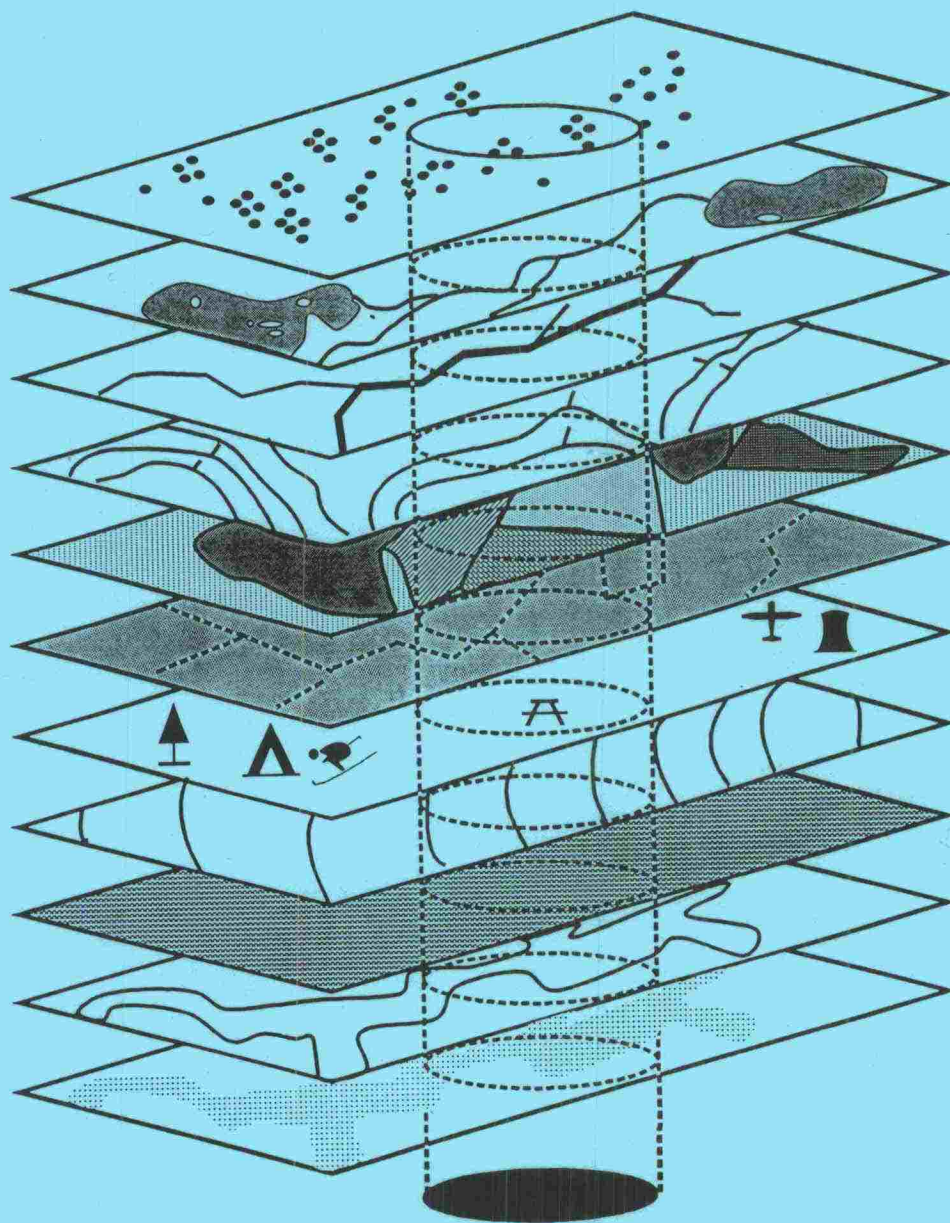




Tielaitos

Tierekisteri- ja paikkatietojen yhteiskäytön kehittäminen



Tielaitoksen
sisäisiä
julkaisuja

20/1993

Helsinki 1993

Tutkimuskeskus

08 TVEL



**Tielaitos
Kirjasto**

Dokno: 940109
Nidenro: 940147

Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja
20/1993

**Tierekisteri- ja paikkatietojen
yhteiskäytön kehittäminen**

Tielaitos
Tutkimuskeskus

Helsinki 1993

Painatuskeskus Oy
Helsinki 1993

Julkaisua saatavana
Tielaitos, tutkimuskeskus

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

Alkusanat

Tämän raportin tarkoituksena on selvittää tierekisteritietojen ja paikkatietojen yhteiskäytön kehittämismahdollisuuksia. Työ on suoritettu perehtymällä aiheeseen liittyviin kirjallisiin lähteisiin, ohjelmistojen käyttöohjeisiin sekä keskusteluihin eri osasektoreiden suunnittelijoiden kanssa.

Selvitys on tehty tielaitoksen tutkimuskeskuksen toimeksiannosta. Työn suoritusta ovat tutkimuskeskuksessa valvoneet ylitarkastaja Veikko Salovaara, dipl.ins. Matti Raekallio ja suunnittelija Jarko Laine. Konsulttina on toiminut Suunnittelukeskus Oy, jossa työn suorituksesta on vastannut dipl.ins. Raimo Kauhanen.

Helsingissä kesäkuussa 1993

Tutkimuskeskus

Sisältö

1	JOHDANTO	7
2	PAIKKATIEDOT JA NIIDEN SAATAVUUS	9
2.1	Paikkatietojen käsite	9
2.2	Paikkatietojen yhteiskäyttö	9
2.3	Muut paikkatiedot	10
3	TIEREKISTERIN TIEDOT	11
4	OHJELMISTOT	12
5	TIESTÖ- JA PAIKKATIEDON YHTEISKÄYTTÖTAVAT	13
5.1	Yleistä	13
5.2	Verkkoon perustuvat analyysit	13
5.3	Tien sijaintiin perustuvat analyysit	15
6	TIESTÖ- JA PAIKKATIE TOJEN YHTEISKÄYTTÖ SUUNNITTELUSSA	16
6.1	Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma	16
6.2	Tieverkkosuunnittelu	16
6.3	Tiekohtainen suunnittelu	17
6.4	Tutkimukset ja erillisselvitykset	18
7	YHTEENVETO	19
	LÄHDELUETTELO	
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tielaitoksen käytössä oleva tierekisteri on alunpitäen kehitetty palvelemaan tienpidon hallinnon ja suunnittelun tarpeita. Rekisterin osoitejärjestelmä on tieosoitteeseen sidottu ja tästä johtuen yhteyksiä muihin järjestelmiin ei voitu helposti järjestää. Ensisijassa havainnollistamistarpeita varten tierekisteritietoihin lisättiin myöhemmin tien sijainnin määrittelevä koordinaattitieto. Tierekisteristä voidaan tällöin sanoa syntyneen paikkatietojärjestelmä.

Vastaava kehitys on samanaikaisesti tapahtunut muilla hallinnonaloilla. Alfa-numeerisiin rekistereihin on ylläpidon ja tietojen hyväksikäyttömahdollisuuksien parantamiseksi lisätty sijainnin määrittelevät koordinaattitiedot. Näin on näihin rekistereihin luotu avain, joka ainakin periaatteessa mahdollistaa niiden tietojen yhteiskäytön.

Eri järjestelmiin talletetun paikkatiedon yhteiskäytön edistämiseksi perustettiin vuonna 1985 paikkatietojen yhteiskäyttöprojekti, jonka työn tuloksena on syntynyt maanmittaushallituksen paikkatietokeskuksen ylläpitämä paikkatietohakemisto sekä yhteisiä suosituksia ja standardeja, jotka koskevat paikkatiedon talletusta ja tietojen siirtoa. Edellytykset eri rekistereihin talletetun paikkaan sidotun tiedon käytölle ovat siten huomattavasti parantuneet.

Paikkatietojen käsittely on usein graafista tietojenkäsittelyä, joka edellyttää tehokkaita tietokonelaitteistoja. Laitteistojen tehon nopea kehitys on tuonut graafiset työasemat tavallisten käyttäjien ulottuville ja samanaikaisesti on syntynyt monipuolisia ohjelmistoja, joilla voidaan käsitellä ja esittää paikkatietoa graafisesti.

Liikenne- ja väyläsuunnittelu on luonteeltaan voimakkaasti sidoksissa maankäytön suunnitteluun. Vaikka tämä on tunnustettu, ei yhteistyö aina ole käytännössä toiminut. Viime vuosina yhteistyön tarve on kuitenkin mm. resurssien niukkuuden, ympäristön huomioonottovaatimusten sekä osallistumisen lisääntymisen takia entisestään korostunut. Käytännön suunnittelussa tämä asettaa uusia vaatimuksia myös eri lähteistä saatavan tiedon tehokkaalle yhteiskäytölle.

Edellä on kuvattu niitä trendejä, jotka ovat olleet lähtökohtina tälle työlle. Työn tavoitteena on ollut kartoittaa ja ideoida niitä tarpeita ja mahdollisuuksia, joita em. kehitystekijät tarjoavat tierekisteritietojen nykyistä laaja-alaisemmalle hyväksikäytölle yhdessä muiden paikkatietojen kanssa. Työssä on tarkasteltu tierekisterin kehitystä erityisesti paikkatietojärjestelmänä, tällä hetkellä saatavissa olevia paikkatietoja sekä paikkatiedon hyväksikäyttöön soveltuvia ohjelmistotyyppisiä. Pää tavoitteena on kuitenkin ollut esitellä niitä analysointimahdollisuuksia, joita tiestötiedon ja muun paikkatiedon yhteiskäyttö tarjoaa suunnittelutyössä.

Työn aikana kävi ilmeiseksi, että alkuperäinen rajaus ts. keskittyminen vain tierekisteritietoihin ja valmiiksi numeerisessa muodossa oleviin paikkatietoihin ei ole tarkoituksenmukainen. Rekisterit sisältävät tietoa nykytilanteesta kun taas suunnittelussa kehitellään uusia vaihtoehtoja ja ollaan kiinnostuneita tulevaisuudesta. Käytettävän työvälineen on sovelluttava myös suunniteltujen uusien vaihtoehtojen arvioinnin apuvälineeksi, eikä pelkästään nykytilan ku-

vaamiseen. Paikkatiedon hallinta ja analysointijärjestelmät (GIS-järjestelmät) on tarkoitettu juuri tämänkaltaisiin tehtäviin, mistä johtuen työssä on mietitty GIS-järjestelmien käyttömahdollisuuksia hieman yleisemminkin.

