

Jukka Muukkonen

# Luonnonvaratilinpito

Kehittäminen eri maissa ja  
kansainvälisissä järjestöissä

9.9.1988

---

---

## LUONNONVARATILINPITO

Kehittäminen eri maissa ja kansainvälisissä järjestöissä

### SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. LUONNONVARATILINPIDON LÄHTÖKOHDAT JA MENETELMÄT	2
2.1. Luonnonvaratilinpito ja muut tilastojärjestelmät	2
2.2. Luonnonvaratilinpidon menetelmät	2
3. NORJA	4
3.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet	4
3.2. Tavoitteet	5
3.3. Tilien rakenne	5
3.4. Tilinpidon hyväksikäyttö	9
3.5. Kokemukset	11
3.6. Kehittämissuunnat	12
4. RANSKA	14
4.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet	14
4.2. Tavoitteet	15
4.3. Tilien rakenne	15
4.4. Käyttö, kokemukset ja kehittämissuunnat	16
5. HOLLANTI	18
5.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet	18
5.2. Tavoitteet	18
5.3. Tilien rakenne	19
5.4. Suunniteltu käyttö ja kehittämissuunnat	20
6. KANADA	21
6.1. Lähtökohdat ja tavoitteet	21
6.2. Tilien rakenne	22
6.4. Suunniteltu käyttö ja kehittämissuunnat	22
7. AUSTRALIA	23
7.1. Lähtökohdat ja tavoitteet	23
7.2. Kehittämissuunnat	24

8. KANSAINVÄLISET JÄRJESTÖT	25
8.1. OECD	25
8.2. YK:n ympäristöohjelma ja Maailmanpankki	25
8.3. Pohjoismaiden neuvosto	26
9. TILINPITOJÄRJESTELMIEN JA -SUUNNITELMIEN VERTAILUA	28
9.1. Norja ja Ranska	28
9.2. Hollanti, Kanada, Australia ja kansainväliset järjestöt	29
10. LÄHTEET	27

## 1. JOHDANTO

Kiinnostus taloudellista suunnittelua täydentävää luonnonvaratilinpitoa kohtaan on kasvanut voimakkaasti eri puolilla maailmaa. Edelläkävijämaita ovat Norja ja Ranska, joiden luonnonvaratilinpito perustuu jo 70-luvulla tehtyihin hallinnollisiin päätöksiin. Tällä vuosikymmenellä tilinpitoa on alettu kehittää myös Suomessa, Hollannissa, Espanjassa, Kanadassa, Australiassa ja kansainvälisenä yhteistyönä OECD:ssä, UNEP:ssa ja Pohjoismaiden neuvostossa. Suomessa toiminta alkoi Luonnonvarainneuvoston aloitteesta vuonna 1981 ja esitutkimus luonnonvaratilinpidon yhteiskunnallisesta tarpeesta, hyväksikäytöstä ja menetelmistä valmistui huhtikuussa 1988.(1)

Tässä julkaisussa esitellään lyhyesti luonnonvaratilinpitoa ja sen kehittämissuunnitelmia eri maissa ja kansainvälisissä järjestöissä. Painopiste on Norjan luonnonvaratilinpidossa ja siitä saaduissa kokemuksissa, sillä Norjassa on vanhin toimiva järjestelmä ja tietoa on käytettävissä suhteellisen runsaasti yli kymmenen vuoden ajalta. Toiminta Espanjassa on jätetty käsittelemättä aineiston puuttuessa. Luonnonvaratilinpidon kehittäminen Suomessa sekä luonnonvaratilinpidon käsitteet ja määritelmät selviävät mainitusta esitutkimusraportista. Raportissa esiintyvää suomalaista terminologiaa on pyritty tässä julkaisussa noudattamaan mahdollisimman usein.

---

(1) Kolttola, Tammilehto-Luode, Niemi: Luonnonvaratilinpito. Esitutkimusraportti. Tilastokeskuksen tutkimuksia 141, 1988.

## 2. LUONNONVARATILINPIDON LÄHTÖKOHDAT JA MENETELMÄT

### 2.1. Luonnonvaratilinpito ja muut tilastojärjestelmät

Luonnonvaratilinpidon lähtökohtana on kansantalouden tilinpitojärjestelmään kohdistunut arvostelu:

- vain markkinoille tulevat varannot ja virrat huomioidaan
- taloudellisen kasvun tavoittelussa ei oteta huomioon sen kustannuksia ja kestävyyttä pitkällä aikavälillä
- taloudellisen kasvun indikaattorit samaistavat taloudellisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin

Luonnonvaratilinpidon tarkoituksena on täydentää kansantalouden tilinpitoa ja parantaa taloudellista suunnittelua, sekä liittää eritasoisiin suunnittelu- ja päätöksentekoprosesseihin myös luonnonvarojen käytön ekologiset ja sosiaaliset ulottuvuudet. (Gilbert... 1986: 2,3.)

Näkökulman laajuus edellyttää yhteyksiä kansantalouden tilinpidon lisäksi myös ympäristö- ja sosiaalitulastojärjestelmiin. Suuri osa luonnonvaratiedoista sisältyy ympäristötilastoihin, ja luonnonvaratilinpito kattaakin kansantalouden tilinpitojärjestelmän osien ohella myös osan ympäristötilastojärjestelmästä. Sosiaalitulastojen osuus luonnonvaratilinpidossa on huomattavasti vähäisempi.(1)

### 2.2. Luonnonvaratilinpidon menetelmät

Luonnonvaratilinpidossa esitetään tietoja luonnonvaroista, ympäristöstä ja niiden käytöstä tilien ja taseiden muodossa. Gilbert ja Hafkamp (1986: 5-8) ovat jaotelleet käytettävät tarkastelutavat ja menetelmät taloudellisiin, fyysisiin ja niiden yhdistelmiin:

-----

(1) Luonnonvaratilinpidon suhteesta muihin tilastojärjestelmiin ks. Koltola... 1988 s. 10-12.

Taloudelliset menetelmät ovat muunnoksia YK:n suosittelemasta kansantalouden tilinpitojärjestelmästä SNA:sta.(1) Sen indikaattoreita on muunneltu kuvaamaan myös laajempaa sosiaalista hyvinvointia, ottaen huomioon negatiiviset ympäristövaikutukset ja luonnonvarojen väheneminen.(2)

Fyysiset menetelmät kuvaavat kaikkia luonnonvarojen varantoja ja virtoja fyysisin yksiköin, materiaali- ja energiataseiden muodossa. Virtoja taloudessa seurataan panos-tuotosmalleilla, joihin voi sisältyä yhteyksiä ympäristöön.

Taloudellisten ja fyysisten menetelmien yhdistelmä on kaikkien seuraavissa luvuissa esiteltävien tilinpitomenetelmien lähtökohtana. Yhdistelmän luonteenomaisia piirteitä ovat

- muunnokset SNA:sta siten, että luonnonvarojen varantojen ja ympäristön laadun ylläpitoon liittyvät rahavirrat otetaan huomioon
- luonnon prosessien ja vuorovaikutusten kuvaaminen tileillä fyysisin yksiköin
- edellisten yhdistäminen määrittämällä virrat ympäristön ja talouden välillä, sekä fyysisin että rahayksiköin.

Menetelmällä pyritään välttämään vaikeus kuvata kaikkia varantoja, virtoja ja ympäristön tarjoamia palveluksia taloudellisin termein. Pelkkä fyysinen tieto taas soveltuu huonosti taloudelliseen ja poliittiseen päätöksentekoon. Lisäksi raha- ja fyysisten yksiköiden yhdistäminen lisää merkittävästi tileillä esitettävien tietojen määrää.

-----

(1) System of National Accounts, YK 1968  
 (2) Taloudellisista ja fyysisistä menetelmistä tarkemmin Gilbert ja Hafkamp 1986 sekä Gilbert ja James 1987.

### 3. NORJA

#### 3.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet

Norja on edelläkävijämaita ympäristökysymysten keskittämisessä yhdelle hallinnonalalle. Vuonna 1972 perustettu ympäristöministeriö tarvitsi tietoa ja tutkimusta politiikan muotoilun ja päätöksenteon pohjaksi, ja luonnonvaratilinpitoa päätettiin kehittää tarvittavien tietojen yhteiseksi kehikoksi. (Alfsen, Bye, Lorentsen 1987: 2.) Erillisen luonnonvaratilinpidon keskeisenä ajatuksena oli muodostaa tietosysteemi, joka kuvaa luonnonvarojen koko kiertoa: varannosta ottamistoimintojen ja muuntoprosessien kautta loppukäyttöön ja jätteeksi, sisältäen myös kierrätyksen ja saastumisen sekä muut ympäristövaikutukset. Luonnonvarat kuvataan kierrossa fyysisin yksiköin materiaali- ja energiataseiden muodossa, ja fyysiset tilit yhdistetään mahdollisuuksien mukaan SNA:han ja taloudellisiin ennustemalleihin. (Lone 1987: 6.)

