

Marja Tammilehto-Luode

# Luonnonvaratilinpito

Alueidenkäyttötilinpidon kokeilu

Kolariprojektin loppuraportti

12.9.1988

Tekijät (toimielimestä, toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisun laji	
TK/KT Luonnonvaratiliinpito: suunnittelija Marja Tammilehto-Luode		loppuraportti	
		Toimelaistaja	
		Ympäristöministeriö	
		Toimielimen asettamispäivä	
		18.3.1988	
Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)			
LUONNONVARATILINPITO Alueidenkäyttötiliinpidon kokeilu			
Julkaisun osat			
Kolariprojektin loppuraportti			
Tiivistelmä			
<p>Luonnonvaratiliinpito on kansantalouden tilinpidon laajennus, jonka avulla luonnonvarat ja ympäristö liitetään kansantalouden tilastolliseen kuvaukseen. Luonnonvaratiliinpidon kaksi näkökulmaa ovat aines- ja energiatiliinpito sekä ympäristön tilatiliinpito. Alueidenkäyttötiliinpito on osa ympäristön tilatiliinpitoa. Alueidenkäyttötiliinpidon tulisi antaa tietoa alueiden nykyisestä käytöstä, alueiden käytön mahdollisuuksista, muutoksista alueiden käytössä, suunnitellusta alueiden käytöstä sekä alueiden tilasta jätteiden ja päästöjen vastaanottajana.</p> <p>Kolari-projekti on ollut osa alueidenkäyttötiliinpidon kehittämistyötä. Tavoitteena oli testata alueidenkäyttötiliinpidon kehikkoa ja menetelmiä Kolarin kunnan aluetta koskevalla kartta-aineistolla. Työn kuluessa testattiin myös pisteotantamenetelmää kerroksellisen paikkatiedon keräysmenetelmänä. Piste- ja ruutuotannalla kerätystä aineistosta muodostettiin GIS-tyyppinen kerroksellinen tiedosto, josta joustavasti voidaan poimia, yhdistellä ja edelleen käsitellä koordinaattipohjaista yhden kunnan alueiden käyttöä koskevaa tietoa.</p> <p>Koska mielekkään, pisteotantaankin perustuvan, GIS-aineiston luominen vaatii helposti runsaasti työtä, käytetty menetelmä soveltuisi parhaiten pienien alueiden tarkasteluun. Suurien alueiden tarkastelussa otanta olisi tarkoituksenmukaista suorittaa kokonaan tietokoneavusteisesti valmiiksi digitoituista kartoista. Perusaineiston luonnissa muuttujien ja luokitusten määrä olisi syytä pitää minimissä. Lisäksi GIS-järjestelmän käyttäjän tulisi tuntea lähdeaineiston tarkkuus sekä suhtautua muutenkin kriittisesti "sopivuusanalyysissä" tehtäviin oletamuksiin.</p>			
Avainsanat (sisäosat)			
Luonnonvaratiliinpito Alueidenkäyttötiliinpito GIS-järjestelmä Kolariprojekti		Pisteotanta Alueiden käyttö Maankäyttö	
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero		ISSN	ISBN
Tilastokeskus. Muistio nro 115		0357-6507	
Kokonaissivumäärä	Kieli	Materiaali	Luottamuksellisuus
38 s.	suomi		julkinen
Jäsen		Kustantaja	
Tilastokeskus		Tilastokeskus	

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto . . . . .	2
2. Alueidenkäyttötilinpito ja GIS . . . . .	2
3. Maantieteellisistä otantamenetelmistä . . . . .	3
4. Kolarikokeilu . . . . .	5
4.1. Perusaineisto . . . . .	5
4.2. Tietojen kerääminen . . . . .	6
4.3. Tulosten luotettavuus . . . . .	7
4.4. Aineiston käsittely ja tulostus . . . . .	10
5. Jatkotutkimuksen suuntaviivat . . . . .	11
LÄHTEET: . . . . .	14

## 1. Johdanto

Luonnonvaratilinpitoa koskevassa esitutkimuksessa ehdotettiin laadittavaksi koelaskelmia eräiltä tärkeimmiltä tilinpitosektoreilta. Näitä olivat metsäsektori, energiasektori ja alueiden käyttö. Tämä tutkimus, jota on kutsuttu Kolari-projektiksi, on osa alueidenkäyttötilinpidon kehittämistyötä. Tutkimuksen ovat rahoittaneet ympäristöministeriö ja Tilastokeskus.

Kolari-projektin tavoitteena oli suhteellisen yksinkertaisella koelaskelmalla testata alueidenkäyttötilinpidon kehikkoa ja menetelmiä. Tarkoituksena oli luoda paikkatietojärjestelmä (GIS), jossa maantieteellistä aineistoa voi helposti käsitellä ja edelleen jalostaa tietokoneen avulla.

Tavoitteena oli myös testata pisteotantamenetelmää ennenkaikkea GIS-tyyppisen, kerroksellisen paikkatiedon keräysmenetelmänä.

Tarkoitus oli myös saada viitteitä harvan, säännöllisen pisteverkon luotettavuudesta yhden kunnan alueella, vaikkakin ko. pisteverkon käyttö tähtäisi varsinaisesti laajempien alueiden tarkasteluun.

## 2. Alueidenkäyttötilinpito ja GIS

Alueidenkäyttötilinpito ei nimensä mukaisesti olisi varsinainen tilinpitojärjestelmä, vaan tietojärjestelmä, josta tarvittaessa voidaan tuottaa laaja määrä tilastotietoa.

Alueidenkäyttötilinpito pyrkisi, norjalaisen esikuvansa tapaan, antamaan tietoa

- alueiden nykyisestä käytöstä,
- alueiden käytön mahdollisuuksista,
- muutoksista alueiden käytössä,
- suunnitellusta alueiden käytöstä sekä
- alueiden tilasta jätteen ja päästöjen vastanottajana.

(Engebretsen 1987: 315 ).

Alueidenkäyttötilinpidon perusyksikköä, aluetta, tarkastellaan tilinpidossa kerroksellisenä kokonaisuutena. Alimmat kerrokset muodostuvat alueen luonnonmaantieteellisistä ominaisuuksista. Keski-kerrokset muodostuvat tiedoista nykyisestä maankäytöstä ja ylimmat kerrokset tiedoista suunnitellusta alueiden käytöstä. Eri kerroksia kuvaavat tiedot liitetään yhteen sijaintitietojen avulla.

