary Flanaganin runossa "The House", (http://collection.eliterature.org/1/works/flanagan__thefhouse.html).

¹⁰ Näin esimerkiksi sellaisissa kehoilla takaisinkytkentää hyödyntävissä kolmiulotteisissa teoksissa kuten Eduardo Kacin holografsissa runoinstallaatioissa ja John Cayleyn CAVE-ympäristössä toteuttamissa teksteissä. Niissä lukijan liikkuminen ja asennot vaikuttavat hänen edessään tai ympärillään olevaan tekstiin.

¹¹ Lähteet: Kytöngöngan kolumni *Tietoviikossa* 16.11.1989; PoemStarin manuaali: Hannu Helinin verkkosivu (www.pulvis.net/index_muuta.htm). Viitattu lokakuussa 2011.

¹² Uusi versio: poesia.fi/vastakaanon.

¹³ Antologiassa *Vastakaanon. Suomalainen kokeellinen runous 2000–2010*. Osuuskunta Poesia 2011. Esimerkkejä rakkauskirjeistä julkaistu myös *Tuli & Savu* -lehdessä 1/2011 (64).

¹⁴ <http://www.nokturno.org/marko/haynaku/mermaid.html>.

¹⁵ "all the text which possess a generating nature linked to the intervention of chance, of calculation or of the factual (interaction) during the production of the text to-be-seen." (Bootz 1996, 126).

Lähteet

AARSETH, ESPEN 1997: *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

AARSETH, ESPEN 1999: "Kyberteksti – näkökulmia ergodiseen kirjallisuuteen." Otteita teoksesta Aarseth (1997). Suom. Markku Eskelinen, Anna-Kaarina Kippola ja Raine Koskimaa. *Parnasso* 3/1999.

BARTHES, ROLAND 1993: Kirjailijat ja kirjoittajat. Teoksessa Barthes, Roland: *Tekijän kuolema, tekstin syntymä*. Suom. Lea Rojola ja Pirjo Thorel. Tampere: Vastapaino.

BOOTZ, PHILIPPE 1996: Poetic Machinations. *Visible Language* 30:2, 1996.

BRETON, ANDRÉ 1996: *Surrealism in manifesti*. Suomennos, johdanto ja jälkisanat Väinö Kirstinä. Alkuteksti julkaistu 1924. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Taide.

ERNST, MAX 2008: Kuinka pakottaa mielikuvitus liikkeelle. Suom. Kristian Blomberg. Alkuteksti "Comment on force l'inspiration?" julkaistu 1933. *Särö* 2–3/2008.

ESKELINEN, MARKKU 2009: *Travels in cybertextuality. The challenge of cybertext theory and ludology to literary theory*. (Prepublication copy.) University of Jyväskylä 2009. Tulossa (2012) nimellä *Cybertext Poetics*. New York and London: Continuum.

FUNKHAUSER, C.T. 2007: *Prehistoric Digital Poetry. An Archaeology of Forms, 1959–1995*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press.

GITELMAN, LISA 1999: *Scripts, Grooves, and Writing Machines. Representing Technology in the Edison Era*. Stanford, California: Stanford University Press.

HÄRMÄNMAA, MARJA 2007: Italialainen futurismi ja teknologinen kirjallisuus. Teoksessa *Kirjallisuuden avantgarde ja kokeellisuus*. Toim. Sakari Katajamäki & Harri Veivo. Helsinki: Gaudeamus.

JOENSUU, JURI 2010: Digital Poetry and/in the Poetics of the Automatic. Teoksessa *Transforming Culture in the Digital Age*. Estonian National Museum, Estonian Literary Museum, University of Tartu: Tartu 2010. <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/14768>

KAITARO, TIMO 2002: Surrealistinen automaattikirjoitus – kulttuurin retorinen virta. *Nuori Voima* 1/2002.

KATAJAMÄKI, SAKARI 2007: Konkreettinen runous. Teoksessa *Kirjallisuuden avantgarde ja kokeellisuus*. Toim. Sakari Katajamäki & Harri Veivo. Helsinki: Gaudeamus.

KITTLER, FRIEDRICH A. 1990: *Discourse Networks 1800 / 1900*. Trans. Michael Metteer, with Chris Cullens. Stanford, California: Stanford University Press.

PARIKKA, JUSSI 2004: *Koneoppi. Ihmisen, teknologian ja median kytkennät*. Turun yliopisto: Kulttuurituotannon ja maisematutkimuksen laitoksen julkaisuja 1.

SAARILUOMA, LIISA 2006: Kone, organismi, kone: miten metaforat jäsentävät todellisuuttamme. Kirjallisuudentutkimuksen aikakauslehti *Avain* 4/2006.

SCHÄFER, JÖRGEN 2006: Literary Machines Made in Germany. German Proto-Cybertexts from the Baroque Era to the Present. Teoksessa *Cybertext Yearbook 2006 – Ergodic Histories*. Ed. by Raine Koskimaa & Markku Eskelinen. University of Jyväskylä: Research Centre For Contemporary Culture. <http://cybertext.hum.jyu.fi/index.php?browsebook=5>.

VOGEL, STEVEN 2001: *Kissan tassut ja katapultit. Luonnon ja ihmisen mekaaniset maailmat*. Suom. Kimmo Pietiläinen. Helsinki: Terra Cognita.

WIENER, NORBERT 1969: *Ihmisestä, koneista, kielestä*. Suom. Pertti Jotuni. Porvoo & Helsinki: WSOY.