Luonnonvaratilinpidon taustalla on 60- ja 70- luku- jen vaihteen keskustelu talouden ja ympäristön suhteesta, erityisesti SNA:n indikaattoreiden puutteista ympäristön tilan ja hyvinvoinnin mittareina. Teoreettisen perustan muodostavat lähinnä materiaali- ja energiavirtoihin keskittyvät ekologiset lähestymistavat, tärkeimpinä Robert Ayresin ja Allen Kneesen teoriat taloudellisten analyysien ja materiaali- ja energiavirtojen yhdistämiseksi. (Lone 1987: 6.)

Luonnonvaratilinpidon kehittäminen aloitettiin ympäristöministeriössä vuonna 1974. Päävastuu tilinpitojärjestelmän kehittämisestä ja tilien tuottamisesta siirrettiin myöhemmin Norjan tilastovirastolle, joka on julkaissut energia-, kala-, alueidenkäyttö-, metsä-, ja mineraalitilejä vuodesta 1982 alkaen. (Lone 1987: 3-4.)

### 3.2. Tavoitteet

Luonnonvaratilinpidon tavoitteena on SNA:n tukeminen tavalla, joka mahdollistaa luonnonvara- ja ympäristönäkökohtien yhdistämisen perinteiseen taloudelliseen ja yhteiskunnalliseen suunnitteluun (Alfsen... 1987: 2). Tilinpidon kehittämisellä pyritään luomaan SNA:han verrattava järjestelmä, joka tuottaisi vuosittain raportteja tärkeimmistä luonnonvaroista ja ympäristön tilasta sekä suunnitelmia ja ohjelmia niiden käytöstä ja suojelusta. Tuotettujen tietojen on sovelluttava julkisten viranomaisten, erityisesti ympäristöministeriön päätöksenteon pohjaksi. (Lone 1987: 3.)

Tilinpidolla pyritään kuvaamaan vain tärkeimpiä luonnonvaroja ja niiden käyttöä. Keskeisten luonnonvarojen valintakriteereinä ovat taloudellinen ja poliittinen tärkeys, valmiit perustilastot tai niiden saatavuus kohtuullisin kustannuksin, tilinpidon hyödyllisyyden osoittaminen useilla eri luonnonvaroilla sekä toimiala- ja hyödykejaon mahdollinen vastaavuus SNA:n kanssa. (Alfsen... 1987: 15.)

### 3.3. Tilien rakenne

Luonnonvarat luokitellaan tileillä niiden taloudellisten ja fyysisten ominaisuuksien perusteella. Talouden näkökulmasta luonnonvarat jaetaan kahteen pääryhmään:

1. Aineelliset varat ovat elotonta ainesta ja elollisia lajeja, joita voidaan ottaa luonnosta tai korjata niiden tuottamaa satoa. Fyysisten ominaisuuksien mukaan aineelliset varat jaetaan vielä
  - mineraalivaroihin; elottomia ja uudistumattomia, mm. raakaöljy ja metallit
  - biotettiin varoihin; ehdollisesti uudistuvia eläviä lajeja, mm. puut ja kalat
  - virtaaviin varoihin; uudistuvia varoja, kuten auringon säteily ja hydrologiset kierrot.

2. Ympäristön tilavarat tuottavat pääasiassa erilaisia palveluja, ja tilavarojen laatu on ensisijainen huomion kohde. Tilavarat ovat ehdollisesti uudistuvia, vaikeasti hinnoiteltavissa ja niiden tuottamat palvelut usein korvaamattomia. Fyysisin perustein jaoteltuna tilavarot ovat maaperä, maan pinta, vesi ja ilma. Niitä voidaan pitää myös aineellisina varoina, mutta luokitellaan tilavaroiksi aina kun laatu tai tila määräävät niiden käyttökelpoisuuden.

(Alfsen... 1987: 9-11.)

Aineellisten varojen kolme perustiliä ovat reservitilit, otto-, muunto- ja kauppatilit sekä kulutustilit. Perustilien painotus ja yksityiskoh- taisuus eri luonnonvaroilla vaihtelee kyseisen luonnonvaran ominaisuuksien ja tärkeyden sekä tiedontarpeen mukaan. (Alfsen... 1987: 12.)

Reservitilit(1) kuvaavat aineellisten varojen varantoja ja niiden muutoksia uusien löytöjen, uudelleenarvostuksen ja ottamistoimintojen kautta. Tilinpitoyksiköt ovat fyysisiä, ja tilejä tuotetaan energia-, mineraali-, metsä- ja kalavaraille. (Alfsen... 1987: 16-17.)

**Taulukko 1. Norjan reservitili energialle vuonna 1985.**  
(Alfsen... 1987: 17.)

	Uudistumattomat			Uudistuvat	
	hiili milj.t	raaka- öljy milj.t	maa- kaasu bilj.t	vesi- voima TWh	bio- massa milj.m3
Ei-käyttövalmiit 1.1.1985	-	291	128	60.6	.
Uudelleenarvostus	-	0	-1	-	.
Löydöt	-	65	6	-	.
Käyttöön valmistelu	-	-	-	-1.5	.
Ei-käyttövalm 31.12.1985	-	356	133	59.1	.
Käyttövalmiit 1.1.1985	30.0	359	271	99.7	5
Uudelleenarvostus	-	56	9	-	-
Käyttöön valmistelu	-	-	-	1.5	.
Otto	-0.6	-38	-27	-	.
Käyttövalmiit 31.12.1985	29.5	376	254	101.2	5
Reservit yhteensä	29.5	732	387	160.3	5

(1) Reservit ovat aineellisia varoja, joiden hyödyntäminen on taloudellisesti kannattavaa.

Otto-, muunto- ja kauppatilit sekä kulu-  
tustilit sisältävät tietoja luonnonvarojen  
 otosta ja käytöstä otto- ja muuntotoimialoilla,  
 sekä muussa tuotannossa ja kulutuksessa. Hyödyke-  
 ja toimialaluokitus on identtinen SNA:n kanssa.  
 Yksiköt ovat edelleen fyysisiä, mutta yhdistettä-  
 vissä hintatietojen kanssa. Suurin osa seuranta- ja  
 suunnittelutarkoituksiin sopivista tiedoista sisäl-  
 tyy nähin tileihin. (Alfsen... 1987: 16-25.)

**Taulukko 2. Energian otto, muunto ja  
 käyttö Norjassa vuonna 1985.**  
 (Alfsen... 1987: 18.)

	yhteensä		bio-	raaka-	maa-	jalos.	vesi-	
	PJ	PJ	hiili	koksi	massa	öljy	kaasu	tuott. voima
	PJ	PJ	PJ	PJ	PJ	PJ	PJ	PJ
Otto	2980	14	-	-	1625	971	-	370
Käyttö muunnossa	-47	-	-	-	-	-38	-	-7
Tuonti	447	26	33	0	64	-	309	15
Vienti	-2460	-7	-6	0	-1379	-922	-129	-17
Varastojen muutokset	-6	-4	-1	.	-1	-	0	.
Käyttö otossa	914	30	26	0	308	10	178	362
Jalostamot	-45	-	6	-	-137	-	279	-1
Muu käyttö ja muunto	3	-12	9	30	-	-	5	1
Hävikit, tilastovirheet	-6	3	-3	-	8	-10	12	-30
Käyttö muuntotoimialan ulkopuolella	896	21	38	30	-	-	475	332

**Taulukko 3. Energian käyttö otto- ja  
 muuntotoimialojen ulkopuolella Norjassa  
 1985. (Alfsen... 1987: 19.)**

	hiili		bio-	maa-	ben-	kero	kevyt	rask.	sähkö
	1000t	1000t	hiili	koksi	massa	kaasu	siini	siini	
	1000t	1000t	1000t	1000t	1000t	1000t	1000t	1000t	GWh
Maatalous ja kalastus	5	-	-	-	21	3	559	17	779
Kaivostoiminta	-	1	-	0	0	0	39	28	905
Teollisuus	718	11989	304	874	20	3	320	508	43382
paperiteoll.	-	-	176	-	0	-	3	67	5429
energiaintens.teoll.	373	1007	2	859	2	1	49	201	30374
muu teoll	345	191	126	15	18	2	268	239	7579
Rakennustoiminta	-	-	-	-	9	1	417	1	706
Liikenne	-	-	-	-	91	440	1634	3435	1411
rautatiet ym.	-	-	-	-	-	-	20	-	660
muu kotim.	-	-	-	-	49	-	443	-	-
meriliik. ulkom.	-	-	-	-	-	-	706	3281	-
lentoliik.	-	-	-	-	-	440	-	-	-
posti ja tietol.	-	-	-	-	42	-	33	-	751
Kauppa, palvelut	-	-	-	-	412	11	522	16	14396
Kotitaloudet	18	28	416	2	1130	224	351	21	30632
Yhteensä	741	1227	720	876	1683	682	3842	4026	92211

Energia on tärkeä tuotantopanos lähes kaikilla toimialoilla, joten sen käyttöä otto- ja muuntotoimialojen ulkopuolella kuvataan suhteellisen yksityiskohtaisesti kulutustileillä. Mineraalitilit painottuvat reserveihin, metsätilit reserveihin ja ottoon. Kalavarojen tilinpidossa kulutuksen merkitys on vähäinen tilien painoutuessa varantojen, reservien ja kaupan kuvaamiseen. (Alfsen... 1987: 12-25.)