GIS - Geographic Information System - määritellään yleensä tietokoneavusteiseksi paikkatietojärjestelmäksi, jossa esimerkiksi koordinaattipohjaista aineistoa voidaan käsitellä ja yhdistää toisiinsa. Aluetta kuvaavat tiedot rekisteröidään tietokoneen muistiin, josta niitä joustavasti voidaan poimia, yhdistellä ja edelleen käsitellä.

GIS-ajattelun idea onkin, että suunnittelija voisi päätteellä muodostaa haluamiaan "teemakarttoja" tai etsiä ongelma-alueita/sopivia alueita tiettyyn tarkoitukseen. Suunnittelijan käyttämät kartat "eläisivät" tietokoneen päätteellä koko ajan. Vain raportteja tai esimerkiksi luottamusmieskäsittelyä varten hän tulostaisi havainnollisen materiaalin paperille (tai myisi tilaustyöt eteenpäin).

### 3. Maantieteellisistä otantamenetelmistä

Maantieteellinen otanta, alueen - pinnan suhteen, voidaan suorittaa satunnaisesti, systemaattisesti, ositetusti tai yhdistellen näitä kaikkia. Lisäksi havaintoyksikkönä voi olla piste, viiva tai alue (esimerkiksi neliön muotoinen alue).

Maan käyttöön liittyvässä otannassa eräs keskeinen ongelma on lähemmäs olevien pisteiden keskinäinen korrelaatio. Tämä korrelaatio kuitenkin vähenee etäisyyden kasvaessa. Tutkimukset ovat osoittaneet, että systemaattisella otannalla saavutetaan tästä syystä satunnaisotanta paremmat tulokset (Berry-Marble 1968 : 91-98).

Osituksen ja satunnaistekijöiden mukaanottaminen systemaattiseen otantaan (=ositettu systemaattinen riippumaton otanta) vie yleensä kaikkein parhaimpaan lopputulokseen sekä oikeimpiin testiarvoihin. Tämä pitää paikkansa etenkin, jos autokorrelaatio-käyrän muotoa ei tunneta, ja lineaarisia trendejä tai kausivaihteluja on mahdollisesti aineistosta löydettävissä (Berry-Marble 1968 : 98).

Ainoa tapa testata tarkasti systemaattisen alueellisen otannan luotettavuutta on suorittaa vastaava otanta useamman kerran muuttaen ensimmäisen otantapisteen sijaintia satunnaisesti. Tämä menetelmä on äärimmäisen työläs ja harvoin käytetty. Yleensä luotettavuuden tarkastelussa on keskitytty maankäyttöluokkien vaihtelun ja korrelaation tarkasteluun alue-tilan suhteen (Säbö 1983 : 18).

Perusoppikirjoissa otantamenetelmien testaus keskittyy yleensä satunnaisotannan tarkasteluun (esim. Cochran 1977). Tällöin oletetaan, että otos on satunnainen, normaalijakautunut ja muuttujat ovat toisistaan riippumattomia. Maan käyttöä koskeva systemaattinen otos ei täytä mitään näistä olettamuksista. Siten tällaisesta otosjoukosta lasketut normaalit varianssit ja standardipoikkeamat ovat vain "indikaattoreita", eivätkä tarkkoja matemaattisia mittoja. Esimerkiksi standardipoikkeama yliarvio tavallisesti epävarmuustekijän (Engbretsen 1986 : 15).

Säännöllisen piste- ja/tai ruutuverkon käytön edut satunnaisotantaan verrattuna vaihtelevat maankäyttökuvion suuruuden ja muodon suhteessa. Sæbø (1983 : 26) on esimerkiksi verrannut eri maankäyttöluokkien standardipoikkeamia systemaattisessa ja vastaavasti satunnaisessa otannassa:

Taulu 1: Suhteellinen standardipoikkeama eri maankäyttöluokissa verrattaessa systemaattisen otannan (pisteverkko 100m x 100m) ja satunnaisotannan tuloksia.

Maankäyttöluokka	Suhteellinen standardipoikkeama
Asuinalue	0.54
Teollisuusalue	0.48
Kauppa ja muut keskustoiminnot	0.76
Laitokset ym.	0.62
Liikenteen alueet	0.93
Maatalousalue	0.46
Metsä	0.63
Virkistysalue	0.77
Vesi	0.50

Fredrikstad/Sarpsborg-alueen maankäyttö 1975.  
Lähde: Engbretsen 1986 : 15.

Maankäyttöluokissa, joissa on suuria kuvioita ja laajoja yhtenäisiä alueita (maatalous-, asuinalueet), systemaattisen otannan tulosten standardipoikkeama on vain noin puolet satunnaiseen otantaan verrattuna. Kun taas on kyse pienistä tai kapeista kuvioista, standardipoikkeama molemmissa menetelmissä on lähes sama. Kun ruutukoko (otantapisteen väli) kasvaa, systemaattinen otanta arvioi entistä

paremmin suuret kuviot satunnaisotannan arvioon verrattuna, kun taas pienet kuviot tulevat paremmin arvioiduiksi satunnaisotannan avulla (Säbö 1983 : 20).

Pisteiden välinen etäisyys valitaan riippuen siitä, mitä halutaan kuvata, ja millä maantieteellisellä alueella tiedot halutaan esittää, eli kuinka tarkkaa tietoa tarvitaan. Pienten alueiden tarkkaan kuvaukseen käytetään aivan toista pisteverkko-tiheyttä kuin kuvattaessa koko valtakunnan alueen muuttujia (Strøm 1985).

Pistetiheyden valinta on myös kustannuskysymys. Otantavälin puolittaminen nelinkertaistaa rekisteröintityötä. Useissa tapauksissa automaattinen tiedon tallennus (scanning) on halvempaa kuin erittäin tiheä pisteotantaverkko.

Otannan kustannuksiin vaikuttavat myös inventoijan asiantuntemus - tarvittava työn ohjaus, itse perusmateriaalin laatu sekä tietojen käsittely. Norjalaiset ovat julkaisseet joitakin ajankäyttövertailuja eri aineistoilla ja eri pistetiheyksillä (Engbretsen 1986 : 48).