Tarkastelun ulkopuolelle on rajattu pelkän tiestötiedon käyttöön liittyvät menetelmät ja analyysit kuten tiestön ominaisuuksien kuvaaminen ja analysointi, reitinhaku jne. Näihinkin tehtäviin paikkatiedon käsittelyyn kehitettyjä ohjelmistoja voidaan soveltaa.

2 PAIKKATIEDOT JA NIIDEN SAATAVUUS

2.1 Paikkatietojen käsite

Paikkatietojen yhteiskäyttöprojektin raportissa paikkatieto määritellään seuraavasti: paikkatieto on konkreettista tai abstraktia, paikannettua kohdetta tai ilmiötä kuvaavan sijaintitiedon ja ominaisuustiedon muodostama looginen tietokokonaisuus. Paikkatietoon liittyy siten aina sen sijaintia kuvaava tieto. Sijainti kuvataan koordinaateilla, minkä lisäksi sijaintitietoon kuuluu kohteen geometriaa ja topologiaa kuvaavaa tietoa. Paikkatiedolla kuvattavat kohteet voivat olla pisteitä, viivoja tai kaaria, alueita tai kohde kuvataan hilaruudukkona. (3-dimensionaalisessa tapauksessa kohteet voivat olla tasoja tai kappaleita, mutta näitä ei käsitellä tässä yhteydessä).

Sijaintitiedon lisäksi paikkatietoon liittyy erilaista ominaisuustietoa, jonka sisältö ja esitystapa riippuu tarkasteltavasta kohteesta.

Paikkatietojen käytön kannalta on tärkeää varmistaa, että eri lähteistä saatavat tiedot ovat samassa koordinaatistossa tai siihen muunnettavissa. Tieräkisterin kanssa paikkatietoja käytettäessä yhtenäiskoordinaatisto on luontevin ja samalla yleisin esitystapa.

Paikkatietoja voidaan käyttää geometriselta tarkkuudeltaan sellaisenaan ts. pistemäisinä, viivamaisina tai alueina. Sovelluksen tarpeista riippuen voidaan tietoja myös yhdistellä joko ruutujakoon (hila) tai erityiseen aluejakoon (kunnat, liikennealueet yms). Varsinkin laajoja alueita käsiteltäessä yhdistely saattaa olla jo laitteistoresurssienkin kannalta tarpeellista. Myös tietosuojavaatimukset saattavat edellyttää yhdistelyä.

2.2 Paikkatietojen yhteiskäyttö

Paikkatietojen käsite on laaja ja paikkatietoja tarvitaan ja käytetään suunnittelun kaikissa vaiheissa. Paikkatietoja ylläpidetään erilaisissa paikkatietojärjestelmissä joko yleisiä käyttötarkoituksia tai organisaation omia tarpeita varten. Eri paikkatietojärjestelmien tietojen yhteiskäyttö on kuitenkin ollut hankalaa, koska

- ei ole ollut yhteistä luetteloa saatavissa olevista tiedoista
- ei ole ollut yhteisiä mm. paikantamistapaa, koodausta jne koskevia pelisääntöjä.
- ei ole ollut yhteistä standardia tietojen siirtämiseksi

Paikkatietojen monipuolista yhteiskäyttöä on luonnollisesti estänyt myös sopivien ja hinnaltaan kohtuullisten paikkatietojen käsittelyyn soveltuvien ohjelmistojen ja laitteistojen puute.

Edellä mainitun paikkatietojen yhteiskäyttöprojektin puitteissa on tilannetta pyritty parantamaan ja saatu aikaan paikkatietohakemisto, paikkatietojen tie-

donsiirtostandardi sekä eräitä muita yhteiskäyttöä edistäviä suosituksia. Organisoitujen paikkatietojen yhteiskäytön piiriin on saatu suuri joukko paikkatietoaineistoja, joiden hyväksikäyttöä ollaan aloittamassa. Tämä antaa lisämahdollisuuksia myös tienpitoon liittyvän suunnittelutoiminnan kehittämiseksi ja on ollut eräs lähtökohta tämän esiselvityksen tekemiselle.

Paikkatietojen yhteiskäytön on organisoinut maanmittaushallituksen paikkatietokeskus. Paikkatietokeskus pitää yllä yhteiskäyttöisten paikkatietojen luetteloa eli paikkatietohakemistoa. Paikkatietohakemistossa on yleiskuvaus eri organisaatioiden paikkatietoaineistoista. Käyttäjällä on pääsy paikkatietohakemistoon modemyhteyden tai palveluverkkojen (TeleSampo, Infotel) kautta ja hän voi selailla kuvauksia päätteeltä sekä tilata tietoja hakemiston avulla.

Yhteiskäytössä olevia paikkatietoja ylläpitävät ao. organisaatiot, jotka myös päättävät tietojen luovutusehdoista ja maksuista. Tarvittavat tiedot tilataan aina ylläpito-organisaatioilta.

Tällä hetkellä yhteiskäytön piirissä olevista tiedoista on esitetty luettelo liitteessä 1. Liitteessä on lisäksi esitetty esimerkkinä muutamien tietoryhmien tarkemmat kuvaukset, joista ilmenee mm. tietojen kuvaus, kattavuus, ylläpito ja hankintapaikka.

Tie- ja liikennesuunnittelun kannalta keskeisiä tietoryhmiä ovat ainakin numeeriset karttatiedot, kiinteistö-, rakennus- ja väestötiedot. Yhteiskäytön piirissä on myös satelliittikuva-aineistoja (Landsat) sekä satelliittikuvien tulkintaan perustuvia aineistoja (maankäyttö ja puustoluokitus 25*25 m ruuduissa). Näiden aineistojen käyttömahdollisuuksia yleispiirteisessä suunnittelussa ja kehityksen seurannassa ei ole juurikaan hyödynnetty.

2.3 Muut paikkatiedot

Järjestetyssä yhteiskäytössä tällä hetkellä olevien tietojen lisäksi on olemassa muita paikkatietoaineistoja, joita voidaan hyödyntää suunnittelutilanteessa. Tällaisia lähteitä ovat :

- kuntien ja seutukaavaliittojen tietorekisterit
- vesi- ja ympäristöhallituksen ympäristöntilaa kuvaavat tietorekisterit
- satelliittikuvat ja niiden edelleen tulkinnan perusteella saatavat sovelluskohtaiset aineistot (osa yhteiskäytössä, osa eri organisaatioilla esim. Metsäntutkimuslaitos)

Vesi- ja ympäristöhallituksen ympäristötietokeskuksen tiedoista osa on tie-suunnittelun kannalta tärkeitä. Näitä ovat ainakin luonnonsuojelualuekisteri, uhanalaisten eliöiden rekisteri, pohjavesialuekisteri. Rekisterit ovat osittain vielä kehitteillä ja rekisteritietoja ollaan myös siirtämässä GIS-järjestelmään, jolloin tiedot ovat suoraan karttatietoon sidottuja. Luettelo ympäristötietokeskuksen rekistereistä on liitteessä 2.

Edellä on käsitelty eri lähteistä saatavia atk-rekistereitä ja tiedostoja. Kaikkia suunnittelussa tarvittavia tietoja ei luonnollisesti ole valmiiksi saatavissa atk-muotoisina, vaan ne on esitetty vain graafisesti kartoilla. Jos suunnitteluprojektia varten pyritään luomaan kattava tietokanta esimerkiksi käytettäessä GIS-

ohjelmistoa, voidaan graafinen aineisto numeeristaa esimerkiksi digitoimalla tai skannaus-vektorointitekniikalla.

3 TIEREKISTERIN TIEDOT

Tierekisterissä talletetaan koordinaatteihin sidottua tietoa yleisistä teistä. Tierekisteri on siten paikkatietoaineisto, joka on edellisessä kohdassa mainitun yhteiskäytön piirissä ja sovituin ehdoin myös tielaitoksen ulkopuolisten organisaatioiden käytettävissä. Koska tierekisteri on tielaitoksen oma järjestelmä ja samalla se järjestelmä, jonka tietojen käyttöä yhdessä muiden paikkatietojen kanssa tässä tutkimuksessa on selvitetty, käsitellään sitä tässä yhteydessä lyhyesti erikseen.

Tierekisteri sisältää tietoja kaikista yleisistä teistä sekä eräistä kaduista. Tietosisältö on laaja ja ominaisuustiedot voivat olla välikohtaisia tai pistekohtaisia. Osoitejärjestelmä perustuu tienumerointiin sekä tien pituusmittaukseen perustuvaan osoitteeseen (tieosanumero, etäisyys tieosan alusta). Tierekisteristä voidaan tulostaa palvelutiedostoja, jossa on esitetty linkit halutulla tavalla jaettuna, linkkien halutut ominaisuustiedot sekä erikseen pistemäisten kohteiden ominaisuustiedot. Tierekisteristä voidaan muodostaa myös verkkomuotoinen esitys, jossa koordinaattien avulla kuvataan verkon rakenteellinen topologia.

Tierekisterin ja muiden paikkatietojen yhteiskäytön kannalta oleellinen asia on koordinaattitiedon esitystapa ja tarkkuus. Koordinaattitiedon avulla eri paikkatietoaineistot voidaan yhdistää (tosin tierekisterissä on myös kuntatieto, joten kunnittainen yhdistäminen on mahdollista ilman koordinaattitietoja). Tällä hetkellä tierekisterissä on liittymien, tieosien jakopisteiden ja eräiden erityispisteiden koordinaatit. Koordinaatit on esitetty 100 m nimellistarkkuudella yhtenäiskoordinaatistossa. Koordinaatit on mitattu 1:200000 tiekartoilta, joten koordinaattien tarkkuus on luokkaa +/- 500 m.

Koordinaattitiedon tarkkuus ja harvuus rajoittaa tällä hetkellä tierekisterin käyttöä analyyseissa, jotka edellyttävät tiestön tarkkaa paikallistamista. Tierekisterin nykyinen koordinaattitarkkuus riittää varsin hyvin analyyseihin, joissa tiestöä käsitellään verkkona. Yksittäisten tielinkkien paikallisten vaikutusten tutkiminen edellyttää useimmiten tarkempaa tietoa tiestön sijainnista ja siten vähintään tiekartan tarkkuustasoista jatkuvaa geometriatietoa. Vuoden 1993 aikana on tarkoitus tehdä mahdolliseksi 1:200000 tiekartalta numeeristetun jatkuvan geometrian ja tierekisterin tietojen yhdistäminen. Myöhemmin jatkuva geometriatieto on tarkoitus liittää tierekisteriin myös peruskartan tarkkuudella.