Ympäristön tilavarojen tilien rakenne on epäyhtenäinen ja muotoiltu tilavaraille ja niiden käyttöön liittyville ongelmille tarpeen mukaan. Tilejä tuotetaan alueiden käytöstä, päästöistä ilmaan eri toimialoilla ja alueellisilla tasoilla sekä tapauskohtaisesti jätteistä, säteilystä ja melusta. (Alfsen... 1987: 25.)

Alueidenkäyttötilit kuvaavat maan käyttöä, sopivan maan saatavuutta eri käyttötarkoituksiin sekä niissä tapahtuvia muutoksia. Tilejä tuotetaan maatalousmaan, suojelun alueiden, rakennetun maan ja maankäyttösuunnitelmien osalta. (Naturressurser og miljö 1985: 45-55.)

**Taulukko 4. Suunnitelmat maankäyttöä rakentamiseen Rogalandin läänissä 1981-1992. (Alfsen... 1987: 27.)**

1000m <sup>2</sup>	Käyttötarkoitus yhteensä	Käyttötarkoitus					
		asuin rakenn.	teollisuus/ varastorak.	kauppa/ hallinto	lai- tokset	lii- kenne	muu rak.
Yhteensä	47622	28301	11521	1964	4075	1697	64
Valmis rakentamiseen	14770	7690	3503	1037	2227	313	-
Ei-valmis rakentam.	32852	20611	8018	927	1848	1384	64

Tilit ilmapäästöistä keskittyvät komponentteihin, joiden odotetaan vaikuttavan elinolosuhteisiin. Tilejä laaditaan rikkidioksidin, typen oksidien, hiilimonoksidin ja lyijyn päästöille toimialoittain ja alueittain, jolloin tarkastelu koskee myös ammoniumia, hiilivetyjä, cadmiumia ja elohopeaa. Ilmapäästöillä on voimakas yhteys energiantuotantoon, joten päästölähteet luokitellaan energia-tiliä vastaavalla tavalla. (Alfsen... 1987: 29-31.)

**Taulukko 5. Rikkidioksidipäästöt  
Norjassa vuodelta 1984. 1000 tonneja.  
(Alfsen... 1987: 31.)**

	liikkuva poltto	kiinteä poltto	prosessi- päästöt	kokonais- päästöt	%-osuus
Alkutuotanto	2.5	0.6		3.1	3.3
Paperi ja selluloosa		3.2	1.7	4.9	5.1
Energiaintens. teoll.		2.9	41.7	44.6	46.9
Muu teoll.	0.0	17.1	6.2	23.3	24.5
Palvelut	0.7	2.5		3.2	3.4
Liikenne	11.8	0.1		11.9	12.5
Muut toimialat	0.5	0.1		0.7	0.7
Kotitaloudet	0.2	3.3		3.5	3.7
Yhteensä	15.7	29.9	49.6	95.2	100.0
%-osuus	16.5	31.4	52.1	100.0	

Tietolähteinä aineellisten varojen käytöstä taloudessa ovat pääosin tilastoviraston teollisuus-, kauppa-, SNA- ym tilastot. Varantojen, materiaalitaseiden ja ympäristövaikutusten osalta tietoja kerätään inventointi- ja hallintoviranomaisilta sekä erilaisilta yhdistyksiltä ja tutkimuslaitoksilta. Lisäksi tilastovirasto on aloittanut puuttuvien tietojen hankkimisen tilaamalla kenttä-tutkimuksia tutkimuslaitoksilta ja konsulttiyrityksiltä. Alueidenkäyttötilastojen pääasiallisia tietolähteitä ovat karttatiedot ja tiedot metsien inventoinneista, ilmapäästöistä saadaan tietoja mittauksista ja seuranta-aseilta tai ne johdetaan mm. energiankäyttö- ja teollisuustilastoista. (Lone 1987: 9 ja Alfsen... 1987: 29-31.)

### 3.4. Tilinpidon hyväksikäyttö

Tilastovirasto julkaisee vuosittain raportin energia-, kala-, mineraali-, metsä- ja alueidenkäyttötilinpidosta. Raportteihin sisältyy myös tuloksia veteen, ilmaan ja meluun liittyvistä erityistutkimuksista. (Naturressurser og miljø 1984-1986.) Myös noin neljän vuoden välein julkaistava Ympäristötilasto sisältää runsaasti luonnonvaratilinpidosta peräisin olevaa tietoa, ja on tilastoviraston suosituimpia julkaisuja (Lone 1987: 31.)

Tilinpitotietojen tärkeimmät käyttökohteet ovat analyysit ja ennusteet luonnonvaroista ja niiden nykyisestä ja tulevasta käytöstä. Pääpaino on ollut energiankäytön kehityssuuntien ja tulevan energiantarpeen sekä energiankäyttöön liittyvien ilmapäästöjen analysoimisessa ja ennustamisessa. (Lone 1987: 12.)

Ennusteita luonnonvarojen tulevasta käytöstä julkaistaan neljän vuoden välein luonnonvarabudjettien muodossa. Budjeteissa käytetään fyysisiä yksiköitä joita täydennetään hintatiedoilla. Luonnonvarabudjettien tarkoituksena on helpottaa luonnonvara- ja ympäristötekijöiden sisällyttämistä pitkän aikavälin taloudelliseen suunnitteluun, jolla kuvataan taloudellista kehitystä yksityiskohtaisesti neljän vuoden ja suuripiirteisemmin 25 vuoden ajalta. Niillä on kuitenkin toistaiseksi ollut vähän merkitystä luonnonvarojen suunnitellun tai optimaalisen käytön kannalta, ja ainoastaan päästöennusteilla on ollut suora yhteys suunnitelmissa esitettyihin taloudellisiin ja energiankäytön ennusteisiin. (Alfsen... 1987: 33-34.)

**Taulukko 6. Esimerkkinä luonnonvarabudjetista alueidenkäyttö pitkän aikavälin suunnitelmasta vuosille 1986-1989.**  
(Alfsen... 1987: 34.)

Aluetyyppi	1972 km <sup>2</sup>	1982 km <sup>2</sup>	1990 km <sup>2</sup>
<b>Yhteensä</b>	<b>323900</b>	<b>323900</b>	<b>323900</b>
Rakennettu maa	3700	4000	4250
Maatalousmaa	9500	9500	9700
Metsätalousmaa	66950	66450	66370
Suojelualueet	3400	12100	16500
Viljelykelpoiset alueet	8900	8400	8100
Huippuvuoret	62700	62700	62700
suojelualueet	0	34900	34900

Tilinpitoon perustuvia analyyskejä luonnonvaroista tehdään pääasiassa tilastovirastossa sekä erilaisissa seuranta- ja tutkimuslaitoksissa. Analyysien tavoitteena on tuottaa taustatietoa päätöksentekijöille, ja niistä on muotoiltu malleja taloudellisen kehityksen, luonnonvarojen käytön ja ympäristön tilan suhteiden kuvaamiseksi ja ennustamiseksi. Tärkeimpiä ovat mallit energian kulutukselle talouden eri kasvuvaihtoehdoissa, mallit kansallisen

tason ilmapäästöille ja öljyntuotannon vaikutuksille kansantalouteen, analyysit veden laadun vaikutuksista terveyteen sekä analyysit ja ennusteet kalan, metsän ja maan tulevasta kysynnästä. (Alfsen... 1987: 34-40.)