#### 4. Kolarikokeilu

##### 4.1. Perusaineisto

Koeaineistoksi valittiin Lapin Seutukaavaliitossa laadittuja suunnittelukarttoja Kolarin kunnan alueelta. Karttoja oli kaikkiaan 12 ja ne kuvasivat varsin hyvin alueen luonnonmaantieteellisiä ominaisuuksia, nykyistä maankäyttöä sekä tulevaa maankäyttöä (liite 1). Pisteotantaa helpotti myös se, että kaikki kartat olivat samassa mittakaavassa (1 : 100 000).

Koska kartta-aineisto oli varsin monipuolinen ja laskentatyö haluttiin minimoida, muita aineistoja ei ainakaan tutkimuksen tässä vaiheessa otettu käyttöön. Mahdollisia muita ruutu- ja/tai koordinaattipohjaisia aineistoja olisivat olleet VMI:n tulokset sekä VAL ja mm. maatalouden verorekisteri.

On kuitenkin huomattava, että Kolarista oli saatavilla harvinaisen paljon jo inventoitua paikkatietoa. Tavallinen tilanne lienee kunnissa huomattavasti vaatimattomampi (joitakin suuria kaupunkikuntia lukuunottamatta).

#### 4.2. Tietojen kerääminen

Tietojen keräysmenetelmänä käytettiin systemaattista pisteotantaa. Pisteiden sijainti määriteltiin nelikulmaisen pisteverkkoavulla. Pisteverkko piirrettiin kalvolle, joka asetettiin kunkin kartan päälle inventointia varten. Pisteverkko silmäkooksi valittiin 6x6 km:n ruutu. Norjassa kyseessä olevaa ruutukokoa on käytetty haja-asutusalueiden ja koko valtakuntaa koskevan inventoinnin pohjana (Säbö 1986 : 12).

Koska haluttiin saada koko kuntaa koskevia tuloksia, suurella ruutukoolla minimoitiin myös inventointityötä. Kolarin kunnan alueelle sattui 78 kpl 6x6 km:n ruutuja, joissa ainakin 50 % ruudun pinta-alasta kuului kunnan rajojen sisäpuolelle.

Lisäksi inventointi suoritettiin 3 eri tasossa:

- ominaisuus ruudun keskipisteessä,
- vallitseva ominaisuus ympyrässä, jonka keskipiste on ruudun keskipiste, ja halkaisija on 1 km,
- vallitseva ominaisuus ruudussa.

Em. tarkastelutasojen avulla haluttiin testata, voidaanko tulosten luotettavuutta tai monipuolisuutta (luokituksia lisäämällä) lisätä tällä tavalla myös harvassa pisteverkossa.

Karttojen inventoinnin ja tallentamisen nopeuttamiseksi tulosten keräys- ja tallennusalustana käytettiin juoksevasti (otantapisteidensä mukaan) numeroitua ruutuverkkoa. Kunkin kartan inventoitavat luokat numeroitiin myös juoksevasti.

Otannon nopeus oli suoraan verrannollinen inventoitavien luokkien määrään. Kolari-kokeilun aineistossa oli inventoitavia luokkia/kartta keskimäärin 6 kappaletta. Luokkien määrä vaihteli 2-14. Keskimäärin inventointi vei aikaa 2.5 tuntia/kartta. Vähiten vei aikaa kartta, jossa inventoitavia luokkia oli vain 2 (Seutukaavan aluevaraukset). Eniten vei aikaa kartta, jossa inventoitavia luokkia oli 14 (puulajit). Yhteensä karttojen inventointiin meni aikaa n. 30 tuntia.

Jos vastaava otanta suoritettaisiin koko maasta, karkean arvion mukaan otantapisteidensä inventointiin kului aikaa n. 3900 tuntia eli n. 1.9 henkilötyövuotta.



#### 4.3. Tulosten luotettavuus

Koska alueelliset muuttajat eivät yleensä täytä parametristen testien oletuksia eli

- muuttajien havainnot ovat normaalijakautuneita,
- havainnot ovat toisistaan riippumattomia,
- havaintojen varianssi pysyy samana,
- muuttajat kuuluvat intervalliasteikkoon

ei tavallinen varianssi ja standardipoikkeama anna oikeaa kuvaa tulosten luotettavuudesta (Gregory 1973 : 132). Standardipoikkeama systemaattisessa otannassa on n. 0.2 - 0.5 -kertainen vastaavaan satunnaisotantaan nähden (Säbö 1983 : 26).

Kokeeksi laskettiin Kolari-kokeilun aineistosta muutamien karttojen piste- ja ruutuotannalla saatu-  
jen luokitustulosten luottamusväli. On siis huomatta-  
tava, että todelliset luottamusvälit jäävät lasken-  
nallisia arvoja pienemmiksi. Mutta jo näistä voi  
päättellä tulosten varsin karkean tason (Taulu 2).

Taulu 2 : Maaperäkartan luokkien osuuksien 95 % :n  
luottamusväli Kolari-kokeilun aineistossa eri  
tarkastelutasoilla

Maaperä	piste %	lähi %	ruutu %
hiekkä	3.7-9.3	4.0-10.7	1.7-6.1
sora	0.2-2.4	0	0
louhikko	3.0-7.4	0.8-4.4	0
savi	0	0	0
turve	41.4-52.2	45.8-56.8	56.7-67.0
moreeni	35.0-45.6	33.3-43.7	28.7-38.9

Eräs tapa testata aineiston luotettavuutta on  
verrata koko Kolarin kuntaa koskevia otannan tulok-  
sia ja vastaavasti jonkun muun laskennan tuloksia.  
Kasvupaikkatyyppejä ja puulajeja kuvaavista  
kartoista oli satelliittikuvan tulkinnan perusteel-  
la (ruututarkkuus n. 25x25 m) laskettu koko kuntaa  
koskevat luokkien osuudet.

