

Oy Alko Ab:n hallintoneuvoston kertomukset alkoholiolojen kehityksestä vuosina 1969—1983. Helsinki 1970—1984

Haaranen, Asko: Muutoksia Alkon hallintoneuvoston kertomuksessa. Alkoholipoliittika 48(1983): 4, 232—236.  
*Asko Haaranen*

## *Muutoksen vaihemalli*

Konferenssin lähtöluvut esitti USA:n James O. Prochaska alustaessaan yhdessä Carlo DiClementen kanssa kehittämästään muutoksen vaihemallista. Mallin lähtökohtana on toiminut laaja tupakoinnin omin avuin lopettaneisiin kohdistunut tutkimus, jota on tarkennettu myös muilla aineistoilla. Malli koostuu sarjasta vaiheita, joiden kautta yksilö kulkee muutosprosessin aikana. 1) *Pohdiskelua edeltävässä* (precontemplative) *vaiheessa* yksilö ei vielä tunnista muuttumisen tarvetta. 2) *Pohdiskeluvaiheessa* ongelma tulee ajankohtaiseksi. Yksilö on tällöin altis käyttämään menetelmiä, jotka lisäävät hänen tietoisuuttaan ongelman luonteesta ja vakavuudesta. 3) *Aktiivisen toiminnan vaiheessa* (action stage) yksilö ryhtyy toimenpiteisiin saadakseen muutoksen aikaan. Tässä ja myös edellisessä vaiheessa hän arvioi itseään uudelleen suhteessa ongelmaan. Hän vakuuttaa itselleen, että muutos on mahdollinen, ja välttää niitä tekijöitä, jotka johtavat ongelmakäyttäytymiseen. Tässä vaiheessa tarvitaan tavallista enemmän toisten ihmisten tukea, joko ammattiapua tai muita myötämielisiä, jotka ovat valmiita kuuntelemaan ja auttamaan. Lopulta yksilö etenee 4) *ylläpitovaiheeseen*, jossa perustehtävänä on läpikäydyn muutoksen turvaaminen. Tässä vaiheessa turvaudutaan eniten vaihtoehtoihin toimintoihin ja yritetään edelleen välttää houkutukseen johtavia ärsykeitä. Prochaska ja DiClemente korostavat, että ylläpitovaihe edellyttää yhä aktiivista suhdetta asiaan eikä vain tapahtuneen muutoksen passiivista säilyttämistä. On esimerkiksi arvioitu, että tupakan houkuttelevuuden häviämiseen kuluu keskimäärin neljä vuotta. Jos ylläpito ei onnistu, henkilö retkahtaa ja kehä alkaa jälleen pohdiskeluvaiheesta (ks. esim. Prochaska & DiClemente 1983).

Alustuksessaan Prochaska kertoi alun perin oletetun, että päätöksenteko muodostaisi oman vaiheen ennen toimintaan siirtymistä. Itsenäistä päätöksentekovaihetta ei voitu kuitenkaan erottaa, vaan päätöstä ilmaisevia lausumia esiintyi sekä pohdiskelua että toimintavaiheessa. Tulokset viittasivat siihen, että päätös ei realisoidu, ellei jotain toimintaa ole jo tapahtunut.

Prochaska ja DiClemente korostavat, että kussakin vaiheessa on käytettävä siihen sopivaa väliintulomenetelmää. Esimerkiksi pohdiskelua edeltävässä vaiheessa oleva torjuu muutosehdotukset, koska hän ei näe niiden mieltä. Ensin hänet on saatava ylipäänsä ajattelemaan omaa tilaansa, terveyttään, työkykyään, ihmissuhteitaan tai muita ongelmasta hälyttäviä seikkoja. Vasta sen jälkeen muutosehdotuksilla voi olla mahdollisuus mennä perille. Väliintulomenetelmiä on siten käytettävä joustavasti kun-

## **Addiktio ja niiden hoito**

Kymmenen viime vuoden aikana addiktioita (voimaperäistä himoa, riippuvuutta) koskevassa yhteiskunnallisessa ajattelussa on tapahtunut eräitä olennaisia muutoksia. Kysymyksiä, joita ennen tarkasteltiin aine- ja yksilökohtaisesti ulkoa tulevan hoidon tai kontrollin ongelmina, on nyttemmin alettu tarkastella yleisemmästä kansanterveydellisestä ja ennalta ehkäisevästä näkökulmasta. Samalla on alettu uudella tavalla arvostaa ja hyödyntää yksilön kykyä itse puuttua ongelmakäyttöön. Tämä luottamus ihmisten kykyyn tunnistaa ja voittaa riippuvuutensa heille tarjottavien tietojen, taitojen ja sosiaalisen tuen avulla oli myös se taustaideologia, jonka varaan rakentui North Berwickissä Skotlannissa elokuussa 1984 järjestetty addiktiivisten käyttäytymismuotojen hoitoa koskeva konferenssi, johon osallistui noin 200 terapeuttia ja tutkijaa 19 maasta.

