

MAASTOTIETOJEN LAATUMALLI

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
Esipuhe	3
1. Maastotietojen laatumalli	4
1.1. Laatuluokat	5
1.2. Laatumallin rakenne	5
2. Maastotietojen laatutekijät	5
2.1. Tietojen alkuperä	6
2.2. Kattavuus	6
2.3. Ajantasaisuus	6
2.4. Sijaintitiedon laatu	6
2.4.1. Koordinaattitiedon laatu	6
2.4.2. Geometriatiedon laatu	9
2.4.3. Topologiatiedon laatu	9
2.5. Ominaisuustiedon laatu	9
2.5.1. Yksilöivän tiedon laatu	10
2.5.2. Kuvailevan tiedon laatu	10
2.5.3. Ajoittavan tiedon laatu	10
2.6. Tietojen eheys	10
2.7. Laatutekijöiden muuttuminen ajan suhteen	10
3. Laatuvaatimukset	11
3.1. Laatuvaatimukset kohdetyypeittäin	12
4. Laadunhallinta tiedonkeruussa	26
4.1. Kartoituksen suunnittelu	26
4.1.1. Tavoite ja tarveharkinta	26
4.1.2. Lähtötilanne: työmenetelmän valinta	27
4.1.3. Aikatekijä	27
4.2. Runkomittaus	27
4.2.1. Geodesia ja signalointi	28
4.2.2. Ilmakuvaus ja fotogrammetrinen pistetihennys	28
4.3. Tiedonkeruu ulkopuolisista aineistoista	29
4.4. Fotogrammetrinen kartoitus	29
4.4.1. Stereokojeiden kunto	29
4.4.2. Operaattorit	30
4.4.3. Laatu stereotyöskentelyssä	30
4.4.4. Stereodigitoinnin laadunvalvonta	30
4.5. Työasematyöskentely	31
4.5.1. Digitointipöytien kunto	31
4.5.2. Digitoijat	31
4.5.3. Laatu työasematyöskentelyssä	31
4.5.4. Työasematyöskentelyn laadunvalvonta	33
5. Laadun tarkastaminen	33
5.1. Laadunvarmistamisesta	33
6. Laadun testaaminen	33
6.1. Testimenettely	33
6.2. Kattavuuden testaus	35
6.3. Ominaisuustietojen testaus	36
6.4. Eheyden testaaminen	36
6.5. Hylättyjen erien käsittely	37
Liitteet	37
Liite 1 Maastotietojärjestelmän laatutiedostot	37
Liite 2 Tarkistustestit ja -piirrokset	40
Liite 3 Laadunvarmistuksen tarkistuslista	42

Esipuhe

Maanmittauslaitoksen organisaation vaihduttua vuoden 1994 alussa maastotietokeskuksen johtaja Risto Nuuros perusti LAJA-työryhmän jatkamaan laatumallityöryhmän tekemää työtä. LAJA-työryhmän tehtävänä oli dokumentoida maastotietoprosessin laatujärjestelmä sekä päivittää laatumalli. Laatumallin päivittämiseksi työryhmä teki sijaintitarkkuustutkimuksen valituilla koealueilla, ominaisuustietojen tarkkuustutkimuksen ja testasi käytössä olevat stereokojeet.

LAJA-työryhmän puheenjohtajana toimi yli-insinööri Antti Jakobsson maastotietokeskuksesta ja sihteerinä maanmittausteknikko Hannu Villman Pohjois-Karjalan maanmittaustoimistosta. Työryhmän muut jäsenet olivat yli-insinööri Juha Vilhomaa maastotietokeskuksesta, kartastopäällikkö Teuvo Pajukoski Etelä-Pohjanmaan maanmittaustoimistosta, maanmittausteknikko Teppo Ahonen Hämeen maanmittaustoimistosta, maanmittausinsinööri Veijo Pätynen maastotietokeskuksesta ja maanmittausinsinööri Ismo Kempainen maastotietokeskuksesta.

Hannu Villman vastasi sijaintitarkkuustutkimuksesta. Teppo Ahonen vastasi ominaisuustietojen tarkkuustutkimuksesta. Maanmittausteknikko Olli Manninen maastotietokeskuksesta vastasi stereokojeiden tarkkuustutkimuksesta. Ismo Kempainen vastasi tämän laatumallin koostamisesta.

Työryhmän johtoryhmänä toimivat Antti Jakobsson (pj.), Veijo Pätynen (siht.), yli-insinööri Kaj Lundell maastotietokeskuksesta, kartastopäällikkö Hannu Kovalainen Pohjois-Karjalan maanmittaustoimistosta, Juha Vilhomaa ja kartastopäällikkö Jouko Keskinarkaus Lapin maanmittaustoimistosta.

Laatumalli on osa maastotietojen laatujärjestelmää ja se on tarkoitettu ensisijaisesti laitoksen sisäiseen käyttöön. Asiakkaille on tarkoitus kehittää aluekohtainen laaturaportti, jossa todetaan saavutetut sijaintitarkkuudet, suoritettavat tarkistukset ja testaukset.

Laatumalli painottuu maastotietokannan laadun määrittelyyn. Yleistettyjen maastokarttatietokantojen laatu määräytyy maastotietokannan laadusta, käytetyistä yleistysmenetelmistä, muiden tietolähteiden laadusta ja kartografisista toimista.