Taulu 3 : Kasvupaikkatyyppien osuudet Kolari-kokeilun aineistossa (pisteotanta) verrattuna satelliittikuvien tulkintatuloksiin

Kasvupaikkatyyppit	Kolarikokeilu- aineisto %	Satelliitti- aineisto %
tuoreet kankaat	20.5	17.6
kuivahkot kankaat	26.9	28.0
korvet	7.7	4.7
rämeet	16.7	20.6
avosuot	11.5	1.5
aukeat	1.3	6.2
kalliot	3.9	2.3
vedet	1.3	1.5

Taulu 4 : Puulajien osuudet Kolari-kokeilun aineistossa (pisteotanta) verrattuna satelliittikuvien tulkintatuloksiin

Puulajit	Kolari-kokeilun aineisto %	Satelliitti- aineisto %
varttunut männikkö	6.5	13.1
nuori männikkö	2.6	7.4
mäntytaimikko	19.5	7.5
varttunut kuusikko	6.5	5.3
nuori kuusikko	0.0	3.0
varttunut lehtipuusto	1.3	4.9
nuori lehtipuusto	1.3	3.1
vesakko	3.9	1.3
aukeat	2.6	1.6
puustoinen turvema	15.6	22.2
avosuot	28.6	20.6
kalliot, muu paljas maa	10.4	6.2
vedet	0.0	2.3
luokittelematon	1.3	1.5

Tauluista 2-4 voidaan päätellä, että otannallakin saadaan verrattain hyvä kuva vallitsevista maankäyttöluokista (vrt. Hult 1969). Kun luokkia on paljon hajonta todellisten ja laskettujen arvojen välillä vaihtelee kuitenkin melko paljon.

Verrattaessa ruudusta laskettujen tulosten luotettavuutta puhtaasti pisteistä laskettujen tulosten luotettavuuteen voidaan havaita, että vallitsevat maankäyttöluokat edelleen korostuvat siirryttäessä ruututarkasteluun (esim. liitteet 2-4). Hajonta eri luokkien välillä on pisteistä lasketuissa tuloksissa luonnollisesti suurempi kuin ruuduista lasketuissa tuloksissa.

Taulu 5 : Maaperäkartan standardipoikkeama pisteestä ja ruuduista lasketuista tuloksista Kolari-kokeilun aineistosta.

Maalajit	pisteestä	ruudusta
	lask.SE	lask.SE
hiekkä	2.8	2.2
sora	1.1	0.0
louhikko	2.2	0.0
savi	0.0	0.0
turve	5.4	5.6
moreeni	5.3	5.1

Suuresta ruutukoosta johtuen pienet kuviot jäävät ruututarkastelussa täysin huomiotta. Pistetarkastelussa, ainakin ko. harvassa pisteverkossa, pienet kuviot taas tulevat sangen satunnaisesti esiin. Eri tarkastelutasojen mukaanottaminen harvassa pisteverkossa tuskin lisää tulosten luotettavuutta. Toisaalta eri luokitusten käyttäminen harvassa pisteverkossa eri tarkastelutasoilla (piste, lähi, ruutu), tulosten sangen karkean luonteen vuoksi, ei ole tarkoituksenmukaista (vrt. Säbö 1983 : 14).

Kolari-kokeilun numeeriset tulokset ovat vain suuntaa-antavia. Kunta-tason tarkastelussa niiden luotettavuus on kyseenalainen. Vaikka Kolarin kunta on pinta-alaltaan suhteellisen suuri kunta (n. 2600 km) 6x6 km:n ruutuverkko otannan pohjana on liian karkea edes yleiskaavasunnittelua varten. Monet ympäristöltään tai maisemaltaan, jopa luonnonvararvoltaan tärkeät alueet, yksityisen kunnan kannalta, voivat olla pinta-alaltaan pieniä ja jäisivät siten ko. tarkastelun ulkopuolelle (vrt. liitteet 5-14). Toisaalta Kolari-kokeilun tulokset saattavat antaa yleiskuvan kunnan luonnonvaroista ja niiden jakaantumisesta kunnan eri alueille. Herää vain kysymys onko kunnan virkamiehillä jo ennestään "paikallistuntemusta", joka yltää ko. karkeistustaso pitemmällekin.

## 4.4.

## Aineiston käsittely ja tulostus

Tulokset voitiin tallentaa verrattain nopeasti APL :lla laadituille tallennuspohjille. Tulosten käsittelyssä ja tulostamisessa käytettiin niinkään APL-ohjelmointikieltä. Koelaskenta toimi siten myös ohjelmointiharjoitteluna paikkatiedon käsittelyssä APL-ohjelmointikielellä.

Pääpaino Kolari-kokeilussa oli alueidenkäyttötilinpidon kehikon testaaminen todellisella aineistolla sekä GIS-tyyppisen kerroksellisen tiedon käsittely ATK:lla.

Perusmateriaali, Seutukaavaliiton suunnittelukartat, kuvasivat periaatteessa melko hyvin alueen fyysisiä peruselementtejä. Niiden perusteella voidaan muodostaa kuva

- alueen nykyisestä käytöstä,
- alueen käytön mahdollisuuksista ja
- suunnittelusta alueen käytöstä

Alueidenkäyttötilinpidon kehikkoon kuuluvat tiedot alueiden käytön muutoksista sekä alueiden tilasta päästöjen vastaanottajana jäävät ainakin tutkimuksen tässä vaiheessa pois.

Otannan perusteella muodostettiin kustakin kartasta matriisi. Kunkin matriisin tulokset tulostettiin sellaisenaan ruutumatriisinä (liitteet 5-14). Kussakin matriisissa numero indikoi vallitsevaa maankäyttöluokkaa kussakin 6x6 km:n ruudussa. Grafiikkaohjelmia hyväksikäyttämällä numeroiden sijasta voitaisiin luonnollisesti käyttää rastereita tai värejä.

Tiettyjä luokkia voidaan myös poimia yksittäin alueiden erityisominaisuuksien etsimiseksi (liitteet 15-19).

Eri ominaisuuksista voidaan muodostaa myös "leikkauksia" ja etsiä siten tietyt ehdot täyttäviä alueita (liitteet 20-24).

Kolari-kokeilun otannan perusteella muodostuneen aineiston luotettavuuden kyseenalaisuudesta johtuen karttojen numeeriset tulokset saattavat olla harhaisia. Menetelmä sinänsä osoittautui melko hedelmälliseksi. Ruutukisterit sopivat tietyn varauksin kerroksellisen tiedon käsittelyyn.

5.