Tierekisteri kuvaa nykyistä tieverkkoa ja sen ominaisuuksia (myös historiatieto vuodesta 1989). Jos rajaudutaan tarkastelemaan vain tierekisteristä saatavien tietojen ja muiden paikkatietojen yhteiskäyttöä, rajoitutaan vain nykyverkon tarjoamien palvelujen analysointiin tai toteutuneiden hankkeiden vaikutusten arviointiin. Kun tierekisteriä käytetään suunnitelmien vaikutusten arviointiin, on rekisterin tietoja täydennettävä ottamalla mukaan suunnittelun kohteena olevat uudet hankkeet.

4 OHJELMISTOT

Paikkatietojen ja tiestötietojen yhteiskäyttöön voidaan soveltaa useita eri ohjelmistoja. Käytettävän työvälineen valinnan ratkaisee käyttötarve, organisaation olemassa oleva ohjelmisto ja laitekanta ja siihen liittyvä osaaminen sekä atk-strategia. Tässä yhteydessä on pyritty esittämään vain lyhyt yhteenveto eri ohjelmistotyypeistä keskittyen graafisiin ohjelmistoihin.

Paikkatiedon totuttu esitystapa on kartta. Niinpä paikkatietojen käsittelyohjelmistokin perustuvat karttatiedon käsittelyyn. Ohjelmistojen kehityksen mukaan voidaan käyttää seuraavaa luokittelua:

- CAD-ohjelmat (piirto ja suunnittelu)
- LIS-ohjelmat (karttatuotanto)
- GIS-ohjelmat (paikkatiedon hallinta)

Piirto-ohjelmat olivat paikkatiedon käsittelyssä ensimmäinen vaihe ja niillä tähdättiin manuaalisen kartanpiirtämisen korvaamiseen. Alkuvaiheessa nämä eivät sisältäneet erityisiä kartantuottamiseen liittyviä työkaluja kuten geometrisen kuvioden topologian tai ominaisuustiedon hallintaa. Piirto-ohjelmista on jatkossa kehittynyt mittavia suunnitteluun tarkoitettuja CAD-ohjelmia, joita sovellusalaakohtaisesti muokkaamalla käytetään laajasti erilaisissa suunnittelutehtävissä.

Seuraavassa vaiheessa kehittyivät erityisesti kartantuotantoon suuntautuneet ohjelmistot. Näissä ohjelmistoissa oli erilaisia kartanteon apuvälineitä ja rajoitettu ominaisuustietojen hallinta. Pääpaino oli kuitenkin painettavien karttojen tuotannon automatisoinnissa ja ohjelmistot eivät sisältäneet tiedon analysointivälineitä. Ohjelmistoista on käytetty myös nimitystä Land Information System (LIS).

Tämän jälkeen tulivat markkinoille GIS-ohjelmistot (Geographical Information System), jotka on tarkoitettu erilaisten hallinnon, suunnittelun ja tutkimuksen tehtävien apuvälineiksi. GIS-järjestelmien tarkoituksena on hallita havainnollisen karttatiedon avulla erilaisia kohteiden ominaisuustietoja ja ne myös sisältävät lukuisan joukon valmiita analyysivälineitä. GIS-ohjelmistot ovat lähinnä se apuväline, jota voidaan laajimmin soveltaa tiestö- ja paikkatietojen yhteiskäyttöä kehitettäessä.

Esitetty luokittelu on historiallista kehitystä kuvaava ja nykytilanteessa vain suuntaa antava. Nykyisillä CAD-ohjelmistoilla, joihin voidaan liittää ominaisuustietoja ulkoisina tietokantoina, voidaan toteuttaa ja on toteutettu GIS-tyypisiä sovelluksia. Sama koskee alkuaan myös karttatuotantoon kehitettyjä ohjelmistoja.

GIS-ohjelmistot tarjoavat käyttöön tietyt työvälineet. Sovellettaessa järjestelmää on suunniteltava tarkemmin ohjelmiston käyttötapa, kerättävä tarvittavat lähtötiedot, perustettava tietokannat, suoritettava tarvittavat analyysit ja luotava mahdollisesti ylläpito. Tämä tietysti rajoittaa GIS-järjestelmän käyttöä pienissä suunnittelutehtävissä, ellei perusvalmiuksia ole jo luotu etukäteen.

Tiestö- ja paikkatietojen yhteiskäyttö ei edellytä aina erityisen GIS-ohjelmiston käyttöä. Sovelluksesta riippuen voidaan ja usein on järkevää käyttää jotain tehtävään sovitettua erikoisohjelmistoa. Esimerkkinä näistä on liikenne-ennusteet ja virtatarkastelut, joihin parhaat työkalut löytyvät varsinaisista liikenne-ennusteohjelmistoista. Jos käytössä on GIS-järjestelmä, voidaan toisaalta rakentaa tiedonsiirto ennuste- ja GIS-ohjelmien välille, jolloin kummankin ohjelmiston yhteiskäyttö on mahdollista. Myös optimointitehtävät saattavat edellyttää erityisen tehtävään soveltuvan ohjelmiston käyttöä.

5 TIESTÖ- JA PAIKKATIEDON YHTEISKÄYTTÖTAVAT

5.1 Yleistä

Tiestö- ja paikkatietojen yhteiseen tarkasteluun perustuvat analyysit ovat apuvälineitä, joiden avulla pyritään lisäämään tarkasteltavaan suunnittelukohteeseen tai ongelma-alueeseen liittyvää tietoa suunnittelu- ja päätöksentekotilanteessa. Analyysitavat voivat olla luonteeltaan havainnollistavia, jolloin erilaisilla graafisilla kuvaustavoilla esitetään samassa kuvassa tiestötietoja ja muita paikkatietoja. Tällöin tulosten käyttö perustuu suoraan kuvan perusteella tehtäviin johtopäätöksiin. Sopivan ohjelmiston avulla tällaiset tarkastelut voidaan tehdä helposti ja nopeasti niin, että niitä voidaan käyttää apuna suunnittelutyön edetessä.

Toisen analyysiryhmän muodostavat matemaattiset analyysit, joissa ohjelmistojen mahdollisuuksia hyödynnetään laajemmin muodostamalla aineistosta erilaisten hakukriteerien avulla yhdistelmiä tai kuvaamalla tarkasteltavia ilmiöitä matemaattisen mallin avulla.

Kun tarkastellaan analyysien lähtökohtaa eli tiestötietoja ja muita paikkatietoja, voidaan erotella periaatteiltaan kaksi erilaista tarkastelunäkökulmaa riippuen tiestötietojen kuvaustavasta. Toisessa tarkastelutavassa tiestö kuvataan verkkona, joka tarjoaa yhteyksiä paikasta toiseen. Analyysien tavoitteena on tällöin tämän yhteystarjonnan ja verkkoon sitoutuvien, paikkatiedoilla kuvattavien ilmiöiden välisen vuorovaikutuksen tutkiminen. Toinen tarkastelukulma on tutkia tiestöä sijainniltaan määriteltynä linkkeinä, jolloin ollaan kiinnostuneita linkin ja sen ympäristössä olevan alueen vuorovaikutuksista.

5.2 Verkkoon perustuvat analyysit

Tavoitettavuus

Tavoittavuustarkastelut ovat perinteinen tapa kuvata tieverkon eri alueiden välillä tarjoamien yhteyksien ja alueiden maankäytön välistä suhdetta. Tavoittavuustarkastelun lähtökohtana on tieverkko, johon sidotaan sopivalla alue-jaolla alueet ja niiden ominaisuustiedot. Kullekin alueelle lasketaan tavoitettavuusindeksit, jotka riippuvat muiden alueiden ominaisuuksista ja verkon tarjoamista yhteyksistä. Indeksien laskentatapoja on monia, mutta ne kuvaavat muiden aluiden läheisyyttä tarkasteltavan alueen suhteen. Tästä johtuen tavoitettavuutta on nimitetty myös läheisyydeksi tai saavutettavuudeksi.

Yksinkertaisin tavoitettavuusmittari on keskietäisyys (esimerkiksi työpaikkojen tai sora-alueiden keskietäisyys alueelta). Tällöin tavoitettavuus on samalla myös ilmiön absoluuttinen mittari. Ottamalla huomioon alueiden välinen etäisyys eri tavoilla laskettuna (matka-aika, kustannus), etäisyyden vaikutus todelliseen matkustushalukkuuteen perustuvana (etäisyysfuntiot) on kehitetty useita erilaisia tavoitettavuutta kuvaavia mittareita, jotka ovat eri alueiden välisiä suhteellisia tavoitettavuuseroja kuvaavia mittareita.

GIS-ohjelmistot eivät yleensä suoraan sisällä tavoitettavuuden laskentamenetelmiä lukuunottamatta keskietäisyydestä tarkasteluja. Monimutkaisemmat laskentakaavat on ohjelmoitava erikseen järjestelmiin sisältyvillä suhteellisen helpokäyttöisillä kehitystyökaluilla.

Virta-analyysit

Liikennesuunnitteluun kuuluva eräs perustehtävä on liikenne-ennusteen laatiminen eli liikennevirtojen määrittäminen ja niiden sijoittelu verkolle. Tarkasteltavat virrat voivat olla henkilöitä, autoja, tavaramääriä jne. Tämäkin on luonteeltaan tiestötietojen ja maankäyttötietojen yhteiskäyttöä. Liikennevirtojen määrittämiseen käytetään erilaisia malleja ja erityisohjelmistoja. Samoin varsinaisen virtojen sijoitteluun ja sijoittelutulosten analysointiin on olemassa useita erityisohjelmistoja.

Tämän työn päätarkastelukohteena olevat GIS-ohjelmistot eivät ominaisuuksiltaan kilpaile liikenne-ennusteiden käsittelyyn tarkoitettujen ohjelmistojen kanssa. Sen sijaan niitä voidaan käyttää avuksi lähtötietojen muokkauksessa, jos sopivat paikkatietoaineistot ovat käytettävissä. GIS-ohjelmistot mahdollistavat tarvittavien aluejakojen määrittelyn ja tietojen summauksen määrittelylle aluejolle. Nämä tiedot voidaan sitten siirtää liikenne-ennusteohjelmistojen lähtötiedoiksi. Vastaavasti esimerkiksi liikenne-ennusteen linkkikohtaiset liikennemäärät voidaan siirtää takaisin GIS-ohjelmiston tietokantaan, jolloin liikennemäärästä riippuviin vaikutusanalyysiin voidaan käyttää GIS-ohjelmiston työvälineitä.