### 3.5. Kokemukset

Luonnonvaratilinpidon ja sen hyväksikäytön tuloksia on yli 10 vuoden kokemusten perusteella kuvattu "sekaviksi mutta lupaaviksi". Suurin menestys on saavutettu energiasektorilla, jossa säännöllinen tilien tuotanto ja käyttö energian kysyntäennusteisiin kokonaistaloudellisten mallien pohjalta on tärkeä perusta Norjan energiapolitiikalle. Myös ilmapäästöjen ennustamisessa on onnistuttu hyvin. (Lone 1987: 19.)

Muilla aloilla menestys on ollut vaihtelevampaa; alueidenkäyttötilinpito on osoittautunut erittäin kalliiksi perustietojen hankkimisen osalta, makean veden tilit kansallisella tasolla epäonnistuivat tehtävän laajuuden takia, useimpien reservitilien muodostaminen on ollut helppoa mutta hyväksikäyttö vähäistä. (Alfsen... 1987: 50.) Kansallinen ja kokonaistaloudellinen näkökulma ei ole aina sovellettu ympäristön tilavarojen tilinpitoon (Lone 1987: 15).

Sekä taloudelliset että ekologiset teoriat ja mallit ovat epätäydellisiä ja vaikeasti yhdistettävissä luonnonvarojen käytön ja ympäristön tilan arvioimisessa. Teoreettisten kehikoiden puute vaikeuttaa tiedonhankinnan päämäärien tarkentamista, ja kommunikaatio tiedon tuottajien, luonnonvaratilinpidon kehittäjien ja ympäristöministeriön välillä on ollut puutteellista. Tiedot on alunperin kerätty yleensä suppeita ja lyhytaikaisia tarpeita varten ilman yhteisiä kriteereitä, ja niiden käyttökelpoisuus tilinpidossa vaihtelee varsinkin varanto-, materiaalitase- ja ympäristövaikutustietojen osalta. Peruskoulutus luonnonvaroista ja niiden käytön vaikutuksista puuttuu useimpien alojen asiantuntijoilta, ja monisektori-asiantuntijoiden puute vaikeuttaa tutkimustoimintaa ja päätöksentekoa. Lisäksi Norjan poliittisen ja taloudellisen tilanteen vaihtelut ovat aiheuttaneet muutoksia luonnonvaratilinpidon tavoitteiden painotukseen ja luonnonvarapolitiikan toimeenpanoon. (Alfsen... 1987: 47-53 ja Lone 1987: 9 ja 21.)

Luonnonvaratilinpidosta saatava hyöty riippuu voimakkaasti hallinnollisten ja poliittisten elinten kyvystä yhdistää tilinpito perinteiseen sektori- ja yhteiskunnalliseen suunnitteluun. Norjan ympäristöviranomaiset eivät kuitenkaan ole onnistuneet vahvistamaan tilinpidon asemaa taloudellisessa ja poliittisessa päätöksenteossa, jossa luonnonvara- ja ympäristötekijät enimmäkseen sivuutetaan voimakkaiden sektorikohtaisten etujen takia. Lisäksi mahdollisia luonnonvara- ja ympäristöongelmia 20-50 vuoden kuluttua on tutkittu liian vähän. Uusien ympäristöhaittojen ennakointiin ja ehkäisyyn sopivien välineiden kehittämistä on laiminlyöty, kiinnostus saasteisiin ja niiden seurauksiin on ollut suurempaa kuin taloudellisiin mekanismeihin niiden takana. (Alfsen... 1987: 46-49.)

### 3.6. Kehittämissuunnat

Luonnonvaratilinpidosta ja taloudellisen kehityksen pitkän aikavälin suunnitelmasta vuosille 1986-1989 saatujen kokemusten perusteella luonnonvaratilinpidon ja -budjetoinnin tulevat painopistealueet on järjestetty seuraavien päälinjojen mukaan:

- Ympäristöministeriön omat toimialat; luonnonvarojen hoito ja käyttö suhteessa ympäristövaikutuksiin, ympäristön tilavarojen tilinpidon lisääminen.
- Vastuun siirto sektorihallinnolle; luonnonvaroista vastaaville hallintoviranomaisille veloitteet sisällyttää luonnonvaratilinpito keskushallinnolle annettaviin raportteihinsa, tilastoviraston avustaessa ja ympäristöministeriön koordinoimana ja ohjaamana.
- Paikallisen ja alueellisen tason painottaminen niille tärkeimpien luonnonvarojen kohdalla.
- Kansainväliset näkökohdat; luonnonvarat maailmanlaajuisesti ja kansainvälisillä markkinoilla sekä kehitysavussa.

(Lone 1987: 22.)

Alfsenin, Byen ja Lorentsenin (1987: 56-63) mukaan tilastoviraston tulisi keskittyä erityisesti energia-, mutta myös kala-, metsä- ja mineraalitiilien kehittämiseen sekä energia- ja ilma-asteenalyysiin ja -malleihin. Erilaiset tutkimuslaitokset voisivat tukea sen toimintaa seurannalla ja tutkimuksilla. Ympäristöministeriön tehtäviin kuuluisivat tärkeimpien luonnonvarojen ja ympäristötekijöiden identifiointi ja tiedon esiintuonti

yhdistettäessä luonnonvara- ja ympäristöpolitiikkaa muuhun yhteiskunnalliseen suunnitteluun. Ministeriön pitäisi kiinnittää erityistä huomiota energia-, alueidenkäyttö- ja saastumisongelmiin.

Luonnonvaratilinpidon ja -budjetoinnin kehittämiseksi on kuitenkin eräitä perusedellytyksiä. Kokeemukset Norjassa ovat osoittaneet, että on tarpeen ainakin

- identifioda tärkeimmät luonnonvara- ja ympäristöongelmat sekä tilinpitoa käyttävät päätöksentekijät hallinnollisella ja alueellisella tasolla
  - keskittyä muutamiin tärkeimpiin luonnonvaroihin, joissa on mahdollista saavuttaa tuloksia jo lähitulevaisuudessa, ja joiden käyttäjät ovat halukkaita soveltamaan tietoja toiminnassaan
  - ottaa käyttäjät ja poliittiset instituutiot mukaan järjestelmän kehittämiseen
  - kehittää taloudellis-ekologista asiantuntemusta toiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi
  - käyttää hyväksi valmiita tiedonkeruumenetelmiä, kehikoita ja välineitä
  - välttää tarpeettoman laajoja teoreettisia rakenteita ja massiivisia tietojärjestelmiä, jotka voisivat muodostua itsetarkoituksellisiksi.
- (Lone 1987: 22-23.)

#### 4. RANSKA

##### 4.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet

Luonnonvaroja ja ympäristöä(1) määrällisesti ja laadullisesti kuvaavan tilinpidon kehittämistä tehtiin ensimmäinen hallinnollinen päätös vuonna 1978. Tilinpitoa fyysisin ja rahallisin yksiköin alettiin kehittää välineeksi, joka yhdistäisi tiedot luonnosta ja sen uudistumisesta yleiseen taloudelliseen kehitykseen. Tietoa luonnonvaroista katsottiin olevan riittävästi, mutta se oli hajanantunutta ja huonosti yhdistettävissä erilaisiin suunnittelujärjestelmiin. (Theys 1984: 12)

Päätöksen taustana olivat kritiikki SNA:n indikaattoreiden käytöstä hyvinvoinnin mittareina ja pyrkiä SNA:n täydentämiseen luonnon tarjoamalla ilmaisilla palveluilla sekä luonnonvarojen ottamisen ja ympäristöhaittojen kustannuksilla. Luonnonvaratilinpidon lähtökohdaksi on edellisten yhdistäminen, jolloin sen peruspiirteet vastaavat SNA:ta, mutta koko luontoa ei pyritä sisällyttämään taloudellisiin taseisiin eikä luonnonvaroja kuvata millään yksittäisellä kehitysindikaattorilla. Tilinpitoa kehitetään itsenäisenä järjestelmänä, joka luonnonvarojen hyödyntämisen nettohyötyjen ja kustannusten lisäksi tarkastelee myös luonnonvarojen ekologisia ja sosiaalis-kulttuurisia piirteitä. (Theys 1984: 12-15.)

Tilinpito ja sen kehittäminen on keskitetty metsä- ja vesivaroihin, luonnonvaraisiin kasveihin ja eläimiin sekä muutamiin tärkeimpiin toimintoihin luonnonvarojen käytössä. Ympäristöministeriön ja tilastoviraston lisäksi työn organisoinnissa on ollut mukana myös luonnonvarojen käyttäjiä ja hallintoviranomaisia erilaisten komiteoiden ja työryhmien muodossa. (Lone 1987: 38 ja Theys 1984: 19.) Tilinpidon yleiset periaatteet ja menetelmät sekä ensimmäiset tilit metsävaroilta, sisävesille,

---

(1) Ranskassa käytetään käsitettä luonnon perintö, jonka osat ovat ilma, vesi ja hydrologiset kierrot, maa- ja kallioperä sekä mineraalit ja elävät organismit.

kasvistolle ja eläimistöille julkaistiin ympäristöministeriön ja tilastoviraston yhteistyönä vuonna 1986 (Les comptes du patrimoine naturel 1986).