## Jatkotutkimuksen suuntaviivat

Kolari-kokeilun tuloksia voidaan pitää yksinkertaisena prototyyppinä, siitä miten alueidenkäyttötölinpito voitaisiin laatia. Perusaineistoksi valitut kartat tosin kuvasivat vain osittain alueidenkäyttötölinpidon ilmiöaluetta.

Otannan perusteella laaditut ruuturekisterit soveltuivat verrattain hyvin paikkatiedon käsittelyyn ja tulostukseen tietyin varauksin.

Valittu ruutukoko ja pistetiheys (6x6 km:n ruutukoko, 6 km:n pisteväli) olivat kuitenkin liian karkeita suuremkin kunnan sisäisessä tarkastelussa.

Otantapisteiden etäisyyden tai otantaruudun pienen-tyessä tulosten luotettavuus kasvaisi. Toisaalta myös inventoinnin vaatima työmäärä kasvaisi jyrkästi.

Jotta koelaskennan tulokset olisivat tarpeeksi luotettavia esim. Kolarin kunnan yleiskaavasunnittelua varten, otantapisteiden välin tulisi karkean arvion mukaan olla korkeintaan 1 km. Jos esimerkiksi 6 km:n pisteväli pienennettäisiin 750 metriin, otantapisteiden lukumäärä kasvaisi 78 pisteestä 4992 pisteeseen Kolarin kunnan alueella.

Mielekkään, piste- tai ruutuotantaan perustuvan, aineiston luominen vaatii siten helposti runsaasti työtä. Varsinkin yhden kunnan sisäisessä tarkastelussa käytetty menetelmä soveltuisi ehkä paremmin pienempien osa-alueiden tarkasteluun.

Etenkin suurien alueiden tarkastelussa otanta olisi tarkoituksenmukaista suorittaa kokonaan tietokoneavusteisesti valmiiksi digitoiduista kartoista tai rekistereistä. Tällaisten valmiiksi digitoitujen karttojen saatavuus paranee koko ajan. Toisaalta kunnat voivat ostaa digitointipalveluita tai ko. työhön tarvittavat laitteet myös itselleen.

Alueidenkäyttötölinpidon perusaineiston luonnissa tulisi kiinnittää huomio myös inventoitavien luokkien määrään. Otantapisteiden etäisyyden/ruutujen koon ja inventoitavien luokkien määrän on oltava oikeassa suhteessa tutkittavan alueen pinta-alaan nähden. Mitä suurempi pisteiden etäisyys ja siten suurempi yleistysaste sitä vähemmän on oltava luokkia. Muutenkin GIS-tyyppisessä tietojen käsittelyssä, yhdistettäessä eri kerroksien tietoja, luokkien

lukumäärän pitäminen minimissä lienee tarkoituksenmukaisinta.

Käytettävissä olevat resurssit luonnollisesti määräävät alueidenkäyttötilinpitoon tarvittavan perusaineiston laajuuden ja aineiston luomiseen sekä käsittelyyn tarvittavan tekniikan. Gis-aineiston luominen edellyttää paitsi tiedostojen luontivaiheessa paljon työtä (digitoitua paikkatietoa ei ole vielä paljon saatavilla), myös tietokoneelta varsin suurta muistikapasiteettia. Tämän kaltaisten aineistojen luominen ja käsittely voi koitua varsin kalliiksi.

Järjestelmän hyödyt lienevät kuitenkin kiistattomia, jos tiedostot voidaan luoda suhteellisen vähin kustannuksin (joko valmiiksi digitoiduista paikkatiedoista ja/tai otannalla muista aineistoista). Mikrotietokoneidenkaan muistikapasiteetti tuskin asettaa rajoituksia tulevaisuudessa.

GIS-järjestelmiä ovat arvostelleet varsinkin monet ekologisesti suuntautuneet tutkijat. Jatkotutkimuksia silmälläpitäen esitänkin lopuksi joitakin heidän huomioitaan. Arvostelun lähtökohta lienee siinä, että etenkin yhdistettäessä eri karttojen tuloksia erilaisten "leikkausten" aikaansaamiseksi lopputuloksen luotettavuus saattaa olla varsin kyseenalainen.

Esimerkiksi MacDougall (1975) on laskenut, että 6 kartan leikkaus, jossa sallittu horisontaalinen virhe kussakin kartassa on n. 0.5 mm (USA) mahdollistaa leikkauskuvion reunoihin 3 mm heiton. Tietokoneavusteinen leikkaus poistaa inhimillisen virheen asemoinnissa, mutta alkuperäisissä kartoissa on aina enemmän tai vähemmän virheitä.

Toisaalta eri maankäyttökuvioiden rajat ovat luonnossa lähinnä vaihettumisvyöhykkeitä, eivätkä siten täysin edusta todellisuutta. Tämä koskee etenkin maaperä- ja kasvillisuuskarttoja, joita yleisesti käytetään "sopivuusanalyyseissä" GIS-tarkastelussa. Kartan oikeellisuus todellisuuteen verrattuna on hyvissä maaperäkartoissakin n. 80 %, mutta voi muuttua 6 kartan leikkauskuviossa 21 % :ksi.

Karttojen digitointi-vaiheessa voi alkuperäiskarttojen virheiden lisäksi syntyä epätarkkuuksia riippuen digitointilaitteiden laadusta ja digitoinnin suorittajan ammattitaidosta. Jos taas tiedot syötetään ruuturasterinä (kuten Kolari-aineisto)

karttojen informaatio vähenee ratkaisevasti ellei käytetä aivan pientä ruutukokoa. Ruuturekisteri aliarvio pieniä ja epäsäännöllisiä kuvioita, jotka taas monessa suunnittelutilanteessa ovat erityisen mielenkiintoisia.

Lisäksi GIS-tarkastelun arvostelijat (esim. Bailey 1988 : 14-15) kiinnittävät huomiota väärin tai puutteellisiin olettamuksiin analyyseissa. Jos esimerkiksi GIS-tarkastelussa etsitään tiettyyn käyttöön parhaiten soveltuvia alueita, valintaan vaikuttavat tekijät eivät ole niinkään yksiselitteisiä. Sama tekijä eri alueella voi indikoida erilalla. Esimerkiksi viljavuustekijät eroavat eri alueilla (Gersmehl 1980).