Konferenssin teemana oli *addiktiokäyttäytyminen*. Addiktiota voi syntyä monenlaisiin asioihin: tupakkaan, alkoholiin, heroiniin, uhkapeliin, melkein mihin tahansa. Vaikka näiden riippuvuuksien elimelliset, psykiset ja yhteisölliset seuraukset voivat olla varsin erilaisia, niiden kehityksessä ja hoidossa on paljon yhteistä. Konferenssin tavoitteena oli siten nivoa yhteen eri aloilta kertynyttä tietoa ja jäsentää erilliset tutkimukset yhtenäiseen, koko muutosprosessin kattavaan viitekehykseen. Tässä pyrkimyksessä ei ole ihmettelemistä, koska tähän mennessä on erilaisia oman ”tavaramerkkinsä” omaavia terapiamuotoja kehitetty erään arvion mukaan jo noin 170! Tämä johtunee siitä, että tutkimuksen ja uusien hoitosysteemien rahoituksesta käydään kovaa kilpailua, mikä näyttää ”luonnonvoimaisesti” tuottavan yhä uusia ”terapiatuotteita”. Niiden välisten teoreettisten yhtymäkohtien jäsentäminen on kuitenkin hitaampi prosessi, jossa ollaan vielä monessa suhteessa alkutekijöissä. North Berwickin konferenssin henki oli kuitenkin se, että näitä yhteyksiä samoin kuin kytkentöjä omaehtoiseen muutosprosessiin halutaan todella löytää ja joiltakin osin siinä ollaan myös onnistuttu.

kin muutosvaiheen edellytykset huomioon ottaen. Vaihemallin avulla voidaan tarkastella myös hoitomotivaatiota, joka nyt näyttäytyy stabiilin, joko —tai-luonteisen yksilöllisen piirteen sijaan dynaamisesti kehittyvänä tavoitteiden asettamisprosessina.

Prochaskan ja DiClementen muutosvaiheiden kuvaus toimi eräänlaisena konferenssin kokonaisviitekehystenä, sillä ohjelma oli suunniteltu sen varaan ja useimmat muut alustajat suhteuttivat omat esityksensä siihen. Mallin merkitys tulee näkyviin myös suhteessa vallitseviin alkoholiongelmaisten hoito-ohjelmiin. Useimmat näistä nimittäin keskittyvät vain aktiivisen toimintavaiheen tukemiseen. Vähemmän on mietitty sitä, miten yksilö saadaan ylipäänsä pohtimaan omaa tilaansa ja miten hänet saadaan arvioimaan itseään uudella tavalla, mikä on tärkeää ryhdyttäessä tuumasta toimeen. Muutoksen ylläpito on niin ikään jäänyt vähemmälle huomiolle.

On kuitenkin olemassa muutamia menetelmiä, joilla yritetään puuttua näihinkin muutosprosessin vaiheisiin. Tällaisia ovat esimerkiksi hoidon alkuvaiheeseen soveltuva motivoiva haastattelu (Miller 1983) ja toisaalta jo tapahtuneen muutoksen ylläpitoon soveltuvat nk. retkahduksen ehkäisyohjelmat (mm. Marlatt 1982; Annis 1984). Molemmat olivat esillä myös North Berwickin konferenssissa.

### *Kohti muutostarpeen tiedostamista*

Muutosprosessin käynnistäminen on terapian keskeinen ongelma. Konferenssin toinen pääalustaja Frederick H. Kanfer totesikin itesääätelyä koskevassa alustuksessaan, että terapian tärkein tehtävä on auttaa yksilöä löytämään oma tavoitteensa. Hänet on saatava haluamaan muutosta, haluamaan parempaa elämää. Muutosmotivaatiota voidaan kehittää eri vaiheissa eri tavoin. Kuten edellä jo todettiin, yhtenä tärkeänä terapian alkuvaiheen välineenä voidaan pitää William R. Millerin kehittämää *motivoivaa haastattelua*, jota konferenssissa esiteltiin hollantilaisten valmistaman kuvanauhan muodossa ja johon muutkin esityksissään viittasivat.