Verkkoon perustuvat vaikutusalueanalyysit

Verkkoon ja pistemäisten (tai alueisiin sidottujen) paikkatietojen yhteiskäyttöön perustuvat vaikutusalueanalyysit ovat yleensä GIS-järjestelmien perusominaisuuksia. Näiden analyysien avulla saadaan esimerkiksi vastaus kysymyksiin:

- mikä on väestömäärä, joka asuu tietystä paikasta 1 tunnin ajomatkan päässä?
- millä verkon osalla tietystä paikasta lähtien tavoitetaan 100 000 asukasta?

Sijainnin optimointimenetelmät

Toimipaikan (koulu, varasto, varikko, yms) sijainnin optimointi on eräs tehtävä, joka edellyttää tiestötiedon ja paikkatiedon yhteiskäyttöä. Optimointi tehdään yleensä liikkumissuorituksen suhteen, mutta mukaan voidaan ottaa myös sijaintipaikan kustannuksiin liittyviä tekijöitä. Perusongelmana on etsiä toiminnalle sijaintipaikka (tai -paikat), joka sijaitsee optimaalisesti tunnettujen kysyntäpisteiden suhteen.

GIS-järjestelmät sisältävät yleensä valmiita menetelmiä optimointiongelmien ratkaisuun. Lisäksi niiden avulla on helppo tutkia esimerkiksi verkkomuutosten vaikutusta optimisijaintipaikkoihin.

5.3 Tien sijaintiin perustuvat analyysit

Graafiset tulosteet

Periaatteessa yksinkertaisin tiestö- ja paikkatietojen yhteiskäyttöön perustuva analyysimenetelmä on esittää tiestötiedot ja sopivasti valitut paikkatiedot samalla kuvalla. Karttana voidaan havainnollistaa tiestön ominaisuuksia ja paikkatietoja pistemäisinä, viivamaisina tai aluekohteina. Tätä analysointi ja havainnollistamista on käytetty aiemmin manuaalisin menetelmin ja myöhemmin esimerkiksi piirto-ohjelmia hyväksikäyttäen. Lisäksi on olemassa erityisesti havainnollistamista varten kehitettyjä ohjelmistoja joko verkkotietoja varten tai yleisesti paikkatietoja varten.

GIS-ohjelmistojen peruspiirteisiin kuuluu erilaisten havainnollisten karttaesitysten tuottamismahdollisuudet. Tietokannasta valitaan haluttavat ominaisuustiedot, esitystapa jne. ja kuva saadaan helposti näyttöön tai tulosteeksi. Edelleen voidaan kokeilla vaihtoehtoisia esitystapoja parhaaseen lopputulokseen pääsemiseksi.

Geometriset analyysimenetelmät

GIS-järjestelmissä paikkatietokohteet kuvataan geometrisina olioina (piste, viiva, monikulmio), joilla on tietty kohteelle ominainen topologia. Lisäksi kohteisiin liittyy ominaisuustietoja. Erilaiset geometriset analyysitehtävät kuuluvat myös GIS-järjestelmien perusvalmiuksiin. Esimerkkejä tällaisista tehtävistä ovat:

- alueet, joiden kautta tie kulkee ja alueiden ominaisuudet (omistajat, maaperä, aluetyyppi)
- tien vaikutusalueelle osuvat kohteet. Vaikutusalue voidaan määrittellä vakiolevyisenä tai tien ominaisuuksista riippuvana (melualueen väestö)
- tien läheisyydessä olevat kiinnostavat kohteet (muinaismuistot, rakennukset jne)

Tähän ryhmään kuuluvat lisäksi myös erilaiset pinta-alojen ja pituuksien laskentamenetelmät.

Geometrinen laskentojen ohella GIS-järjestelmiin sisältyy mahdollisuus tilastollisten perusanalyysien suorittamiseen (keskiarvot, hajonnat jne). Jos halutaan tehdä monimutkaisempia tilastoanalyysieja voidaan ne ohjelmoida GIS-järjestelmiin sisältyvän ohjelmointiliitynnän avulla. Toinen tapa on siirtää tiedot jollakin tilasto-ohjelmalla käsiteltäväksi ja palauttaa ne tulokset takaisin GIS-järjestelmään esimerkiksi havainnollistamista varten.

6 TIESTÖ- JA PAIKKATIETOJEN YHTEISKÄYTTÖ SUUNNITTELUSSA

Tienpidon suunnittelujärjestelmä muodostuu tavoitteiltaan ja tarkkuudeltaan erilaisista suunnitelmista. Seuraavassa on tarkasteltu yleispiirteisesti tietötietojen ja maankäyttötietojen yhteiskäyttöä eri suunnittelutehtävissä.

6.1 Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnittelu

Valtakunnallisella liikennesuunnittelulla ei ole varsinaista virallista asemaa suunnittelujärjestelmässä. Tähän ryhmään kuuluvat kaikkia kulkumuotoja koskevat, pitkän aikavälin liikennejärjestelmästrategioita koskevat suunnitelmat. Esimerkkejä tältä alueelta ovat tielaitoksen Tie 2010 -ohjelma lukuisine taustaselvityksineen, parlamentaarisen liikennekomitean työhön liittyneet selvitykset ja uusien ratakankkeiden vaikutus selvitykset. Erityisesti tällä alueella liikenteen ja maankäytön vuorovaikutuksen huomioon ottaminen on tärkeää.

Valtakunnan tasolla tehtävät selvitykset ovat aina tapauskohtaisia ja työn yhteydessä tehtävät analyysit on aina sovitettava projektin tarpeisiin. Yleensä tällä tasolla riittää verkkotason yhteystarkastelut, jolloin väylien tarkka sijainti ei ole tärkeää. Nykyinen tierekisterin tien sijainnin esitystarkkuus on siten yleensä riittävä. Keskeisiä maankäyttöä kuvaavia paikkatietoja ovat väestötiedot, satelliittikuvien perusteella tehdyt luokitellut aineistot (esim. maankäyttö- ja puustoluokitus) sekä kartta- ja aluerajatiedot.

Valtakunnan tason maankäyttö- ja tieverkkotietoja hyödyntäviä analyysimenetelmiä ovat mm. tavoitettavuusanalyysit, reittien ja sijainnin optimointi sekä liikennevirtamallien hyväksikäyttö. Koordinaatteihin sidottujen paikkatietojen myötä analyysissä vapaudutaan kiinteistä aluejaoista. Aiemmin tilastotiedot oli saatavilla lähinnä kuntajaotuksella. Kun lähtötiedot on kuvattu koordinaattitarkkuudella, voidaan ne sovellusta varten erikseen yhdistää sovelluksen kannalta tarkoituksenmukaiseen aluejakoon.

Mielenkiintoisia mahdollisuuksia tarjoaa myös eri lähteistä saatujen ja eri ilmiöitä kuvaavien hilamuotoon muokattujen, eri ilmiöitä kuvaavien aineistojen yhteiskäsittely. Näitä menetelmiä sisältyy GIS-ohjelmistoihin.

6.2 Tieverkkosuunnittelu

Tieverkkosuunnitelma on yhtä tai useampaa kuntaa koskeva pitkän aikavälin tieverkon kehittämis- ja runkosuunnitelma. Tieverkkosuunnittelun onnistumiselle on tärkeää sen sovittaminen kiinteästi alueen maankäytön suunnitteluun (yleis- tai seutukaavoitus)

Nimensä mukaisesti tieverkkosuunnitelmassa liikennejärjestelmää tarkastellaan yhteyspalveluja tarjoavana verkkona. Tässäkin tapauksessa tierekisterin nykyinen sijaintitarkkuus on tehtävien tarkastelujen kannalta riittävä. Tulosten esittämistä varten kaivattaisiin kuitenkin usein tarkempaa geometriatietoa. Tieverkkosuunnittelun tarpeisiin tierekisteristä saatavaa yleisten teiden verkkoa joudutaan täydentämään katuverkon tiedoilla.

Tieverkkosuunnitelmassa tiestö- ja paikkatietojen mahdollisia käyttökohteita ovat:

- liikenneverkon nykytilan inventointi, analysointi ja havainnollistaminen
- nykyisen maankäyttötilanteen inventointi (väestö- ja maankäyttö rasteriesityksenä, osa-alueiden väestötiedot, suojelualueet jne)
- vaikutus selvitykset (nykyverkko -- nykyinen maankäyttö)
- tavoitettavuusanalyysit
- nykyverkon muokkaus liikenne-ennusteita varten

Tieverkkosuunnittelutasolla ja siihen liittyvässä yleiskaavoituksessa voitaisiin analysivälineenä käyttää GIS-ohjelmistojen hila-aineistojen käsittelyyn perustuvia analyysimenetelmiä. Näiden avulla voidaan tutkia esimerkiksi tavoitettavuuden, rakennettavuuden ja muiden tekijöiden yhteisvaikutusta valittaessa yhdyskunnan kasvusuuntia.

6.3 Tiekohmainen suunnittelu

Tiekohmainen suunnittelu koskee tiettyä yhteysväliä tai tiejaksoa. Vaiheistetun päätöksentekoprosessin mukaisesti peräkkäisiä ja vaiheittain tarkentuvia tiekohtaisia suunnitelmia ovat tarveselvitys, yleissuunnitelma, tiesuunnitelma ja rakennussuunnitelma. Tiekohmaisen suunnitelman lähtökohtana on yleensä tieverkkosuunnitelmassa todettu kehittämistarve.

Tarveselvitys sisältää selvityksen tien parantamistarpeesta sekä selvityksen hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta, tavoitteista, pääsuunnasta, teknisistä periaateratkaisuista sekä kustannuksista. Tarveselvityksen perusteella voidaan tehdä hankkeen toteuttamissuunnittelupäätös, hankepäätös.

Tien yleissuunnitelma on hankepäätöksen jälkeen tehtävä suunnitelma, jossa määritellään väylän yleispiirteinen sijainti, liittymät, hankkeen vaikutukset ja tarvittavat ympäristön hoitotoimenpiteet. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi tapahtuu laajimmin ja yksityiskohtaisimmin yleissuunnittelun yhteydessä. Yleissuunnitelman perusteella voidaan tehdä toteuttamiseen tähtäävä toimenpidepäätös.