Voi olla myös, että käytetty luokitus ei sovellu tarkasteluun. Esimerkiksi rinteiden kaltevuus, mikä indikoi eroosiokynnystä tietyssä maalajeissa on myös riippuvainen paikallisilmastosta. Rinteiden kaltevuutta kuvaavat kartat eivät yleensä ota tätä huomioon. Ongelmana voi olla myös yksinkertaisesti tiedon puute. Monia tekijöitä ei voida huomioida, koska niistä ei ole saatavilla paikkatietoa.

Bailey ehdottaakin, että Gis-järjestelmän käyttäjän tulisi tuntea ennenkaikkea :

- lähdeaineiston tarkkuus, ja ilmoittaa se analyyseissä
- ekologiset prosessit, ja käyttää mahdollisimman hyvin "ekologista aluejakoa" analyyseissä,
- vaihtoehtoiset tiedonlähteet (muut kuin kartat),
- avainmuuttujat, eli käyttää mahdollisimman pientä määrää muuttujia ja luokituksia.

## LÄHTEET:

BAILEY, R. 1988 : Problems with Using Overlay Mapping and their Implication for Geographic Information Systems. Environmental Management, Volume 12 :1. USA.

BERRY, B. - MARBLE, D. 1968 : Spatial analysis. A reader in statistical geography. USA.

ENGBRETSSEN, Ö. 1987 : The Norwegian Land Accounting System. Proceedings from the seminar on new techniques to collect and process land-use data. s. 314 - 329. Sweden.

ENGBRETSSEN, Ö. 1986 : Punktsampling som grunnlag for regional arealbudjettering. Statistisk Sentralbyrå. Rapportter 86/8. Norge.

GERSMEHL, P. 1980 : Productivity ratings based on soil series : a methodology critique. Professional Geographer 32 : 158 - 163.

GREGORY, S. 1973 : Statistical methods and the geographer. London.

HULT, J. 1969 : A Method for Surveying Land Use. Nordia 1969, No. 4. Oulu.

MacDOUGALL, E. 1975 : The Accuracy of map overlays. Landscape Planning 2 : 23 - 30.

STRØM, G. 1985 : Arealressurser i Norge - egenskaper ved og bruk av arealer. Hovedoppgave i geografi. Universitet i Oslo.

SÄBÖ, H. 1983 : Land use and environmental statistics obtained by point sampling. Statistisk Sentralbyrå : Artikler 144. Norway.



## KOLARI-KOKEILUN KARTTALUETTELO

Kartta	Luokkien lkm
1. Maaperä	6
2. Korkeustasot	6
3. Paikalliset korkeusvaihtelut	6
4. Rinteiden kaltevuus	3
5. Kasvupaikkatyypit	9
6. Puulajit	14
7. Lämpösummat	7
8. Dispositio	4
9. Nykyinen maankäyttö	14
10. Luonnonympäristön visuaalinen kapasiteetti	3
11. Pohjavesialueet ja suojeluhjelmien sisältämät aluevaraukset	6
12. Vahvistetun seutukaavan aluevaraukset	2

# Liite 2

31.05.1988 KLO 09:16

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Maaperä  
Pisteessä

			5	6	3			
		3	1	6	6			
	6	6	6	6	5			
	6	6	5	5	1			
	1	5	1	5	6	6		
		5	5	5	6	6		
	1	6	5	5	5	3	6	
	6	5	5	6	6	6	5	
	5	5	5	5	6	5	5	6
		5	5	5	6	5	6	6
		5	6	6	2	3	6	6
			6	5	5	5	6	5
								5
								5

### Prosenttiosuudet

1. Hiekka.....	6.5
2. Sora.....	1.3
3. Louhikko ja kalliopaljastumat.....	5.2
4. Savi.....	0.0
5. Turve.....	46.8
6. Moreeni.....	40.3
	100.0

31.05.1988 KLO 10:30

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Maaperä

Pisteen läheisyydessä

			1	6	3				
		3	1	6	6				
	5	6	6	6	5				
	6	6	5	5	1				
	1	5	1	5	6	6			
		5	5	5	6	6			
	6	5	5	5	6	6	5		
	5	5	5	5	5	6	6	5	
	5	5	5	5	5	5	6	6	5
	5	5	6	6	5	5	6	6	
	5	5	5	1	6	6	6	5	
		5	5	6	5	6	5	6	6
								5	5

## Prosenttiosuudet

1. Hiekka.....	7.7
2. Sora.....	0.0
3. Louhikko ja kalliopaljastumat.....	2.6
4. Savi.....	0.0
5. Turve.....	51.3
6. Moreeni.....	38.5
	100.0

Liite 4

31.05.1988 KLO 10:32

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Maaperä  
Ruudussa

			1	6	6				
		1	6	6	6				
	6	6	6	6	5				
	6	6	6	5	5				
	1	5	5	5	5	5			
		5	5	5	5	5			
	5	5	5	5	6	6	5		
5	5	5	5	5	6	5	5		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	5	5	6	5	5	5	6	6	
	5	5	5		6	6	6	6	
		5	5	6	6	6	5	6	5
							5	5	

Prosenttiosuudet

1. Hiekka.....	3.9
2. Sora.....	0.0
3. Louhikko ja kalliopaljastumat.....	0.0
4. Savi.....	0.0
5. Turve.....	62.3
6. Moreeni.....	33.8
	100.0

27.05.1988 KLO 11:05

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Korkeustasot  
Ruudussa

			3	3	3				
		3	3	3	3				
	2	3	3	3	3	2			
	2	2	3	2	2				
	2	2	2	2	3	3			
		2	2	2	2	3			
	2	2	2	2	3	3	3		
2	2	2	2	2	3	3	3		
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	3	2	2	3	2	
	2	1	2	2	3	3	2	3	
		1	1	2	3	3	2	2	2
								2	2

## Prosenttiosuudet

1. alle 140.....	3.8
2. 140 - 200.....	61.5
3. 200 - 300.....	34.6
	100.0

# Liite 6

02.09.1988 KLO 13:54

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Paikalliset korkeusvaihtelut  
Ruudussa

			2	5	6				
		5	4	5	6				
	4	4	4	5	3				
	3	4	5	3	3				
	3	2	2	2	4	3			
		2	2	2	3	5			
	2	1	2	2	4	4	3		
2	3	3	2	2	5	4	4		
3	2	3	2	4	4	4	3	2	
	4	4	2	4	3	4	4	4	
	4	2	4	4	4	4	4	4	
		3	4	4	4	5	2	4	4
								4	3