Suppeasti kuvattuna motivoiva haastattelu tarkoittaa asiakaskeskeistä, nondirektiivistä, erityisesti päihdeongelmaisten hoitoa varten suunniteltua työmenetelmää. Millerin mukaan motivaation puute ja kieltäminen, jotka usein on nähty päihdeongelmaisille tyypillisiksi, terapiaa vaikeuttaviksi tai estäviksi persoonallisuuden piirteiksi, ovatkin seurausta tavasta, jolla terapeutti kommunikoi asiakkaan kanssa. Lähtemällä liian suoraan esittämään muutostavoitteita terapeutti herättää itse asiakkaassa torjunnan. Vaihemalliin suhteuttaen hän ei siis ota huo-

mioon asiakkaan senhetkistä tilaa ja ongelman tiedostamisen astetta, vaan lähtee liikkeelle suoraan aktiivisen toiminnan vaiheesta. Tuloksena ei tällöin olekaan potilaan oman motivaation herääminen vaan pikemminkin muutostarpeen kieltäminen.

Motivaatiota voidaanankin Millerin mukaan tarkastella ikään kuin vaa'an kielenä, jonka toisessa päässä on tarve tehdä jotain ongelmalle ja toisessa päässä ongelman välttäminen. Asiakkaat eivät yleensä koskaan *kokonaan* kiellä alkoholiin liittyvän ongelman olemassaoloa. Sen sijaan useimmat suhtautuvat vastahakoisesti "alkoholisti"-leiman hyväksymiseen omalla kohdallaan. Terapeutin tehtävänä on tällöin auttaa asiakasta ratkaisemaan motivaatiotaistelunsa lisäämällä varovasti punnuksia muutoshakuisen vaakakuppiin ja poistamalla niitä välttämiseen suuntautuneesta kupista. Vastakkainasettelua on kuitenkin vältettävä, koska se vain yllyttää asiakkaan kieltämistäipumuksia.

Millerin motivoiva lähestymistapa perustuu neljään periaatteeseen: 1) leimaamisen välttämiseen, 2) yksilöllisen vastuun korostamiseen, 3) sisäisen attribuution, "syyksi lukemisen" korostamiseen ja 4) kognitiivisen dissonanssin kasvattamiseen käyttäytymismuutosta motivoivana tekijänä.

Edellä mainituista kaipaavat ehkä eniten lisäselvitystä kaksi viimeistä. Sisäisellä attribuutiolla tarkoitetaan sitä, että yksilö nähdään periaatteessa kykenevänä tekemään omat ratkaisunsa. Häntä ei pidetä ulkoisten voimien armoilla olevana tahdottomana olentona vaan häntä kannustetaan omatoimisuuteen ja tekemään itse omat valintansa. Dissonanssin kasvattamisella taas tarkoitetaan sitä, että ihmisen käyttäytymisen ja hänen itseään koskevien ajatustensa epäsuhdat yritetään siirtää tietoiselle tasolle, jolloin yksilön sisäiset muutospaineet voimistuvat. Epäsuhtaa on kuitenkin pyrittävä suuntaamaan käyttäytymismuutosta tukemaan, ei vahvistamaan yksilön kieltämismekanismeja tai alentamaan hänen itsearvostustaan.

Ian Robertsonin alustuksessa, joka käsitteli kognitiivisten selviytymismekanismien merkitystä totunnaisen käyttäytymisen muuttamisessa, tuli vastaavasti esille kysymys, miten yksilö saadaan tiedostamaan oman käyttäytymisensä ristiriitaisuus suhteessa niihin käsityksiin, joita hänellä on itsestään. Tätä kysymystä hän tarkasteli mm. C. S. Carverin ja H. F. Scheierin (1982) kontrolliteorian valossa. Robertson sivusi alustuksessaan myös aivovaurion vaikutuksia käyttäytymisen sääteilyyn. Juomisen hallinnan opettaminen kohtaa tällaisissa tapauksissa suuria vaikeuksia.