Tie- ja rakennussuunnitelma ovat jo hankkeen toteuttamiseen tähtääviä suunnitelmia. Näitä suunnitelmia varten tehdään yleensä erikseen kartoitusta ja suunnittelussa käytetään tähän tarkoitukseen erikseen kehitettyjä CAD-ohjelmia. Yleisten tietorekisterien ja GIS-järjestelmien käyttö näissä suunnitteluvaiheissa ei yleensä ole tarpeen.

Tarveselvitys ja yleissuunnitelma sen sijaan ovat tehtäviä, joissa voitaisiin hyödyntää numeerisia paikkatietoaineistoja ja niiden hallintaan tarkoitettuja GIS-ohjelmistoja. Suunnittelu alkaa yleensä inventoinnilla, jossa kerätään tiedot kohteen maankäytöstä ja tiestöstä. Inventointitiedot kerätään erilaisille kartoille ja niiden perusteella tehdään ongelma- ja vaikutusanalyysijä.

Jos suunnittelussa käytetään GIS-järjestelmää, muodostetaan inventointivaiheessa projektikohtainen tietokanta, johon viedään tarvittavat tiedot kuten

- karttatieto (peruskartta)
- tierekisterin ominaisuustiedot
- rakennus- ja väestötiedot
- tiedot maaperästä, pohjavesialueista, jne
- tiedot suojelukohteista

Osittain tiedot saadaan numeerisessa muodossa, mutta osittain ne digitoidaan tietokantaan kartoilta. Ideana on hallita projektin koko paikkatietoaineisto yhteisessä tietokannassa. Tämän jälkeen tietokantaa voidaan käyttää apuna

- vaihtoehtojen luonnostelussa ja tutkimisessa,
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusarvioiden tekemisessä,
- vertailujen tulosten havainnollistamisessa,
- maanomistajaluetteloiden ja postituslistojen tuottamisessa ja
- lopullisten suunnittelukarttojen tuottamisessa.

GIS-järjestelmää voitaisiin siten käyttää tarveselvitys- ja yleissuunnittelu- vaiheen suunnitteluohjelmistona, jonka avulla nopeutetaan ja monipuolistetaan nykyistä manuaaliseen työskentelyyn perustuvaa työtapaa.

Ympäristövaikutusten arviointi on ns. YVA-prosessin kehittymisen myötä muodostunut tärkeäksi osaksi tiehankkeen suunnittelua. Erityisesti tällä alueella GIS-järjestelmien sekä tierekisterin ja paikkatietojen yhteiskäyttöä voidaan kehittää myös erillistehtävänä, jossa keskitytään vain hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin GIS-järjestelmää hyväksikäyttäen. Eri hankkeissa samanlaisina toistuvien laskentatehtävien (esim. melualueilla asuvat, päästöjen vaikutusalueet) voidaan kehittää valmiit rutiinit, joilla helpotetaan ja nopeutetaan työtä.

6.4 Tutkimukset ja erillisselvitykset

Varsinaiseen hanketason suunnitteluprosessiin liittyvien tehtävien ohella erityisesti tutkimukset ja erillisselvitykset ovat alueita, joissa GIS-järjestelmiä sekä tiestö- ja muita paikkatietoja voidaan käyttää hyväksi. GIS-järjestelmä on väline, jota tutkimuksessa voidaan hyödyntää monin tavoin. Edellä valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteydessä käsitellyt analyysit ovat jo pääosin tapauskohtaisia, erillisselvitysten piiriin kuuluvia tarkasteluja. Näitä voidaan tehdä myös pienempiin alueisiin kohdistuvina. Esimerkkejä muista viime aikoina esillä olleista tutkimusaiheista, joissa GIS-järjestelmiä voitaisiin hyödyntää, ovat

- maankäytön kehittymismallit (riippuvuus tieverkon kehityksestä) ja kehitystrendien tarkastelu historiatietojen avulla.
- tulevaisuuden raakapuuvirtojen arviointi satelliittikuviin pohjautuvan puus- totulkinnan ja tiestötietojen avulla.

Soveltamistavat riippuvat tutkimuksen aiheesta, saatavissa olevista tiedoista sekä tutkimuksen tekijän ideoista. Paikkatietoja koskevan tutkimuksen tekijälle GIS-järjestelmä on samanlainen työkalu kuin tilasto-ohjelmisto perinteistä tilastollista tutkimustyötä tekeväälle.

7 YHTEENVETO

Työssä on tarkasteltu tierekisteritietojen ja paikkatietojen yhteiskäytön kehittämismahdollisuuksia. Lähtökohtana tarkastelulle on ollut

- tarve kehittää liikenne- ja maankäyttösuunnittelun yhteistyötä
- tietorekisterit, jotka kehittyessään mahdollistavat eri ilmiöitä kuvaavan koordinaatteihin sidotun paikkatiedon saannin
- tekniikka, joka laitetehon ja ohjelmistojen kehittymisen avulla tekee vuorovaikutteisen paikkatiedonkäsittelyn mahdolliseksi normaalin suunnittelun puitteissa

Eri organisaatioissa kerättävien erityyppisten paikkatietojen määrä ja kattavuus lisääntyvät jatkuvasti. Tierekisterin tiedot ovat osa tätä paikkatietoaineistoa. Paikkatietojen yhteiskäyttöä on pyritty helpottamaan maanmittaushallituksen paikkatietokeskuksen toimesta. Tie- ja liikennesuunnittelun kannalta keskeisiä jo tällä hetkellä saatavissa olevia paikkatietoaineistoja ovat numeeriset kartat sekä väestö- ja rakennustiedot. Satelliittikuvien perusteella tehdyt maankäyttöä kuvaavat tulkinnat tarjoavat myös mahdollisuuksia sekä suunnittelu- että tutkimuskäyttöön.

Eri tietorekistereistä saatavia paikkatietoja voidaan parhaiten hyödyntää yleispiirteisessä suunnittelussa (tieverkkosuunnitelmat, tarveselvitykset, yleissuunnittelu) sekä erilaisissa tutkimuksissa ja erilliselivityksissä. Keskeisiä yksittäisiä tehtäviä, joissa tarvitaan sekä tiestötietoja että maankäyttöä kuvaavia tietoja, ovat esimerkiksi tavoitettavuusanalyysit, ympäristövaikutusten arviointi ja maankäytön muutosmallit.

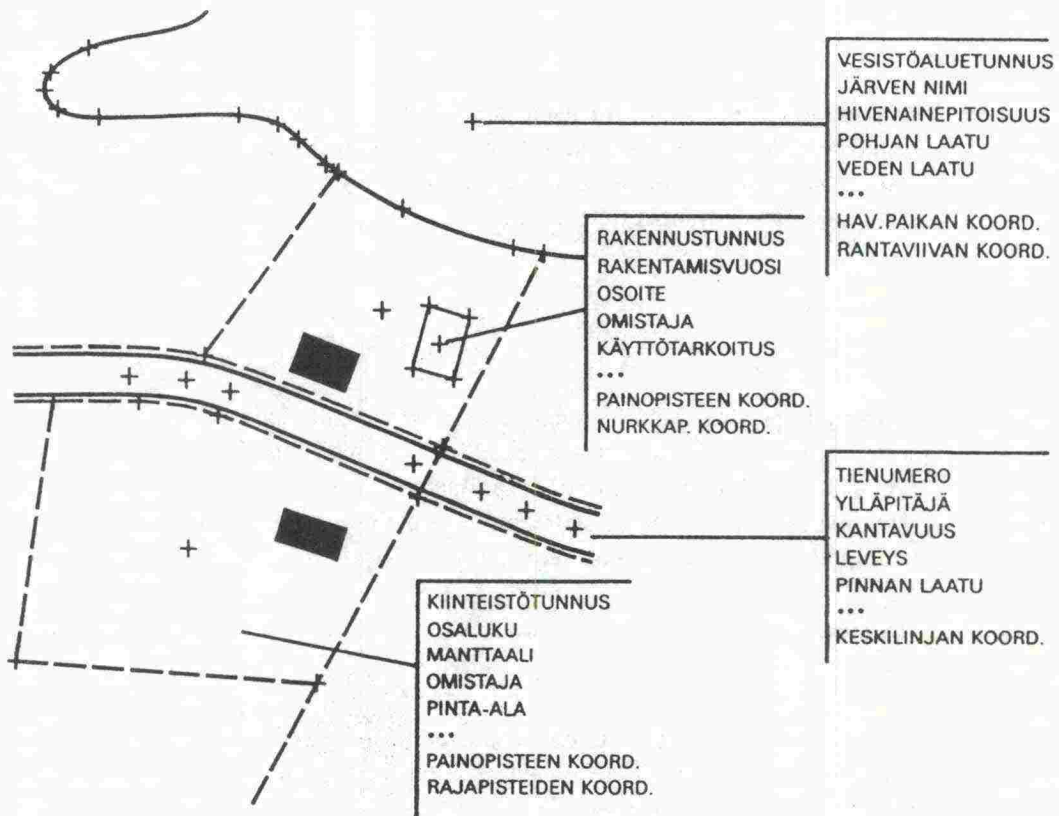
Yksittäisissä tehtävissä paikkatietoja voidaan hyödyntää käyttäen niitä lähtötietona erillisissä kuhunkin tehtävään sovelletussa ohjelmassa. Tehokkainta käyttö lienee, jos käytettävissä on nimenomaan paikkatiedonhallintaan ja analysointiin suunniteltu ohjelmisto. Näitä ovat ensisijassa ns. GIS-ohjelmistot, joita on markkinoilla useita. GIS-ohjelmiston avulla voidaan eri lähteistä kerätystä valmiista paikkatiedosta ja tarvittavasta erikseen digitoitavista tiedoista muodostaa projektikohtainen tietokanta, jota voidaan käyttää hanke- ja yleissuunnittelussa suunnittelijan vuorovaikutteisena työvälineenä.