#### 4.2. Tavoitteet

Tilinpidon päätavoite on tuottaa arvioita luonnonvarojen varannoista, niiden tarjoamista palveluista ja hyödyntämisen vaikutuksista. Tarkoitus on muodostaa luonnon ja ihmisen suhdetta mahdollisimman yksinkertaisesti kuvaava kehikko, yhteinen kieli talousasiantuntijoille, luonnonvarojen käyttäjille ja tiedemiehille sekä indikaattoreita päätöksenteon pohjaksi. Luonnonvarojen taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset ulottuvuudet on tuotava esiin, ja täydennettävä SNA:ta ja sosiaalitulastoja ekologisella tilinpidolla. (Theys 1984: 13,22 ja Corniere 1986: 44)

#### 4.3. Tilien rakenne

Tilinpitoa varten luonnonvarat on jaettu

1. uudistumattomiin luonnonvaroihin joita ovat fossiiliset polttoaineet, uraani, metallit, muut mineraalit ja kaivannaisvarat,
2. fyysiseen ympäristöön , johon kuuluvat maa, sisävedet, merivedet ja ilmakehä, sekä
3. eläviin organismeihin ; eläinlajit, kasvilajit ja mikro-organismit.

(Corniere 1986: 45.)

Yksittäisille luonnonvaroille muodostetaan kolme perustiliä:

1. Keskustilit , jotka vastaavat norjalaisen reservitilejä. Ne kuvaavat varantoja ja niiden muutoksia kausittain määrällisesti ja laadullisesti.
2. Aluetilit , joka muistuttavat Norjan alueidenkäyttötilejä. Tilit kuvaavat suhteita luonnonvarojen välillä, luonnonvaran eri osien välillä (esim. ravintoketjuja) sekä luonnonvarojen ja ihmisen toiminnan välillä. Niissä voi olla myös yksityiskohtaisempia tietoja keskustilien muutoksista aiheuttavista tekijöistä.

**3. Käyttäjätilit** ovat satelliittitilejä luonnonvarojen käytöstä. Ne kuvaavat fyysisin yksiköin virtoja luonnonvaroista talouteen, ja rahayksiköin luonnonvarojen ylläpidon, valvonnan ja kehittämisen kustannuksia. Myös muu kuin taloudellinen käyttö kuuluu käyttäjätileihin. (Corniere 1986: 49-50 ja Lone 1987: 37.)

Tilinpitoyksiköt ovat pääasiassa fyysisiä, rahallista arviointia käytetään vain taloudellisten tekijöiden ollessa erityisen tärkeitä. Yksiköiden valintakriteerit ovat sopivuus kuvaamaan tiettyä ympäristön tilaa, pitkän aikavälin seurantamahdollisuus ja vertailukelpoisuus. Määrällinen ja laadullinen kuvaus pyritään yhdistämään laatu- ja käyttöluokkien avulla. (Corniere 1986: 47.)

Tilinpidon keskeinen kuvausalue on luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutus niiden taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaalis-kulttuuriseen arvoon. Taloudellinen uluttuvuus painottuu lähinnä niukkojen luonnonvarojen käyttöön tuotannossa, ekologinen luonnon tasapainoon ja tulevien sukupolvien elinolosuhteisiin. Sosiaalis-kulttuurisessa hyödyntämisessä kyse on elämän laadusta ja tarpeentyydytyksestä, joka ei riipu yksinomaan hyödykkeiden ja palvelujen saatavuudesta. (Corniere 1986: 48.)

#### 4.4.

#### Käyttö, kokemukset ja kehittämissuunnat

Ranskan luonnonvaratilinpito on vielä varhaisessa vaiheessa Norjan järjestelmään verrattuna, ja tietoa sen todellisesta käytöstä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä on niukasti. Luonnonvaratilit nähdään osana koko ympäristötietojärjestelmää, jonka muita tasoja ovat ympäristöön liittyvät hajanaiset perustiedot, sektoritilastot, tilastokoelmat, ennustemallit ja tulevaisuuden tutkimus. Tilinpidon osuus suunnitteluprosesseissa on merkittävä ainoastaan suhteessa tähän yleiseen kehiksoon. (Lone 1986: 38 ja Theys 1984: 5.)

Tiedonkeruun hajauttaminen ja keskittyminen muutama luonnonvaroihin on johtanut tilien kehittymiseen suhteellisen lyhyessä ajassa n. viiden henkilön päätoimisella työllä. Tilinpidon organisaation ja joustavan kehikon ansiosta luonnonvarojen käyttäjät ovat voineet osallistua tilien kehittämiseen, joten hajautunut käytännön asiantuntemus ja aloittekyky on saatu yhdistettyä korkean tason tutkimustyöhön. (Theys 1984: 20,22.)

Suurimpia ongelmia ovat olleet sopivien tilinpito-yksiköiden identifiointi sekä luonnonvarojen ja niiden käytön vaikutusten rahallinen arviointi. Markkinahintojen, diskonttauksen ja vaihtoehtoiskustannusten käytöstä ei ole saavutettu yksimielisyyttä. Tilinpitotietojen hyväksikäyttö luonnonvarojen hintarakenteen muuttamiseen edellyttää useiden vuosien tutkimusta, joten toistaiseksi sitä voi käyttää lähinnä "kaupankäynti- ja neuvotteluvälineenä" taloudellisten, ekologisten ja sosiaalisten intressien välillä. (Theys 1984: 22,23.)

Tilinpitoa on tarkoitus laajentaa yksittäisistä luonnonvaroista kokonaisiin ekosysteemeihin ja maaseutualueisiin. Eniten tutkimus- ja kehittämistyötä tarvitaan luonnonvarojen varantojen, käytön vaikutusten ja luonnon tarjoamien palvelujen arvioimisessa. (Corniere 1987: 49 ja Theys 1984: 22.)

## 5. HOLLANTI

### 5.1. Lähtökohdat ja kehitysvaiheet

Luonnonvaratilinpitoa on kehitetty Amsterdamin vapaassa yliopistossa osana Euroopan uudistuvien luonnonvarojen malli- ja tietojärjestelmää, IRENE:ä. (1) IRENE:n kehittäminen on vielä varsin teoreettisella tasolla, mutta tilinpitokehikkoa on sovellettu maankäyttöön Botzwanassa ja paranneltu siitä saatujen kokemusten perusteella. (Gilbert ja James 1987.)

Tilinpidon kehittämistarve johtuu lähinnä SNA:n riittämättömyydestä luonnonvarojen käytön suunnitteluvälineeksi. Lähtökohtana on taloudellisen suunnittelun täydentäminen sekä erilaisten alueellisten intressien huomioiminen. Tilinpito käsittää kansallisen ja monikansallisen tason, jolla voidaan erottaa alueiden kesken jakautuneiden luonnonvarojen, markkinoiden sekä luonnonvara- ja ympäristöongelmien erityispiirteet. (Gilbert ja Hafkamp 1986: 3-4.)

### 5.2. Tavoitteet

Tilinpidon ja koko IRENE:n tavoitteena on parantaa Euroopan Yhteisön mahdollisuuksia uudistuvien luonnonvarojen analysointiin ja pitkän tähtäimen ennusteisiin. Sen avulla yritetään myös arvioida, miten käyttökelpoisia erilaiset strategiat ja politiikat ovat luonnonvarojen käytön suunnittelussa yhteisön ja kansallisella tasolla. Tilien päämääränä on yhdistää käytettävissä oleva tieto ympäristöstä, luonnonvarojen käytöstä ja taloudellisista toiminnoista kehikoksi, joka sisältää muuttujien väliset syy-seuraussuhteet sekä kaikki panokset ja tuotokset luonnonvaroihin liittyvissä prosesseissa. (Gilbert... 1986: 8-10.)

-----  
(1) Integrated Modelling and Information system for Natural Resource in Europe; EY:n tutkimusohjelmassa Future Assessment of Science and Technology .

### 5.3. Tilien rakenne

Tilinpitokehikko muodostuu kolmesta perusosasta:

1. Sosio-ekonomiset tilit kuvaavat luonnonvarojen varantoja ja virtoja taloudessa rahallisesti, sekä ympäristön käytön sosiaalisia аспекteja. Tilit muodostetaan toimialoittain, SNA:n panos-tuotomatriiseja vastaavasti. Sosiaaliset tilit liittyvät lähinnä väestön ja ympäristön suhteisiin.