## Prosenttiosuudet

1. Tasanko alle 5 m.....	1.3
2. Lakeus 5-10 m.....	24.4
3. Kankaremaa 10-20.....	20.5
4. Mäkimaa 20-50.....	41.0
5. Vuorimaa 50-200.....	10.3
6. Ylhiömaa yli 200.....	2.6
	100.0

02.09.1988 KLO 13:55

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

## Kasvupaikkatyypit

## Ruudussa

			2	2	2						
		2	2	2	2						
	1	2	2	2	2						
		2	2	2	5	2					
		2	5	5	5	2	5				
			4	5	5	4	2				
		8	4	5	5	2	2	4			
	5	5	4	4	1	2	2	1			
		5	4	5	4	4	5	2	5	5	
			4	4	2	2	2	8	2	2	
			4	4	4	2	1	2	2	2	
				4	4	2	2	2	8	2	4
									4	3	

## Prosenttiosuudet

1. Tuoreet kankaat ja sitä paremmat.....	5.1
2. Kuivahkot kankaat ja huonommat.....	46.2
3. Korvet.....	1.3
4. Rämeet.....	23.1
5. Avosuot.....	20.5
6. Aukeat ja kg.-maat.....	0.0
7. Kalliot, muu paljas maa.....	0.0
8. Vedet.....	3.8
	100.0

# Liite 8

31.05.1988 KLO 10:38

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

### Puulajit

### Ruudussa

			12	1	1			
		1	1	1	12			
11	2	1	1	1	11			
11	1	11	11	11	1			
1	11	11	11	1	11			
	11	11	12	11	3			
	11	11	11	3	3	11		
11	11	11	1	5	3	4	1	
11	11	11	1	1	11	11	11	11
	1	1	1	3	11	13	2	11
	1	11	1	3	4	3	2	3
		1	1	3	2		2	2
							1	1

### Prosenttiosuudet

1. Varttunut männikkö.....	13.2
2. Nuori männikkö.....	9.2
3. Mäntytaimikko.....	11.8
4. Varttunut kuusikko.....	2.6
5. Nuori kuusikko.....	1.3
6. Varttunut lehtipuusto.....	0.0
7. Nuori lehtipuusto.....	0.0
8. Vesakko.....	0.0
9. Aukeat.....	0.0
10. Puustoinen turvemaa.....	18.4
11. Avosuot.....	38.2
12. Kalliot, muu paljas maa.....	3.9
13. Vedet.....	1.3

100.0



31.05.1988 KLO 10:47

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

## Lämpösummat

## Ruudussa

			4	4	5			
		3	3	5	5			
	2	3	3	3	3			
	2	3	3	2	2			
	2	2	2	2	3	3		
		2	2	2	2	3		
	2	2	2	2	3	3	3	
2	2	2	2	2	2	3	2	
2	2	2	2	2	2	2	2	2
	2	1	1	2	2	2	3	2
	1	1	1	2	2	2	2	2
		1	1	2	2	3	2	2
								2
								1

## Prosenttiosuudet

1. Yli 850 dd .....	11.5
2. 800-850.....	60.3
3. 750-800.....	21.8
4. 700-750.....	2.6
5. 650-700.....	3.8
	100.0

# Liite 10

31.05.1988 KLO 10:52

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Dispositio

Ruudussa

			2	2	2				
		1	1	1	1				
	1	2	2	1	1				
	1	1	1	1	2				
	3	1	1	2	3	2			
		2	1	1	3	3			
	3	3	1	2	1	1	4		
2	4	3	1	3	2	1	1		
4	3	1	2	3	4	1	1	1	
	4	1	1	3	1	3	1	2	
	3	1	1	2	2	1	4	3	
		1	3	1	1	1	3	1	4
								1	1

Prosenttiosuudet

1. Etelä.....	50.0
2. Pohjoinen.....	20.5
3. Länsi.....	20.5
4. Itä.....	9.0
	100.0

31.05.1988 KLO 11:17

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Nykyinen maankäyttö  
Ruudussa

			2	2	8				
		2	2	2	2				
	2	2	2	2	2				
	2	2	2	6	2				
	2	7	7	6	2	6			
		7	7	6	6	2			
	7	7	7	7	2	2	7		
7	7	7	7	7	2	2	7		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	7	7	7	7	2	7	2	2	
	7	7	7	2	2	2	2	2	
		7	7	2	2	2	12	2	2
								7	7

## Prosenttiosuudet

1. Pelto tai niitty.....	0.0
2. Mäntymetsä tai -taimikko.....	44.9
3. Kuusimetsä.....	0.0
4. Lehtimetsä.....	0.0
5. Hakkuuaukea.....	0.0
6. Avosuo.....	6.4
7. Puustoinen turvema.....	46.2
8. Louhikko.....	1.3
9. Kaivosalue.....	0.0
10. Pientaloalue.....	0.0
11. Maantie tai rautatie.....	0.0
12. Joki tai järvi.....	1.3

100.0

# Liite 12

31.05.1988 KLO 12:38

## Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

### Luonnonympäristön visuaalinen kapasiteetti Ruudussa

			2	3	1				
		3	3	3	1				
	3	3	3	3	2				
	2	3	3	2	2				
	3	3	2	1	3	2			
		2	2	1	2	3			
	2	2	2	1	3	3	2		
1	2	2	3	3	3	3	3		
2	3	2	2	2	2	3	2	1	
	2	2	3	3	2	3	3	3	
	3	2	3	3	3	3	3	3	
		2	3	3	3	3	2	3	3
								3	2

#### Prosenttiosuudet

1. Pieni .....	9.0
2. Kohtalainen.....	37.2
3. Suuri.....	53.8
	100.0

31.05.1988 KLO 13:28

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Pohjavesialueet ja suojeleuhj. sis. aluevaraukset  
Ruudussa

			1	1	3			
		1	1	1	3			
	1	1	1	1	1			
	1	1	1	1	1			
	1	1	1	1	1	1		
		1	1	5	1	1		
	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	6	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1
							1	1

## Prosenttiosuudet

1. Ei aluevarauksia.....	94.9
2. Pohjavesialueet.....	0.0
3. Luonnonhoitometsät.....	2.6
4. Aarnialueet.....	0.0
5. Ojitusrauhitusalueet.....	1.3
6. Valtakunnallinen harjujen suojeleuhjelma.....	1.3
	100.0