LÄHDELUETTELO

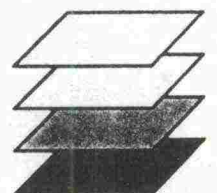
- /1/ Rainio, A (toim). Paikkatietojen yhteiskäyttö Suomessa. Helsinki 1988. Maanmittaushallituksen julkaisu nro 60.
- /2/ Paikkatietojen yhteiskäytön käsikirja. Maanmittaushallitus, paikkatietokeskus.
- /3/ Ympäristötietojärjestelmän rekisterit. Ympäristötietokeskus syyskuu 1992.
- /4/ Maankäytön suunnitteluun soveltuvat ohjelmistot. Ympäristöministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto. Selvitys 1/1991.
- /5/ GIS-ohjelmatoimittajien esitteet.
- /6/ Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut. Tiehallitus, tutkimuskeskus. Tielaitoksen selvityksiä 5/1992.

KARTAT JA REKISTERIT -LIITTYKÄÄ YHTEEN

Liite 1



PAIKKATIETOJEN YHTEISKÄYTTÖ



YHTEISKÄYTÖN TOIMINTA-AJATUS

Paikkatieto kuvaa paikannettujen kohteiden sijainnin ja ominaisuudet. Sijainti esitetään karttakoordinaatein. Niiden avulla käyttäjä voi yhdistellä eri kohteiden tietoja. Kohteen kuvaus rakentuu pisteistä, viivoista tai alueista tai ilmiö kuvataan hilaruudustona.

Paikkatietojen yhteiskäyttö on itsenäisten tietojärjestelmien käyttöön tarkoitettu paikkatietojen jakelujärjestelmä. Palvelujen avulla tietojärjestelmät voivat tarjota ja välittää paikkatietoja. Yhteiskäyttö edistää tietovarantojen käyttöä ja parantaa tietopalvelua.

Paikkatietojen yhteiskäyttö on tietojen ylläpidon osalta hajautettu. Se on sisällöllisesti avoin kaikille paikkatiedoille. Eri teemoja koskevat tiedot kerätään ja ylläpidetään asiantuntijaorganisaatioissa paikallis-, seutu- ja valtakunnantasolla. Jakelujärjestelmän piiriin pyritään saamaan kaikki tärkeimmät yhteiskunnan paikkatietovarannot.

Yhteiskäyttö ei merkitse tietojen vapaata saantia tai maksuttomuutta. Ratkaistavana on hallinnollisia kysymyksiä kuten tietovastuu, tekijänoikeus, maksuperusteet ja tietosuojat. Tietoyhteiskunta tarvitsee normiston, joka varmistaa rationaaliset tietovirrat, määrittelee tietojen käyttöön kannustavat maksuperusteet ja selkiinnyttää tietosuojakäytännön.

Paikkatietojen yhteiskäyttö tarjoaa tuotteita ja palveluja kuten paikkatietohakemiston ja muunnosohjelmiston. Palveluista ja niiden kehittämisestä vastaa maanmittaushallitukseen perustettava paikkatietokeskus. Se neuvoo kaikissa yhteiskäyttöön liittyvissä asioissa.

YHTEISKÄYTÖN PALVELUT

PAIKKATIETOHAKEMISTO

Paikkatietohakemistossa on yleiskuvaus eri organisaatioiden paikkatietoaineistoista. Käyttäjä voi selailla kuvauksia päätteellä ja myös tilata tietoja hakemiston avulla. Tilattavissa olevat tietopaketit on kuvattu yksityiskohdaisesti.

"Keltaiset sivut" esittelevät paikkatietojen käsittelyyn tarjolla olevia tuotteita ja palveluja. "Mielipidesivuilla" käyttäjät voivat antaa palautetta ja ideoita yhteiskäytön kehittämistä.

Tekstuaalisen käyttöliittymän lisäksi hakemisto tarjoaa lähiaikoina myös graafisen karttaliittymän. Tulevaisuutta ajatellen hakemiston pohjalta kehitetään kyselyjärjestelmää.

Suorakäyttöinen hakemisto on julkinen. Se on tavoitettavissa tiedonsiirtoverkkojen välityksellä. Hakemiston käyttö on kokeiluvaiheessa maksutonta. Käyttäjätunnuksen antaa maanmittaushallitus.

G-EDIS MUUNNOSOHJELMISTO

Paikkatietojen yhteiskäyttöä varten on vahvistettu valtionhallinnon standardit VHS 1041 "Paikkatietojen esittäminen" ja VHS 1040 "Sanoman kuvaaminen". Tietojen siirronaikainen esittäminen perustuu kansainväliseen Edifact-standardiin (ISO 9735). Maanmittaushallitus on tuottanut standardeja tukevan G-EDIS muunnosohjelmiston yhteiskäyttöä varten.

Muunnosohjelmisto tarjoaa tiedon ylläpitäjälle välineet tiedon muuntamiseen standardien edellyttämäksi paketiksi tietoja luovutettaessa. Käyttäjälle ohjelmisto tarjoaa välineet tietopaketin purkamiseen tietoa vastaanotettaessa.

PAIKKATIETOTARJONTAA

Tietoaineistojen kattavuus ja maksut vaihtelevat aineistoittain.

Geologian tutkimuskeskus

maa- ja kallioperä
pohjavesi

Imatran Voima Oy

voimansiirtoverkko

Karttakeskus

tiestö
korkeusmalli
hallinnolliset aluejaot

Kaupungit ja kunnat

tontit
tekniset verkot
maankäyttö, kaavat

Maanmittaushallitus

kiinteistöt
kiinteistöjen kauppahinnat
kiintopisteet
korkeustiedot
maankäyttö
vesialueet

Merenkulkuhallitus

merikartat
merenkulun turvalaitteet ja väylät

Metsähallitus

valtion metsät

Metsäntutkimuslaitos

metsien inventointitiedot

Seutukaavaliitot

seutukaavat

Posti-Tele

osoitteet
televerkko

Tiehallitus

yleiset tiet

Tilastokeskus

väestötilastot
tilastoaluejaot

Vesi- ja ympäristöhallitus

ympäristön tilatiedot
luonnonsuojelualueet
vesistöt, hydrologia

Väestörekisterikeskus

rakennukset ja huoneistot
väestö

Paikkatietojen yhteiskäyttöä koskevia julkaisuja on saatavilla Valtion Painatuskeskuksesta:

- Paikkatietojen yhteiskäyttö Suomessa, VAPK tuotenumero 860-951-9, 62 mk
liitteet A-F, VAPK tuotenro 860-955-1, 135 mk
liitteet G-I, VAPK tuotenro 861-337-0, 88 mk
- LIS-projektin loppuraportti, VAPK tuotenumero 37-0419-X, 55 mk (ilm. v. 1991)
- Valtionhallinnon standardit
VHS 1040 Sanoman kuvaaminen, VAPK tuotenumero 10900140S, 18 mk
VHS 1041 Paikkatietojen esittäminen, VAPK tuotenumero 10900141S, 24 mk

Maanmittaushallitus tuottaa lähiaikoina julkaisun:

- Paikkatietojen yhteiskäytön käsikirja (päivitettävä kansio), vuosimaksu 200 mk

Lisäksi esitemateriaalia ja tiedote

RYHDY YHTEISKÄYTTÄJÄKSI !

TIEDUSTELUT

LIS-projekti
Maanmittaushallitus
PL 84
00521 Helsinki

puhelin 154 3590
telefax 147 289

1.9.1991 alkaen

MAANMITTAUSHALLITUS / PAIKKATIETOKESKUS

PAIKKATIETOAINIISTOT**GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS**

Alueellinen geokemiallinen järvisedimenttikartoitus
Alueellinen geokemiallinen moreenikartoitus
Alueellinen moreenin raskasmineraalikartoitus
Alueellinen purosedimenttirekisteri
Geokemiallinen maaperäkartoitus ✓
Maa-ainesrekisteri ✓
Maaperäkartta 1:20 000/1:50 000 ✓
Malmiviitetietokanta
Pohjavesitiedosto
Pohjoiskalottiprojektin maaperäkartta 1:1 milj
Suomen geokemiallinen atlas
Teollisuusmineraalitietokanta
Valtakunnallinen malmitietokanta

KARTTAKESKUS

GT-kartan korkeusmalli 1:200 000
GT-kartan tiestö 1:200 000
Lääninrajat 1:1 milj
Kunnanrajat 1:200 000
Kunnanrajat 1:1 milj
Postipiirirajat 1:800 000
Tiestön yleiskartta 1:1600 000
Yleislehtijako

MAANMITTAUSHALLITUS

Digitaalinen karttapohja
Kiinteistöjen kauppahintarekisteri
Kiinteistörekisteri
Kiintopisterekisteri
Kunnanrajat 1:100 000
Kunnanrajat 1:1 milj
Kunnanrajat 1:2 milj
Kunnanrajat 1:4 milj
Landsat MSS-mosaiikki
Maankäyttö- ja puustoluokitus
Numeerinen kiinteistörajakartta
Numeerinen peruskartta
Numeerinen peruskartta vuosilta 1970-1987
Numeerinen tieverkkotietokanta
Peruskartan korkeuskäyrät 1:10 000/1:20 000
Peruskartaston pellot 1:20 000
Peruskartaston vedet 1:20 000
Suot 1:100 000
Topografinen kartta 1:50 000

MERENKULKUHALITUS

Kiintopisterekeri
Merikarttajärjestelmä
Syvyystietojärjestelmä
Turvalaite- ja väylärekisteri

METSÄHALLITUS

Kuviotietojärjestelmä

METSÄKESKUS TAPIO

Metsätalousuunnitelmat

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Metsägeneettinen rekisteri
Valtakunnan metsien 7.-8. inventointi

OIKEUSMINISTERIÖ

Kiinteistön kirjaamisrekisteri

POSTI

Osoitetietojärjestelmä

TILASTOKESKUS

Väestölaskennan ruudutettavat henkilötilastot

VEROHALLITUS

VM-tietokanta
Välittömän verotuksen maatilarekisteri

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS

Jäänpaksuusrekisteri
Jäätymis- ja jäänlähtörekisteri
Pintaveden lämpötilarekisteri

VÄESTÖREKISTERIKESKUS

Henkilörekisteri
Kiinteistörekisteri
Rakennus- ja huoneistorekisteri

aineisto

MAAPERÄKARTTA 1:20 000/1:50 000

MAAP20/50

kuvailu

MAALAJIKUVIOT MAA-ALUEET KATTAVANA ALUEJAKONA SEKÄ VESISTÖ.
LISÄKSI KAIRAUSTIETOJA, UURRE- YM. SUUNTIA (PISTEINÄ),
RANTAVALLIT YM. (VIIVOINA) SEKÄ LÄHTEET JA POHJAVESITIIETOJA.
AINEISTO KATTANEE KOKO MAAN VUONNA 2027.