2. Varantotilit kuvaavat fyysisin yksiköin varantoja ja virtoja ympäristössä ja ekosysteemisessä sekä ympäristön tilaa. Tilit keskittyvät maan, veden, ilman ja ekosysteemien määrän ja laadun muutoksiin erilaisten syy-seuraussuhteiden vaikutuksesta.

3. Käyttäjätilit muodostavat yhteyden varantotilien ja sosio-ekonomisten tilien välille. Niissä kuvataan varantoja ja virtoja ympäristön ja talouden välillä, sekä raha- että fyysisin yksiköin. Tilit jakautuvat käyttäjätoimialoittain (mm. kalastus, virkistyskäyttö).  
(Gilbert... 1987.)

Jokaisen tilin keskeinen osa on yhteenvetotaulukko, joka antaa yleiskuvan luonnonvarasta ja sen käyttäjistä kansallisella ja EY:n tasolla. Taulukot voidaan hajottaa kolmessa tasossa yksityiskohtaisempien tietojen esittämiseksi. Esimerkiksi käyttäjätilin kalastus yhteenvetotaulukko kuvaa kalastukseen käytettyjä panoksia (mm. investoinnit, kalavarannot) ja sen tuotoksia (mm. saalis, jalostusarvo). Horisontaalisessa erittelyssä esitetään tietoja kalalajien osalta, vertikaalisessa eri alueilta ja kolmannella tasolla yksityiskohtaisia tietoja halutusta panoksesta, tuotoksesta tai indikaattorista (mm. polttoaineen käytöstä, saaliin koostumuksesta, lajiston monimuotoisuudesta).  
(Gilbert... 1987 ja Gilbert... 1986: 11-12)

Panosten ja tuotosten yksiköt vaihtelevat, eikä niitä aina voi yhdistellä matemaattisesti. Kuvattavat muuttujat onkin valittu antamaan mahdollisimman paljon tietoa luonnonvaroihin vaikuttavista syy-seuraus- ja panos-tuotossuhteista.  
(Gilbert... 1986: 11.)

## 5.4.

## Kokemukset, suunniteltu käyttö ja kehittämissuunnat

Tilinpidoissa tarvittavia tietoja luonnonvaroista on saatavissa varsin runsaasti, mutta niiden käyttöä rajoittavat mm. taloudellisten, sosio-ekonomisten ja ekologisten tietojen erilainen keräystiheys sekä vaikeudet eri maiden tietojen vertailussa. Tilinpitokehikko kuitenkin helpottaa tiedonkeruun koordinoimista ja lisätietojen tarpeen määrittelyä. (Gilbert... 1986: 22.)

Tilinpitokehikossa esitetään lähinnä kuvailevaa tietoa, ja tilien käyttäjien tehtävänä on löytää mahdolliset yhteydet luonnonvarojen, niiden hyödynnettävien ja muutosten välillä. Tilien hajauttaminen ja erittelyt mahdollistavat tiedon saamisen kullekin käyttäjälle sopivan yksityiskohtaisella tasolla. IRENE:n osana tilinpidon hyväksikäyttö perustuu lähinnä tietopankkien, ennustemallien ja tietokoneohjelmistojen tuottamiin palveluksiin. (Gilbert... 1986: 9-11.)

Uudistumattomat luonnonvarat voidaan tulevaisuudessa liittää tilinpitoon, ja laajentaa sitä myös alueelliselle ja paikalliselle tasolle. Tilien arvo luonnonvarapolitiikan välineenä pitäisi selvittää keskittymällä jonkin EY:n tasolla merkittävän luonnonvaran tutkimiseen ja tilien tuottamiseen. (Gilbert... 1986: 23.)

## 6. KANADA

### 6.1. Lähtökohdat ja tavoitteet

Ympäristön tilan seurantaa ja siihen liittyviä ennustemalleja on Kanadassa kehitetty voimakkaasti, mutta luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja taloudellisen kehityksen yhteyteen on kiinnitetty varsin vähän huomiota. Luonnonvaratilinpidon kehittäminen on vasta alkamassa, joten seuraava kuvaus perustuu Anthony M. Friendin ehdottamaan alustavaan malliin luonnonvaratilinpidosta ja sen suhteesta SNA:han ja ympäristötilastoihin (Friend 1986).

Mallin taustalla on uusklassiseen ja keynesiläiseen taloustieteeseen perustuvan SNA:n kyvyttömyys huomioida ympäristötekijät taloudellisissa prosesseissa. Panos-tuotos-lähestymistapa sopii kuitenkin luonnonvaratilinpidon pohjaksi, koska se voi erottaa ympäristön panokset tuotantoprosesseissa ja on yhdistettävissä ympäristövaikutusten kanssa. Luonnonvarojen, talouden ja ekologian yhdistämisen lähtökohdana on termodynaaminen malli, jonka mukaan myös taloudellista toimintaa koskevat aineen ja energian häviämättömyyden sekä entropian kasvun lait. Luonnonvarat, tuotanto, kulutus, varastojen muodostuminen ja jätteet vastaavat entropian eri asteita.

Luonnonvaratilinpidon keskeisenä tavoitteena on löytää muuttujat, joiden avulla voidaan arvioida luonnonvarojen kykyä kestävästä taloudellisesta ja ekologisesti kestävästä kehityksestä ylläpitämiseen. Kuvauskohteina ovat luonnonvarojen varannot ja yhteydet taloudelliseen tuotantoon sekä erilaiset luonnonvarat yhteisessä kehikossa ja kansantalouden kehityksessä. Tilinpidon on muodostettava kehikko luonnonvarojen varantoja, virtoja ja tilaa koskevien tietojen järjestämiseksi ja yhteensovittamiseksi sosioekonomisten tilastojen kanssa, sekä kansallisella että alueellisella tasolla.

## 6.2. Tilien rakenne

Luonnonvarojen luokittelun perustana ovat tarvittavat tiedot kestävästä kehityksestä, poistumasta ja maapallon kiertoprosessien vaikutuksesta ympäristöön ja talouteen. Pääluokat ovat:

1. biottiset luonnonvarat ; uudistuvat luonnonvarat maa-, metsä- ja kalataloudessa sekä erilaiset ekosysteemit
2. uudistumattomat luonnonvarat ; mineraalit ja fossiiliset polttoaineet
3. kiertoprosessit ilmakehässä, vedessä ja maaperässä

Luonnonvarojen varantoja ja virtoja sekä niiden yhteyksiä talouteen ja ympäristöön kuvataan neljällä perustilillä:

1. Varantotileillä on tietoja luonnonvarojen määrästä ja alueellisesta jakautumasta; esim. maataloudessa maaperä, sadot ja karja.

2. Kasvu- ja poistumatilit kuvaavat varantojen muutoksia luonnon prosessien ja ihmisen toiminnan tuloksena.

3. Luonnonvarojen tila-tilit yhdistävät luonnonvarojen käytön ja ympäristövaikutukset; tilit vastaavat ympäristötilastoja, sisältäen vaikutus-vastavaikutusindikaattoreita (esim. saasteet ja kasvisairaudet).

4. Sektoritilit ovat panos-tuotosmallin laajennuksia jotka kuvaavat virtoja toimialoilla fyysisin ja rahayksiköin. Perustana ovat materiaali- ja energiataseet, jotka yhdistetään markkina-arvojen avulla SNA:n taseisiin.

## 6.3. Suunniteltu käyttö ja kehittämissuunnat

Luonnonvaroja, ympäristöä ja taloutta on vaikea erottaa toisistaan, ja luonnonvaratilinpito on vahvasti sidoksissa SNA:han ja ympäristötilastoihin. Näiden kaikkien tietokehikkojen yhdistelmä voi vahvistaa luonnonvaratilinpidon asemaa suunnitteluvälineenä kestäväen taloudellisen ja ekologisen kehityksen saavuttamiseksi.

Esitetty malli on vasta alustava ehdotus tilinpidon kehittämisen pohjaksi, ja se sivuuttaa kysymykset tärkeysjärjestyksistä, kustannuksista ja hallinnollisista järjestelyistä. Järjestelmän kehittämistä suositellaan jo olemassaolevien luonnonvaratietojen pohjalta, ja kausittaista raportointia valituista luonnonvaroista ja indikaattoreista. Luonnonvarojen rahallisten arvojen määrittämistä olisi parannettava, tai laajennettava taloudellisen toiminnan määritelmiä sisältämään myös luonnon omia prosesseja.