Muutoksen toteutukseen liittyviä esityksiä oli konferenssissa useampia. Geir Berg ja Arvid Skutle Bergenistä selostivat huolella tehtyä vertailua, jossa selvitettiin 1) opaskirjapohjaisen ryhmän, 2) käytäytymisen itsesääteilyä harjoitelleen ryhmän, 3) selviytymistaitoja (coping skills) harjoitelleen ryhmän ja 4) molempien edellä mainittujen yhdistelmälle perustuvan hoitoryhmän suhteellista tehokkuutta juomisen vähentämisessä. Kohteena oli joukko vapaaehtoisesti hoitoon hakeutuneita varhaisvaiheessa olevia ongelmajuoja. Ryhmissä 1, 2 ja 4 käytiin läpi Millerin kehittämä ohjelma, jossa korostetaan tavoitteen asettamista, päivittäistä kirjanpitoa juomisesta, juomisnopeuden säätelyä, itsensä palkitsemista, juomisen merkityksen ja siihen johtaneiden tekijöiden erittelyä ja ohjelman tuloksellisuuden arviointia. Ensimmäiselle ryhmälle nämä perusasiat välitettiin opaskirjan muodossa, ryhmille 2 ja 4 ne opetettiin terapeutin johdolla. Ryhmälle 3 opetettiin riskitilanteiden hallintaa ja ryhmälle 4 tämän lisäksi juomisen itsesääteilyä.

Hoidon tuloksellisuutta arvioitaessa havaittiin, että ryhmien välille ei syntynyt merkittävää eroa. Kaikissa ryhmissä juomisen määrä oli pudonnut kohtuulliselle tasolle (alle 20 ravintola-annosta viikossa) jo viikon kuluttua siitä, kun alettiin pitää kirjaa päivittäisestä juomisesta. Ilmeisesti jo alkuarvioinnista saatu palaute ja juomispäiväkirjan pitäminen (self-monitoring) riittivät aikaansaamaan muutoksen. Koska tutkimuksessa ei ollut vertailuryhmää, joka olisi jätetty kokonaan vaille hoitoa, ei voitu selvittää, missä määrin muutos johtui itse hoitotoimenpiteistä vai johtuiko se pelkästään hoitoon osallistumisesta. Suhteessa aikainvestointeihin opaskirjapohjainen hoito näytti tehokkaimmalta, kun kohteena olivat varhaisvaiheessa olevat ongelmajuojat. Tuloksia ei voida yleistää vahvan riippuvuuden kehittäneisiin juoppoihin.

Konferenssissa esiteltiin myös paria muuta mini-interventiota. Nick Heather kertoi pelkän opaskirjan saaneiden juomatapojen muutoksista. Vastoin odotuksia ohjelma vähensi suurkuluttajien juomista enemmän kuin vähemmän juovien ja muutenkin vakaammassa asemassa olevien. Bruce Ritson puolestaan selvitti suppeiden, lääkärin kautta välitettyjen ohjeiden vaikutusta juomisen vähentämiseen. Tulokset olivat vuoden seurannan jälkeen rohkaisevia ja viittasivat siihen, että halvat ja yksinkertaisetkin interventiot ovat hyödyllisiä.

William Miller käsitteli esityksessään asiakkaiden ja heille soveltuvan hoidon yhteen sovittamista. Hoitotavoitteena voi olla esim. täysraittius tai säädelty juominen, hoitomenetelmänä tai -asetelmana

esim. ryhmä tai yksilöhoito taikka avo- tai laitoshoido. Asiakkaalle voidaan valita myös mahdollisimman hyvin soveltuva terapeutti. Yksilöimällä hoito kullekin asiakkaalle soveltuva voidaan hoitotuloksia eräiden tutkimusten mukaan parantaa usealla kymmenellä prosenttiyksiköllä. Laajoista otantatutkimuksista tehdyt tulokset, ”kaikki hoitomuodot ovat yhtä hyviä”, eivät Millerin mukaan pidä paikkaansa. Niissä ei ”näy” yksilöllinen ja osapopulaatioita koskeva vaihtelu. Menetelmän valinnan kannalta merkittäviä muuttujia ovat mm. ongelman vakavuus, riippuvuuden aste, sosiaalinen vakaus, neuropsykologinen tila, käsitejärjestelmän kehittyneisyys, itsearvostus, kontrollin sijoittaminen omaan itseen tai ympäristöön, ehdollistettavuus, psykopatologia ja perhehistoria.