organisaatio

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

GTK

BETONIMIEHENKUJA 4
02150 ESPOO
90-46 931

yhteyshenkilö

KALEVI MÄKINEN
960-297 310
POHJOIS-SUOMEN ALUETOIMISTO
PL 77
96101 ROVANIEMI
960-2971

käyttötavat

AINEISTO TULEE YHTEISKÄYTTÖÖN 1991

rajoitukset

EI KÄYTTÖRAJOITUKSIA

ylläpito

YLLÄPITO ON JATKUVAA

ajankohta

AINEISTON LUONTEESTA JOHTUEN HARVOIN.

kattavuus

AINEISTO ON VALTAKUNNALLINEN
JA ALUEELLAAN LAAJENEVA

kattavuusalue

KS. ALUELUETTELO

aineiston kuvaus on päivitetty 06.09.1991

yksilötyyppi

GEOLOGINEN LISÄTIETO

lukumäärä

geometria

PISTE

VIIVA

tasokoordinaatit

KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)

epävarmuus

20 M

korkeuskoordinaatit

EI PAIKANNUSTA

epävarmuus

EI PAIKANNUSTA

ominaisuus

TYYPPI

yhteystunnus

KARTTALEHDEN NUMERO 1:20 000

aikasarja

TIETOA EI OLE AIKASARJANA

hakusanat

JÄÄTIKKÖ

JÄÄTIKÖITYMINEN

kuvailu

SATELLIITTIKUVIA TULKITEN ON MAANPINNAN JOKAISALLE
25 M X 25 M RUUDULLE MÄÄRITELTY LUOKKA MAANKÄYTÖN JA
PUUSTON MUKAAN. ERI LUOKKIA ON NOIN 50. TULKINNAN LUOTET-
TAVUUS ON LUOKASTA RIIPPUEN 65-100 %.

organisaatio

MAANMITTAUSHALLITUS
PL 84
00521 HELSINKI
90-1541

MMH

yhteyshenkilö

TAPIO SILTALA
90-154 3204

käyttötavat

AINEISTO ON YHTEISKÄYTÖSSÄ

rajoitukset

EI KÄYTTÖRAJOITUKSIA

ylläpito

YLLÄPITO ON JATKUVAA

ajankohta

KESÄISIN SAATUJEN PILVETTÖMIEN KUVAUSTEN MUKAAN
VIIVE TIEDON SYNNYSTÄ TAI MUUTOKSESTA TALLENNUKSEEN ON
ENINTÄÄN NELJÄ VUOTTA

kattavuus

AINEISTO ON VALTAKUNNALLINEN
JA ALUEENSA KATTAVA

kattavuusalue

KOKO MAA

aineiston kuvaus on päivitetty 21.05.1990

yksilötyyppi

MAANKÄYTTÖ- JA PUUSTORUUTU

lukumäärä

geometria

HILA-ALKIO
SIVUNPITUUS 25 M

tasokoordinaatit

KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)
KKJ/YHTENÄISKOORDINAATISTO (VHS 1041)

epävarmuus

20 M

korkeuskoordinaatit

EI PAIKANNUSTA

epävarmuus

EI PAIKANNUSTA

ominaisuus

MAANKÄYTTÖ- JA PUUSTOLUOKKA

yhteystunnus

KARTTALEHDEN NUMERO 1:20 000
KUNTATUNNUS VHS 1023

aikasarja

TIETO ON AIKASARJANA
VUODESTA 1991 ALKAEN. TAKAUTUVAT TIEDOT TILAUksesta.

hakusanat

ASUTUS
KARTTA

kuvailu SUOMEN KANSALAISET SEKÄ SUOMESSA VÄESTÖREKISTERIIN OTETUT
ULKOMAAN KANSALAISET. REKISTERISSÄ ON MYÖS KAIKKI VUODEN
1969 JÄLKEEN KUOLLEET HENKILÖT. HENKILÖN SIJAINNITIEDON ON
ASUINRAKENNUKSEN KOORDINAATIT.

organisaatio VÄESTÖREKISTERIKESKUS VRK
PL 7
00521 HELSINKI
90-15 961

yhteyshenkilö ANNA NYBERGH
90-159 6524

käyttötavat AINEISTO TULEE YHTEISKÄYTTÖÖN 1991
SUORAKÄYTTÖ ON TARJOLLA. LISÄTIETOJA YHTEYSHENKILÖLTÄ

rajoitukset HENKILÖREKISTERILAKI; LUOVUTTAMINEN EDELLYTTÄÄ LUPAA

ylläpito YLLÄPITO ON JATKUVAA
VIIVE TIEDON SYNNYSTÄ TAI MUUTOKSESTA TALLENNUKSEEN ON
VÄHINTÄÄN YKSI VIIKKO
ENINTÄÄN KAKSI KUUKAUTTA

kattavuus AINEISTO ON VALTAKUNNALLINEN
JA ALUEENSA KATTAVA

kattavuusalue KOKO MAA

aineiston kuvaus on päivitetty 20.06.1991

yksilötyyppi HENKILÖ

lukumäärä

6.8 MILJ

geometria

PISTE

tasokoordinaatit

KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)

epävarmuus

5 M - 500 M

korkeuskoordinaatit

EI PAIKANNUSTA

epävarmuus

EI PAIKANNUSTA

ominaisuus

HENKILÖTUNNUS VHS 1021

KUOLINAIKA

SYNTYMÄAIKA

KOTIPAIKKATIEDOT

SYNTYMÄKOTIKUNTA

AMMATTI

AVIOLIITTOTIEDOT

HOLHOUSTIEDOT

KANSALAISUUS

KIRKOLLISET TOIMITUKSET

KUOLINTAPA

LAPSET

SUKU- JA ETUNIMET

USKONTOKUNTATIEDOT

VANHEMMAT

kuvailu ASUIN- JA TOIMITILARAKENNUKSET SEKÄ KESÄMÖKIT. REKISTERISSÄ ON MYÖS KESKENERÄISET RAKENNUKSET, JOILLE ON ANNETTU RAKENNUSLUPATUNNUS.

organisaatio VÄESTÖREKISTERIKESKUS VRK
PL 7
00521 HELSINKI
90-15 961

yhteyshenkilö ROLF AHLFORS
90-159 6400

käyttötavat AINEISTO ON YHTEISKÄYTÖSSÄ
SUORAKÄYTTÖ ON TARJOLLA, LISÄTIETOJA YHTEYSHENKILÖLTÄ

rajoitukset LUOVUTTAMINEN EDELLYTTÄÄ LUPAA

ylläpito YLLÄPITO ON JATKUVAA
VIIVE TIEDON SYNNYSTÄ TAI MUUTOKSESTA TALLENNUKSEEN ON
VÄHINTÄÄN KAKSI VIIKKOA
ENINTÄÄN KAKSI KUUKAUTTA

kattavuus AINEISTO ON VALTAKUNNALLINEN
JA ALUEENSA KATTAVA

kattavuusalue KOKO MAA

aineiston kuvaus on päivitetty 14.09.1991

yksilötyyppi ASUINHUONEISTO

lukumäärä
2.4 MILJ

geometria
PISTE

tasokoordinaatit
KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)

epävarmuus
5 M - 500 M

korkeuskoordinaatit
EI PAIKANNUSTA

epävarmuus
EI PAIKANNUSTA

ominaisuus
HUONEISTOTUNNUS VHS 1024
HALLINTAPERUSTE
HUONEISTOTYYPPI
KÄYTÖSSÄOLOTILANNE
OMISTAJALAJI
PINTA-ALA
VARUSTEET

yhteystunnus
KIINTEISTÖTUNNUS VHS 1017
RAKENNUSTUNNUS VHS 1033

aikasarja
TIETOA EI OLE AIKASARJANA

hakusanat
ASUMINEN
HUONEISTO
VKR

yksilötyyppi RAKENNUS

lukumäärä

1.9 MILJ

geometria

PISTE

tasokoordinaatit

KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)

OSALTA KESÄMÖKKEJÄ PUUTTUU KOORDINAATIT

epävarmuus

5 M - 500 M

korkeuskoordinaatit

EI PAIKANNUSTA

epävarmuus

EI PAIKANNUSTA

ominaisuus

RAKENNUSTUNNUS VHS 1033

PERUSKORJAUSVUOSI

RAKENNUSLUVAN MYÖNTÄMISAIKA

VALMISTUMISVUOSI

OSOITE

KÄYTTÖTARKOITUS

KÄYTTÖSSÄOLOLITILANNE

LAINOITUSEHDOT

LIITTYMÄT VERKOSTOIHIN

LÄMMITYSTIEDOT

OMISTAJATIEDOT

PINTA-ALA

RAKENNUSPAIKKA JA POIKKEUSLUPA

RAKENTEET JA RAKENNUSMATERIAALIT

TILAVUUS

VARUSTEET

ÄÄNESTYSALUETUNNUS

yhteystunnus

HUONEISTOTUNNUS VHS 1024

KIINTEISTÖTUNNUS VHS 1017

RAKENNUSLUPATUNNUS VHS 1020

RAKENNUSTUNNUS VHS 1033

aikasarja

TIETOA EI OLE AIKASARJANA

hakusanat

ASUTUS

RAKENNUS

VKR

VÄESTÖN KESKUSREKISTERI

yksilötyyppi TOIMITILA

lukumäärä

200 000

geometria

PISTE

tasokoordinaatit

KKJ/PERUSKOORDINAATISTO (VHS 1041)

epävarmuus

5 M - 500 M

korkeuskoordinaatit

EI PAIKANNUSTA

epävarmuus

EI PAIKANNUSTA

ominaisuus

TOIMITILATUNNUS

HALLINTAPERUSTE

HALTIJAN KOTIKUNTA

HALTIJAN NIMI

HALTIJAN TOIMIALA

KÄYTTÖTARKOITUS

KÄYTÖSSÄOLOTILANNE

PINTA-ALA

PINTA-ALA KÄYTTÖTAVOITTAIN

yhteystunnus

KIINTEISTÖTUNNUS VHS 1017

RAKENNUSTUNNUS VHS 1033

aikasarja

TIETOA EI OLE AIKASARJANA

hakusanat

TOIMITILA

VKR

VÄESTÖN KESKUSREKISTERI

YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄN REKISTERIT

Ympäristötietokeskus
Syyskuu 1992

SISÄLLYSLUETTELO

YMPÄRISTÖN TILAN SEURANTA

Kasviplanktonrekisteri
Kuntien ilmanlaaturekisteri
Laskeumarekisteri
Levähaittarekisteri
Luonnonilmiörekisteri
Luonnonsuojelualuerekisterin inventointi- ja tutkimusosa
Uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
Vedenlaaturekisteri
Yhdennetyin seurannan rekisteri