## 7. AUSTRALIA

### 7.1. Lähtökohdat ja tavoitteet

Kiinnostus luonnonvaratilinpitoon on Australiassa alkanut tiedon tarpeesta luonnonsuojelustrategian toteuttamisessa ja kansainvälisten järjestöjen luonnonvaratilinpitoon liittyvästä toiminnasta. Yhtenäisen tilinpitojärjestelmän kehittäminen on vasta alkuvaiheissaan, mutta joitakin tilinpitoon sopivia elementtejä on jo olemassa ja tietolähteitä kartoitettu, lähinnä alueellisella ja paikallisella tasolla. (Gilbert... 1987.) Luonnonvaratilinpidon soveltamismahdollisuuksia suunnittelussa ja kansantalouden tilinpidossa käsiteltiin ympäristöviranomaisten järjestämässä asiantuntijakokouksessa vuonna 1986, ja Victorian osavaltiossa on aloitettu esitutkimus metsä- ja kalavarojen tilinpidosta.

Tilinpidon tärkein tehtävä on laajentaa näkökulmaa luonnonvaroihin ja niiden käyttöön. Kestävä taloudellinen kehitys on sidoksissa luonnonvarojen varantoihin ja virtoihin, tulojen ja kulutuksen ylläpito edellyttää pääoman säilyttämistä. Luonnonvarat ja muutokset niissä vaikuttavat elintasoon ja hyvinvointiin laajemmassa merkityksessä, joten ne on sisällytettävä kansallisiin taseisiin ja otettava huomioon taloudellisen kehityksen mittaamisessa. (James 1987 ja Repetto 1987: 2,3.)

## 7.2.

### Kehittämissuunnat

Ensimmäisenä tehtävänä on tuoda luonnonvaratilinpi-to ja sen edistyminen muualla maailmassa yleiseen tietoisuuteen. Luonnonvaroista vastaaville ja niitä käyttäville tahoille on osoitettava sen käyttömah-dollisuudet luonnonvarojen yhtenäisessä kuvaamisessa, perustilastojen paremmassa tulkinnassa, ennus-tamisessa ja mallien kehittämisessä sekä päätöksenteon apuvälineenä. Tilinpi-tokehikossa tulisi aluksi esittää tietoja mineraaleista, energiasta, metsäva-roista ja alueiden käytöstä, kansallisen tason painottuessa energia- ja mineraalivaroihin. Alueel-linen panos-tuotostarkastelu muodostaisi perustan luonnonvarojen ja ympäristön inventoinneille, ja samalla läheiset yhteydet kansantalouden tilinpi-toon. (James 1987.)

## 8. KANSAINVÄLISET JÄRJESTÖT

### 8.1. OECD

Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön OECD:n luonnonvarojen käyttö-ohjelma aloitettiin vuonna 1986, ja luonnonvaratiliinpito kuuluu ympäristön tila-ryhmän työohjelmaehdotuksessa vuosille 1986-1990 ympäristötietojärjestelmien aihepiiriin. Tilinpidon kehittämisen taustalla on jäsenvaltioiden yhteinen päätös kehittää menetelmiä, joilla voidaan parantaa luonnonvarojen hoitoa ja käyttöä ympäristön ja talouden kestäväen kehityksen varmistamiseksi. Myös ympäristön ja kehityksen maailmankomissio on suositellut kestävää kehitystä kansallisen politiikan ja suunnittelun tavoitteeksi, sekä vuosittaista raportointia ja tilejä ympäristön ja luonnonvarojen tilasta.

Tilinpidon tavoitteet ovat lähinnä norjalaisen järjestelmän mukaisia. Tilinpidon kehittämiseksi ehdotetaan kartoitusta jäsenmaiden tilinpitotyöstä, etenkin menetelmien, luokittelujen, työn organisoinnin, työvoiman tarpeen, tiedon käytön ja tulevaisuuden suunnitelmien osalta. Jäsenmaiden tulisi tuottaa vertailukelpoisia koetilejä metsä-, vesi- ja aluevaroista ympäristötilastojen tietojen pohjalta. Luonnonvarojen rahallista arviointia pitäisi kehittää, mahdollisesti konsulttityönä ja yhdessä OECD:n taloustilastojen, UNEP:n ja Maailmanpankin kanssa. (Proposed Project... 1987: 2-8.)

### 8.2. YK:n ympäristöohjelma ja Maailmanpankki

Kehitysmaiden tarpeet välineestä taloudellisen suunnittelun tukemiseksi johtivat vuonna 1982 UNEP:n hallintoneuvoston aloitteeseen metodologisten suositusten kehittämistä kehitysmaiden ympäristötilinpittoa varten. Tilinpitoa on sen jälkeen käsitelty useissa UNEP:n ja Maailmanpankin yhteisissä kokouksissa, edeten konkreettisten toimien suunnitteluun sekä kansantalouden ja ympäristötilinpidon yhdistämismahdollisuuksien arviointiin. (Loikkanen 1987: 1,2.) Seuraavat tavoitteet ja toimintasuunnat perustuvat lähinnä Pariisissa 1985 ja 1986 sekä Washingtonissa 1986 pidettyjen kokousten johtopäätöksiin ja suosituksiin.

Kehitysmaiden taloudellisella tilanteella ja ympäristöongelmilla on vahvat yhteydet luonnonvarojen käyttöön, joten tilinpidon on perustuttava tietoihin luonnonvaroista ja niiden käytön vaikutuksista. Itsenäinen, fyysisiin ja taloudellisiin menetelmiin perustuva järjestelmä on katsottu sopivammaksi kuin SNA:n ja ympäristötilinpidon yhdistäminen SNA:ta kehittämällä.

Toimintasuositusten keskeinen tavoite on luoda kehitysmaihin ympäristötietojärjestelmä, jonka organisaatio ja päämäärät ovat verrattavissa lähinnä Norjan ja Ranskan luonnonvaratilinpitoon. Tilinpidolle on kehitettävä minimitavoitteet sisältävä kehikko tai rakenne, kuitenkin kehitysmaiden omat tarpeet huomioiden.  
(Theys 1985: 2,3,11 ja Loikkanen 1987: 6,8.)

Toimenpideohjelma tilinpidon kehittämiseksi vuoteen 1995 sisältää kolme vaihetta: kehitysmaiden suunnitteluviranomaisten ja poliittisten päätöksentekijöiden kiinnostuksen herättäminen, tarvittavien instituutioiden perustaminen ja arviot menetelmien soveltumisesta yksittäisten kehitysmaiden tilanteisiin (Theys 1985: 24-31). Kehittämiskohteiksi valitaan useita, laajojen ympäristöongelmien kannalta sopivia alueita ja valtioita, ja hankkeiden on oltava merkittäviä alueiden taloudelliselle kehitykselle. Kohdemaiden tulisi sitoutua ympäristöpolitiikkansa kehittämiseen, ja niissä tulisi olla välttämättömät ympäristöä koskevat perustiedot. Ohjelman viimeistely edellyttää asiantuntijoiden ja kehitysmaiden välistä yhteistyötä, ja siihen liittyvät esitutkimukset tulisi aloittaa lähiaikoina. (Loikkanen 1987: 7,8.)

### 8.3.

#### Pohjoismaiden neuvosto

Aloite yhteisestä kuvausmallista Pohjoismaiden luonnonvaroille tehtiin neuvostossa vuonna 1983, ja sen kehittäminen annettiin Luonnonvara- ja ympäristötilastovalioikunnan tehtäväksi. Valioikunnan järjestämässä kokouksessa Helsingissä vuonna 1986 käsiteltiin mm. mallin tarvetta ja soveltamismahdollisuuksia, erityisesti Norjan luonnonvaratilinpidon pohjalta. (Vogt 1987: 7-12.)

Yhteisen mallin tarpeen taustalla ovat Pohjoismaiden luonnonvaraperustan, ympäristöongelmien, hallinnon ja poliittisen rakenteen samankaltaisuus. Malli muodostuisi luonnonvaratilinpidosta, ja sen

tavoitteena on yhteinen tietoperusta sekä kehikko ja menetelmät luonnonvara- ja ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. Kokouksessa suositeltiin yhteisen tilinpitomallin kehittämistä aluksi ilmaan, maankäyttöön ja luonnonympäristöön keskittyen. Etusijalla olisivat luonnonvarojen luokittelumenetelmät, koordinoitu tiedonkeruu ja tilinpidon yhdistäminen kunkin valtion kokonaistaloudelliseen suunnitteluun. (Vogt 1987: 13-20.)