Hoitoteknisesti ehkä radikaaleinta kokeilua esitteli englantilainen Howard Rankin alustaessaan nk. cue-exposure-tekniikasta. Kyseessä on juomisen hallinnan opettelu kontrolloidussa laitoshoitotilanteessa, jossa vahvasti alkoholista riippuvaiselle potilaalle annetaan ensin kaksi annosta alkoholia, minkä jälkeen hänelle kaadetaan kolmas ja hänen tehtävänä on 15 minuutin ajan yrittää vastustaa haluaan juoda se pitäen lasia ensin pöydällä edessään, sitten käden ulottuvilla ja lopuksi kädessä haistellen sitä aika ajoin. Kuusi tällaista koekertaa riitti heikentämään juomishimoa ja -nopeutta merkittävästi. Menetelmä on sikäli harvinaislaatuinen, että siinä harjoitellaan kieltäytymistä nimenomaan siinä tilassa, jossa sitä eniten tarvittaisiin, eli jo jonkin verran ottaneena. Rankin oletti, että menetelmä voisi olla hyödyllinen lisä johonkin laajempaan hoito-ohjelmaan.

### *Muutoksen ylläpito*

Retkahduksen estämisestä alustivat konferenssissa Alan Marlatt Seattlesta USA:sta ja Gloria Litman Lontoosta. He pitivät aiheesta myös yhteisen työryhmäistunnon. Retkahdusta on yleensä pidetty jonain dramaattisena ja lähes lopullisena lankeamisena, haaksirikkona, joka päättää ainakin sillä kertaa myönteisen kehityksen ja johtaa takaisin nollapisteeseen tai ainakin lähelle sitä; se on ollut terapian kannalta ikään kuin Titanicin uppoaminen (Marlatt heijasti tässä kuvan Titanicin haaksirikosta). Retkahduksen ehkäisyohjelman näkökulmasta kyseessä on vain lipsahdus, tilapäinen taantuma, joka kuuluu luonnollisena ja myös opettavaisena osana päihdeongelmanaisen muutosprosessiin (relapse ’retkahdus’ on muunnos sanasta lapse ’lapsus’, siis lipsahdus). Marlatt on aiemmissa tutkimuksissaan todennut, että retkahtamista koskevat asenteet ja odotukset ovat olleet keskeisiä tekijöitä tilanteen

luisumisessa hallinnasta. Ainakin pienten alkoholi-  
määrien kohdalla psykologiset tekijät, kuten syylli-  
syy ja odotukset alkoholin positiivisista vaikutuk-  
sista, johtavat hallinnan menetykseen voimakkaam-  
min kuin alkoholin fysiologiset vaikutukset.

Retkahduksen ehkäisyohjelman tavoitteena on  
auttaa asiakasta ennakoimaan mahdolliset riskiti-  
lanteet ja ne erilaiset ratkaisut, jotka edeltävät ret-  
kahdusta, jotta ne saataisiin hallintaan. Mahdolli-  
sen lipsahduksen tapahtuessa yksilöä opetetaan  
käyttämään sitä uutena oppimiskokemuksena, ta-  
pahtumasarjana, joka voidaan ennakoida ja välttää  
seuraavalla kerralla. Retkahduksen ehkäisyssä pyri-  
tään myös laajempiin elämäntavan muutoksiin, kos-  
ka nimenomaan elämäntilanteen tasapainottomuus  
on usein retkahdukseen johtava tekijä.

Suomen tilannetta ajatellen käyttökelpoisia aja-  
tuksia sisältyi moniinkin esityksiin. Esimerkiksi en-  
naltaehkäisyä ja varhaisvaiheessa olevia ongelma-  
juoja silmällä pitäen olisi aiheellista meilläkin ko-  
keilla erilaisia ohje- ja opaskirjapohjaisia mini-inte-  
rentioita. Kokeilu voitaisiin toteuttaa vaikkapa ter-  
veyskeskuksissa, ja miksei raittiusliikekin voisi ottaa  
niistä oppia toimintansa hahmottamisessa. Päihde-  
huollon työntekijät hyötyisivät varmasti Millerin  
motivoivan haastattelun tekniikan tuntemuksesta.  
Voisiko A-klinikkasäätiö hankkia sitä koskevan hol-  
lantilaisen kuvanauhan Suomeen? Hoidon tulosten  
säilymisen kannalta merkityksellisenä voidaan pitää  
retkahdusten ehkäisyyn suunnattuja menetelmiä,  
jotka soveltuvat täydentämään sekä avo- että laitos-  
hoitoa. Mutta hoidon kehittäminen ei tietenkään ole  
vain uusien hoitopakettien maahantuontia, vaan se  
on myös omaehtoisen kokeilun ja tutkimuksen asia.  
Tässä mielessä North Berwickin konferenssin vahvas-  
ti tutkimukseen suunnattu ote oli samalla sen tär-  
kein sanoma.