# Liite 14

31.05.1988 KLO 12:34

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

Vahvistetut seutukaavan aluevaraukset  
Ruudussa

			2	2	2					
		2	2	2	2					
	2	2	2	2	2					
		2	2	2	2					
		2	2	2	2	2				
			2	2	2	2	1			
		2	2	2	2	2	2	2		
	2	1	2	2	2	1	1	1		
		2	2	2	2	1	2	2	2	
		2	2	2	2	2	2	2	2	
		2	2	2	1	2	2	2	1	
			2	2	1	2	2	2	2	2
								1	2	

## Prosenttiosuudet

1. Ei aluevarauksia.....	12.8
2. on aluevarauksia.....	87.2
	100.0

06.07.1988 KLO 13:51

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

HYVIN KANTAVAT MAAT

Hiekka-, sora- ja moreenimaat (ruutu-otanta)

			X	X	X			
		X	X	X	X			
X	X	X	X	X	.			
X	X	X	.	.				
X	.	.	.	.	.			
	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	X	X	.	
.	.	.	.	.	X	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	X	.	.	.	.	X	X
.	.	.	.	.	X	X	X	X
.	.	.	X	X	X	.	X	.

Osuus Kolarin pinta-alasta

37.2 %

# Liite 16

06.07.1988 KLO 13:54

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

TASAISSET MAAT

Paikalliset korkeusvaihtelut alle 10 m (ruutu-otanta)

		X	.	.					
	.	.	.	.					
.	.	.	.	.					
.	.	.	.	.					
.	X	X	X	.	.				
	X	X	X	.	.				
X	X	X	X	.	.	.			
.	.	.	X	X	.	.	.		
.	X	.	X	.	.	.	.	.	X
.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Osuus Kolarin pinta-alasta  
25.6 %



06.07.1988 KLO 13:59

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

KANGASMAAT

Vallitseva kasvupaikkatyyppi (ruutu-otanta)

			X	X	X			
		X	X	X	X			
X	X	X	X	X	X			
X	X	X	.		X			
X	.	.	.		X	.		
	.	.	.		.	X		
.	.	.	.		X	X	.	
.	.	.	X	X	X	X	X	
.	.	.	.		.	X	.	
.	.	X	X	X	.	X	X	
.	.	.	X	X	X	X	X	
.	.	.	X	X	X	.	X	

Osuus Kolarin pinta-alasta

51.3 %

Liite 18

06.07.1988 KLO 14:02

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

MÄNTYTAIMIKOT  
(piste-otanta)

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
.	.	X	X	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
.	.	.	X	.	.	.	.	X	.
.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	X

Osuus Kolarin pinta-alasta  
19.2 %

06.07.1988 KLO 13:57

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

KYLMIMMÄT ALUEET

Lämpösumma alle 800 dd (ruutu-otanta)

		X	X	X			
	X	X	X	X			
.	X	X	X	X			
.	X	X	.	.			
.	.	.	.	X	X		
.	.	.	.	.	X		
.	.	.	.	X	X	X	
.	.	.	.	.	X	.	
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	X	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

Osuus Kolarin pinta-alasta  
28.2 %

# Liite 20

07.07.1988 KLO 09:19

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

PARHAITEN VILJELYYN SOPIVAT ALUEET

Maaperältään, korkeusvaihteluiltaan, kasvupaikkatyypiltään ja lämpösummaltaan edullisimmat alueet

.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X	.	.	.
.	.	X	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X	.	.	.
X	X	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	X	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	X	.	.	.	.	X	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

Osuus Kolarin pinta-alasta

10.3 %

06.07.1988 KLO 14:13

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

RAKENTAMISEEN SOPIVAT ALUEET

Maaperältään ja kasvupaikkatyypiltään sopivimmat alueet (ruutu-otanta)

			X	X	X			
		X	X	X	X			
X	X	X	X	X	.			
X	X	X	.	.				
X	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	X	X	.	
.	.	.	.	.	X	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	X	.	.	.	.	X	X
.	.	.	.	.	X	X	X	X
.	.	.	X	X	X	.	X	.

Osuus Kolarin pinta-alasta

37.2 %

# Liite 22

06.07.1988 KLO 14:18

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

MAA- JA METSÄTALOUTEEN PARHAITEN SOPIVAT ALUEET

Maaperältään, kasvupaikkatyypiltään ja nykyiseltä käytöltään sopivimmat alueet (ruutu-otanta)

		X	X	.				
	X	X	X	X				
X	X	X	X	.				
X	X	X	.	.				
X	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	X	X	.		
.	.	.	.	X	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	X	X
.	.	.	.	X	X	X	X	X
.	.	.	X	X	X	.	X	.

Osuus Kolarin pinta-alasta

34.6 %

06.07.1988 KLO 14:21

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

PUUNTUOTANTOALUEITA, JOILLA SEUTUKAAVASSA ALUEVARAUKSIA  
(ruutu-otanta)

				X	X			
	X	X	X	.				
.	X	X	X	.				
.	X	.	.	.	X			
X	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	X	X	.		
.	.	.	X	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	X	.	.	X	.	
.	.	.	.	X	X	X	.	
.	.	.	.	X	.	X	X	X

Osuus Kolarin pinta-alasta  
29.5 %

# Liite 24

06.07.1988 KLO 14:29

Luonnonvaratilinpitoprojekti - Kolarikokeilu

TODENNÄKÖISESTI KAIKKIEN LUMISIMMAT ALUEET

Vallitsivana pohjois- ja itärinteet sekä korkeustasot yli 200 m (ruutu-otanta)

		X	X	X					
	.	.	.	.					
.	X	X	.	.					
.	.	.	.	.					
.	.	.	.	.		X			
.	.	.	.	.		.			
.	.	.	.	.		.		X	
.	.	.	.	.	X	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Osuus Kolarin pinta-alasta

11.5 %



Marja Tammilehto-Luode

# Luonnonvaratilinpito

Alueidenkäyttötilinpidon kokeilu

Kolariprojektin loppuraportti

---

Tiedustelut - Förfrågningar

Marja Tammilehto-Luode

Leo Koltola

(90) 17 341