Yhtenäisen tilinpitojärjestelmän aikaansaamisessa on kuitenkin paljon ongelmia: mm. erilainen luonnonvara- ja ympäristöongelmien tärkeysjärjestys, tilinpidon kehitysvaihe ja tietopohja eri maissa, kokonaistaloudellisten mallien huono yhteys luonnonvara- ja ympäristökysymyksiin sekä kustannusten jako-ongelmat. (Vogt 1987: 24-28.) Hanke ei ole edennyt merkittävästi, ja sen kehittäminen päätettiin keskeyttää valiokunnan kokouksessa kesäkuussa 1988.

## 9. TILINPITOJÄRJESTELMIEN JA -SUUNNITELMIEN VERTAILUA

### 9.1. Norja ja Ranska

Sekä Norjassa että Ranskassa tilinpidon keskeisenä ajatuksena on luonnonvarojen seuraaminen niiden käytön kaikissa vaiheissa. Tavoitteena on jo olemassaolevia tietoja ja tiedonkeruumenetelmiä hyväksikäyttäen parantaa ympäristö- ja taloudellisen suunnittelun yhdistämismahdollisuuksia. Luonnonvarojen käytön, suojelun ja hallinnon yhteistyötä pyritään lisäämään ja takaamaan toiminnan jatkuvuus pitkällä aikavälillä.

Tilinpito on kummassakin maassa itsenäinen järjestelmä, jolla on läheiset yhteydet SNA:han ja ympäristötilastoihin. Tilinpitoyksiköt ovat lähinnä fyysisiä, ja järjestelmät käsittävät sekä luonnonvarat että ympäristön laajemmassa merkityksessä. Tilinpito kattaa luonnon omia ja ihmisten aikaansaamia prosesseja painopisteen ollessa varantojen ja vuosittaisten virtojen suhteissa. (Lone 1987: 37,38.)

Kummassakin järjestelmässä keskitytään muutamainkin tärkeimmiksi katsottuihin luonnonvaroihin. Norjassa painotetaan aineellisia varoja ja materiaalitase-tarkastelua, Ranskassa ympäristön tilavaroja inventointipainotteisemmin. (Lone 1987: 37,38.) Taloudellinen näkökulma on Norjassa voimakas, ja ympäristö nähdään enemmän taloudellisena voimavarana kuin ekosysteeminä, jossa ihmisen toiminta on osa kokonaisuutta. Ranskan järjestelmässä sosiaalisilla ja ekologisilla ulottuvuuksilla on suhteellisesti suurempi merkitys, mikä kuitenkin vaikeuttaa kaikkien tietojen esittämistä samassa kehikossa. (Friend 1982: 9,11.)

Norjan järjestelmä on ranskalaista jonkin verran pidemmälle kehittynyt, mutta senkin hyväksikäytöstä suunnittelussa ja päätöksenteossa on vasta suuntaa antavia kokemuksia. Kummassakin maassa valtion keskeinen asema järjestelmien kehittämisessä voi kuitenkin vahvistaa tilinpidon asemaa hallinnon apuvälineenä (Gilbert... 1987).

Suurin osa Norjassa ja Ranskassa julkaistusta tilinpitoaineistosta liittyy lähinnä tietojen keräämiseen, niiden esittämiseen ja indikaattoreiden määrittelyyn. Tilinpidon soveltuminen alueellisen tason tarpeisiin on vielä epävarmaa, ja järjestelmien kustannus-hyötysuhde selvittämättä. (Gilbert... 1987.) Myös luonnonvarojen ja ympäristön rahallisen arvoinnin ongelmat ovat suurelta osin ratkaisematta.

## 9.2.

### Hollanti, Kanada, Australia ja kansainväliset järjestöt

Hollantilaisen mallin lähestymistavat ja päämäärät ovat pääosin samat kuin Norjan ja Ranskan järjestelmissä. Tilien suunniteltu käyttö kuitenkin eroaa edellisistä, sillä ne on tarkoitettu vain osaksi yleisempää kehikkoa ja tietojärjestelmää. Lisäksi pääpaino on monikansallisella tasolla, josta tieto- ja eritellään kansallisia ja alueellisia tarpeita varten. (Gilbert... 1987.)

Myös Kanadassa ja Australiassa luonnonvaratilinpidon lähtökohdat ja tavoitteet ovat samankaltaisia Norjan ja Ranskan kanssa, ja kehitettävien tilien rakenne Kanadassa muistuttaa lähinnä norjalaisten tilejä.

OECD:n suunnitelmissa tilinpito ja sen kehittäminen perustuu varsin selkeästi Norjan järjestelmään. UNEP:n ja Maailmanpankin kehittämissuositukset on tehty Norjan ja Ranskan järjestelmien ja niistä saatujen kokemusten perusteella. Kehitysmaissa luonnonvarojen merkitys taloudellisessa kehityksessä ja ympäristöongelmat ovat kuitenkin erilaisia kuin teollisuusmaissa, ja selvien linjojen löytäminen niiden luonnonvaratilinpidolle vaikeampaa.

10.  
LÄHTEET

ALFSEN, KNUTH. - BYE, TORSTEIN - LORENTSEN, LORENTS 1987: Natural resource accounting and analyses - The Norwegian experience 1978-1986. Sošiale og økonomiske studier 65. Statistisk Sentralbyrå. Oslo - Kongsvinger.

CORNIERE, P. 1986: Natural Resource Accounts: The French Experience. Julkaisussa: Information and Natural Resources. OECD. Paris.

FRIEND, TONY 1982: Review of International Experience in Natural Resource Accounting. Draft. Moniste 29.10.1982.

FRIEND, ANTHONY M. 1986: Discussion Paper in Natural Resource Accounting and its Relationship with Economic and Environmental Accounting. Ottawa, Ontario 1986.

GARNÅSJORDET, P. - SÄBÖ, H. 1986: A System of Natural Resource Accounts in Norway. Julkaisussa: Information on Natural Resources. OECD. Paris.

GILBERT, A.- HAFKAMP, W. 1986: Natural Resource Accounting in a Multi-Objective Context. Moniste. Institute for Environmental Studies, Free University, Amsterdam.

GILBERT, ALLISON - JAMES, DAVID 1987: Natural Resource Accounting: A Review of Current Activity and Its Application to Australia. Draft.

JAMES, DAVID 1987: Workshop Summary; Workshop on Natural Resource Accounting in Canberra 26.10.1986. Monisteessa: Special meeting on Environment Forecasting, Berlin 24-26.6.1987. Contribution from Australia. OECD, Environment Directorate ENV/SE/87.15. Paris.

KOLTTOLA, LEO - TAMMILEHTO-LUODE, MARJA - NIEMI, ERKKI 1988: Luonnonvaratilinpito. Esitutkimusraportti. Tilastokeskuksen tutkimuksia 141. Helsinki 1988.

LES COMPTES DU PATRIMOINE NATUREL 1986: Commission interministerielle des comptes du patrimoine naturel. No 535-536 des collections de l'INSEE, serie D, No 137-138, INSEE. Ministere de l'Environment, Paris.

LOIKKANEN, TORSTI 1987: Matkakertomus; UNEP:n ja Maailmanpankin ympäristötilinpitoa kehitysmaissa käsittelyä asiantuntijakokous Pariisissa 20-21.11.1986. Helsinki 1987.

LONE, ÖYVIND 1987: Natural Resource Accounting and Budgeting: A Short History of and Some Critical Reflections on the Norwegian Experience 1975-1987. OECD 1987. Paris.

NATURRESSURSER OG MILJÖ 1982-1987: Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå. Oslo-Kongsvinger.

PROPOSED PROJECT ON NATURAL RESOURCES ACCOUNTING 1987: Environment Committee, Group on the State of the Environment. OECD, Environment Directorate ENV/SE/87.24. Paris.

REPETTO, ROBERT 1987: Review Report on Natural Resource Accounting; prepared for the Ministry for Planning and Environment Government of Victoria. Moniste.

RESSURSREGNSKAP 1981: Statistiske analyser nr. 46. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.

THEYS, J. 1984: Environmental Accounting and its Use in Development Policy. Proposals Based on the French Experience. Moniste.

THEYS, J. 1985: Environmental Accounts and Development Planning. Proposals for a Programme of Action. UNEP/World Bank Third Ad Hoc Expert Meeting on Environmental Accounting and Its Use in Development Policy and Planning 30.10.-2.11. 1985.

VOGT, TIRIL 1987: Behov for en felles nordisk beskrivningsmodel for naturressurser. Nordisk statistik sekretariat. Tekniske rapporter 41. Danmark 1987.

Jukka Muukkonen

## Luonnonvaratilinpito

Kehittäminen eri maissa ja  
kansainvälisissä järjestöissä

---

Tiedustelut - Förfrågningar

Jukka Muukkonen  
Leo Koltola  
(90) 17 341