Konferenssin loppukeskustelussa todettiin, että  
vuoroveden suunta on yleisestikin ottaen muuttu-  
massa. Kun tähän asti kehityksen pääsuunta on  
ollut uusien hoitomenetelmien kehittämisessä ja ko-  
keilussa, niin yhä useammat näyttävät nyt pohtivan  
muutoksen psykologisia mekanismeja ja edellytyk-  
siä. Yhteydet emätieteeseen askarruttavat jälleen.

### *Kirjallisuus*

Annis, H. M.: A relapse prevention model for treatment  
of alcoholics. In: Curson, D. & Rankin, H. (eds.): Alcohol-  
ism relapse. Logos Alphas 1984. In press

Carver, C. S. & Scheier, H. F.: Control theory: A useful  
conceptualization for personality, social, clinical, and  
health psychology. Psychological Bulletin 1982:1,  
111—135

Marlatt, G. A.: Relapse prevention: A self-control pro-

gram for the treatment of addictive behaviors. In: Stuart,  
R. B. (ed.): Adherence, compliance and generalization in  
behavioral medicine. P. 329—378. Brunnel/Mazel. New  
York 1982

Prochaska, J. O. & DiClemente, C. C.: Stages and  
processes of self-change of smoking: Toward an integrative  
model of change. Journal of Consulting and Clinical  
Psychology 51 (1983): 390—395.

*Ilkka Halonen — Anja Koski-Jännes*

---

## ***Antero Honkasalo ja entropia-käsite***

Ennustaminen on vaikeata ja varsinkin tulevai-  
suiden ennustaminen, sanoi aikoinaan Rafael Paa-  
sion pilke silmäkulmassaan. Samalla hän tuli kiteyt-  
täneeksi jotakin hyvin keskeistä yleisestä ajatteluta-  
vastamme. Meiltä puuttuu kyky nähdä eteenpäin.  
Todellisuudessa tulevaisuuden ennustaminen ei ole  
vaikeata, kun otetaan lähtökohdiksi riittävän pitkä  
jänneväli ja kestävä teoria. Tämän osoittaa Antero  
Honkasalo raportissaan, joka käsittelee entrooppisia  
muutoksia työprosessissa.<sup>1</sup>

Honkasalo tukeutuu paljolti Nicholas Georgescu-  
Roegenin tuotantoon. Kyseessä on sama tiedemies,  
johon myös Jeremy Rifkin entropiaa koskevassa  
kirjassaan nojaa. Rifkinin kirja on esitelty tämän  
lehden numerossa 2/1984 (Heinonen 1984). Honka-  
salon raportti on Georgescu-Roegenin ajatusten  
näyttävää soveltamista ja edelleenkehittelyä.

Biosfäärin historia on miljardivuotinen ja ihmisen  
historia miljoonavuotinen. Tämän me tiedämme,  
mutta vain rohkeimmat meistä ovat uskaltaneet  
arvioida tulevaisuuttamme edes viidentoista vuoden  
päähän. Honkasalon ajatus ylittää tuhansien ja kym-  
menien tuhansien vuosien päähän. Hän päätty sel-  
keisiin ja perustellun tuntuisiin johtopäätöksiin.  
Fossiilisten polttoaineiden jakso ihmisen historiassa  
on ohitse pyyhähtävän lyhyt. Avaruusmatkailu on  
osoittanut, että ihminen on ankarasti sidoksissa  
maan biosfääriin, jonka tuotos hän on. Ainoa reaali-  
nen vaihtoehto meille on sopeutuminen maapallon  
biosfääriin ilman fossiilisia polttoaineita.

### *Entropiakriisi*

Elämä ja koko biosfääri toimivat avoimena syste-

---

<sup>1</sup>Honkasalo, Antero: Entropic changes in work process.  
Lappeenranta University of Technology. Report 2/1982.