PILAANTUMISEN TORJUNTA

Kaatopaikkarekisteri
Kalankasvatuksen vesiensuojelurekisteri
Päästörekisteri
Teollisuuden vesiensuojelurekisteri
Vesi- ja viemärlaitosrekisteri
Viemäriverkostojen ja jätevedenpuhdistamoiden toimivuusrekisteri

LUONNONRESURSSIEN SEURANTA

Hydrologiset tietorekisterit (yleiskuvaus)
Aluesadantarekisteri
Haihduntarekisteri
Jäänpaksuusrekisteri
Jäätymis- ja jäänlähtörekisteri
Lumen aluearvarekisteri
Lumirekisteri
Pintaveden lämpötilarekisteri
Pohjavedenkorkeusrekisteri
Routarekisteri
Valumarekisteri
Vedenkorkeusrekisteri
Virtaamarekisteri
Luonnonsuojelualuerekisterin perustieto-osa
Maankäyttö- ja puustorekisteri
Pohjavesialuerekisteri
Talousvesirekisteri

SYÖTTÖJÄRJESTELMÄT

Kaukomittausjärjestelmä
Laboratoriotietojärjestelmä
Meteorologinen siirtojärjestelmä
Sääsatelliittitietojärjestelmä

TUKIJÄRJESTELMÄT

Karttatietojärjestelmä (EGIS) (yleiskuvaus)
Digitaalinen suojelualuetietokanta
Digitaalinen Suomi-tietokanta
Digitaalinen yleistietokanta
Kemikaalien ympäristötietorekisteri
Koodihakemisto
Suojauskemikaalirekisteri
Tietokantarekisteri

HALLINTO

Lupa- ja velvoiterekisteri
Vesistöjen käyttötoiminnan tietojärjestelmä
Vesistökatselemusrekisteri

TIETOPALVELU

Julkaisurekisteri / VYH
Julkaisurekisteri / YM
Kirjaston kokoelmarekisteri
Tutkimushankerekisteri

YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄ



Uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri

INGRES-relaatiotietokantapohjaiseen rekisteriin tallennetaan tiedot uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, niiden esiintymistä ja lajeja koskevista havainnoista. Tiedot tallennetaan pääasiassa uhanalaisten lajien seurannassa käytettäviltä kartoitus- ja seurantalomakkeilta.

Rekisterin tallennusosa on ollut teknisesti valmis jo useita vuosia, mutta uhanalaisten lajien kokonaishavaintomäärästä vasta pieni osa on tallennettu rekisteriin. Ongelmana on ollut suuren tietomäärän lisäksi tiedon muokkaus tallennuskelpoiseen muotoon, minkä on voinut tehdä vain alan asiantuntija.

Ongelmien poistamiseksi rekisterin sisältöä ja rakennetta on muokattu keväällä 1992; uusi versio rekisteristä saataneen käyttöön vuoden 1993 aikana. Valmisteilla on myös mikro-tietokoneilla toimiva tallennusohjelma.

YTJ/UHEX UHANALAISTEN ELIÖIDEN TIETOSYSTEEMI 03.08.1992

TAMMIKUKKAJÄÄRÄ Rubinkoodi: STR ATTE Esiintymispaikkoja 3 kpl

esiint. nimi	kunnan nimi
PEXOR	PARAINEN
VIHERIÄINEN	RAISIO
RUISSALO	TURKU

Lajin esiintymispaikkaa koskevat tiedot

rubinkoodi: STR ATTE esiint. nimi: PEXOR nyk. (+/-)

y-koord: 66936 x-koord: 32367 koord. tarkkuus: 0 ves.al.

paikan tarkenne: LEHTOSAAR S-REUNAA SEUR.TIEN V

paikan kuvaus:

rekist.kylä: EMSBY tilan rek.no (xx:xxx)

kunta: PARAINEN kno: 573 lääni: 2

peruskarttal. nro: luonnotiet. maakunta: V ed. nro: 02 UTM:

pinta-ala: 20 soveliaan alueen ala: 10 pinta-alan yks.: HA

suojelustatus: EI suojelualueen tunnus: ymp.tyyppi: M1

kaavatilanne:

hoidon kiireellisyysluokka: suojelun kiireellisyysluokka:

omistajan yhteystiedot:

esiint. uhkatekijät: rasti, jos suoj. tai hoitosuunn.:

Esimerkki näytöstä

UHANALAISTEN ELIÖIDEN SEURANTAREKISTERIN TIETOSISÄLTÖ

- uhanalaisen lajin tiedot
 - lajin yhteispohjoismainen, 8-merkkinen koodilyhenne (nk. RUBIN-koodi)
 - RUBIN-koodilistan tunnus
 - lajin latinankielinen nimi
 - lajin suomenkielinen nimi
 - lajin ruotsinkielinen nimi
 - heimo, johon laji kuuluu
 - valtioneuvoston päätös uhanalaisista ja erityisesti suojeltavista lajeista
 - rauhoitustilanne
 - suojelusuunnitelman hyväksymispäivämäärä
 - lajin suojaustaso
 - lajin uhanalaisuus
 - lajin biologiset tiedot
 - tuntomerkit
 - erityisvaatimukset
 - levinneisyys
- esiintymän tiedot
 - lajin RUBIN-koodi
 - lajin esiintymispaikan nimi
 - esiintymispaikan pohjoiskoordinaatti yhtenäiskoordinaatistossa
 - esiintymispaikan itäkoordinaatti yhtenäiskoordinaatistossa
 - karttalehden numero
 - esiintymän olemassaolotieto
 - esiintymän korkeus merenpinnasta
 - vesistöalueen numero
 - lääni
 - kunta
 - kylä
 - tilan rekisterinumero
 - luonnontieteellisen maakunnan koodi
 - yleiseurooppalaisen ruutujärjestelmän (UTM) koodi
 - isäntälaji
 - lajille soveltuvan alueen pinta-ala
- suojelualueen tunnus
- uhanalaisten eliöiden toimikunnan mietinnössä esitetyn jaottelun mukainen ympäristötyypin koodi
- esiintymän kaavatilanne
- hoidon kiireellisyysluokka
- suojelun kiireellisyysluokka
- omistaja
- esiintymän tarkempi sanallinen kuvaus
 - kylää tarkempi sijaintikuvaus
 - esiintymän jakautuminen osiin
 - esiintymään kohdistuvat uhat
 - suojelu- ja hoitotarve
 - toteutetut suojelu- ja hoitotoimenpiteet
 - aiemmat tiedot esiintymästä
- havaintotiedot
 - lajin RUBIN-koodi
 - esiintymän osan tunnus
 - havainnon päivämäärä
 - esiintymän/esiintymän osan pinta-ala
 - yksilöiden määrä
 - määrän yksikkö
 - havaintaja
 - havaintolähteen koodi
 - havainnon tarkempi sanallinen kuvaus
 - esiintymän/esiintymän osan laajuus/muutokset
 - yksilöiden tila
 - jälkeläistuotto
 - lisätietoja

LISÄTIETOJA

Uhanalaisten eliöiden seurantarekisteristä vastaa ympäristöministeriön luonnonsuojelutoimisto, jossa yhteyshenkilönä on Pertti Rassi p. (90) 199 1236. Lisätietoja antaa myös vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikkö, jossa yhteyshenkilönä on Heidi Kaipainen p. (90) 693 8718. Seuranta-alueet ja -ajat käyvät ilmi julkaisusta "Environmental Monitoring Programmes in Finland" (Environmental Report 1. Ympäristötietokeskus, Helsinki 1990.).

TIELAITOKSEN SISÄISIÄ JULKAISUJA

- 1/1993 Liuosuolan ja kostutetun suolan kenttäkokeita; ennakkosuolaus, suolan leviäminen ja pysyvyys. Tampereen tuotantotekninen kehitysyksikkö
- 2/1993 Työjärjestys. Keskushallinto
- 3/1993 Liuksen kuljetussäiliöt, runko- ja jalkarakenteet; Vaihtoehdot 1.1.1993. Tampereen tuotantotekninen kehitysyksikkö.
- 4/1993 Tulohajauksen kehittäminen kohti tuotantosopimusmenettelyä. TIEL 4000026
- 5/1993 Tielaitoksen henkilöstö 1992. Keskushallinto/yhtymähallinto
- 6/1993 Yleisjohdon neuvottelupäivät, Helsinki 19-20.1993, kokousmuistio
- 7/1993 Yleissuunnittelun pilottiraportti, Länsiväylä välillä Kivenlahti-Suomenoja. Keskushallinto/tiehallinto
- 8/1993 Matkakertomus Ruotsiin ja Norjaan suuntautuneelta talvikunnossapito-matkalta 13-19.12.1992. Tuotannon palvelukeskus, Tampere
- 9/1993 Ympäristövaikutusten arviointi, kokeilu tiehankkeissa I. TIEL 4000027
- 10/1993 Päällystetyn tieverkon kuntomittaukset ja hallintajärjestelmät. TIEL 4000028
- 11/1993 Tuloraportti 1992. TIEL 4000029
- 12/1993 Yleisten teiden ympäristön tilan selvitys; Luonto, maisema, kulttuuri-historia. TIEL 4000030
- 13/1993 Elastisten kulutusterien kulutuskestävyys. Tuotannon palvelukeskus, Tampere
- 14/1993 Ylläpitostrategioiden tietotuki: analyysi HIPS-ohjelmistolla. TIEL 4000031
- 15/1993 Tiehöylän painon merkitys jääpolanteen höyläyksessä. TIEL 4000032
- 16/1993 Tierakenteiden korkeuspoikkeamat. TIEL 4000033
- 17/1993 Tiekaiteiden kunnossapitokestävyys Pohjoismaissa. TIEL 4000034
- 18/1993 Ennusteen seuranta 1992; Ennusteen tarkistaminen 1993 (Liikenne- ja autokantaennuste 1898-2010). Tutkimuskeskus
- 19/1993 Tierekisterin laadunvalvonta vuosina 1990 ja 1991. Tutkimuskeskus