Helsingissä 6. helmikuuta 1995

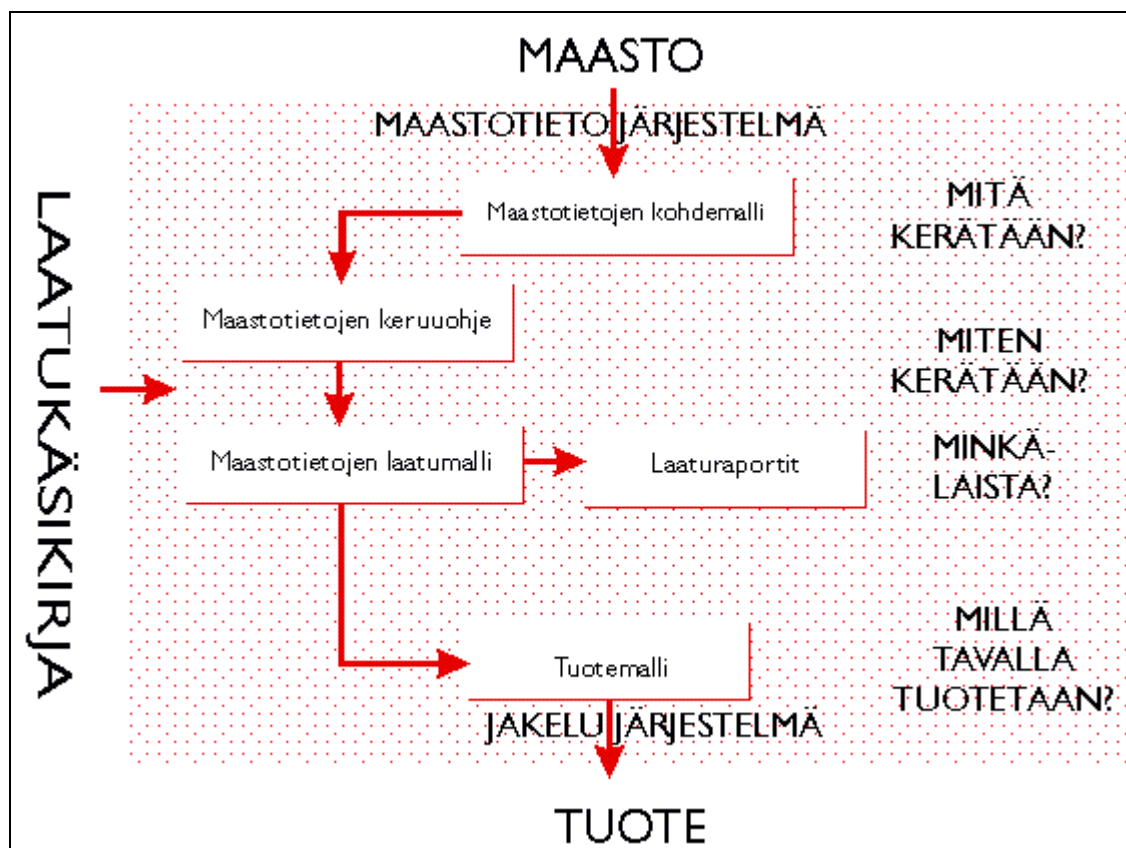
LAJA-työryhmä

1. Maastotietojen laatumalli

Maanmittauslaitoksen maastotietojen laatumallissa kuvataan, mistä tekijöistä numeeristen maastotietojen laatu muodostuu ja miten eri laatutekijöitä mitataan. Lisäksi laatumallissa annetaan laatuvaatimukset numeerisessa kartantuotannossa käytettäville maastotiedoille.

Maastotietojen laatumalli on suunnattu ensisijaisesti tietojen kerääjien tarpeisiin. Tietojen kerääjille laatumallin pitää kertoa, mitkä seikat on otettava huomioon tiedon laatuun vaikuttavina tekijöinä ja milloin kerätyt tiedot ovat riittävän laadukkaita.

Kerättyjen maastotietojen tulee olla kohdemallin mukaisia, jotta niitä voidaan arvioida laatumallin pohjalta ja siten täyttää laatumallin vaatimukset.



Kuva 1: Maastosta tuotteeksi

Asiakkaalle suunnattuja dokumentteja ovat maastotietojen kohdemalli, laaturaportit ja tuotemallit. Kohdemalli määrittelee, mitä tietoja maanmittauslaitos maastosta kerää. Laaturaportissa kerrotaan minkälaisia tietoja alueelta on saatavissa. Tuotemallissa kerrotaan, millä tavalla tiedot ovat tuotettavissa.

Laatukäsikirja kuvaa maastotietojärjestelmän toiminnot ja jakelujärjestelmä kertoo, miltä alueelta tuotteita on saatavissa sekä valmistaa tuotemallien mukaiset tuotteet.

1.1. Laatu luokat

Laatumallin mukaan maastotiedot jaetaan laatu luokkiin A ja B. Laatu luokassa A on osalla maastotiedoista tiukemmat sijaintitietovaatimukset kuin luokassa B. Tyypillisesti laatu luokan A tiedot kerätään stereokojekartoituksella ja laatu luokan B tiedot digitoimalla graafisista peruskartoista.

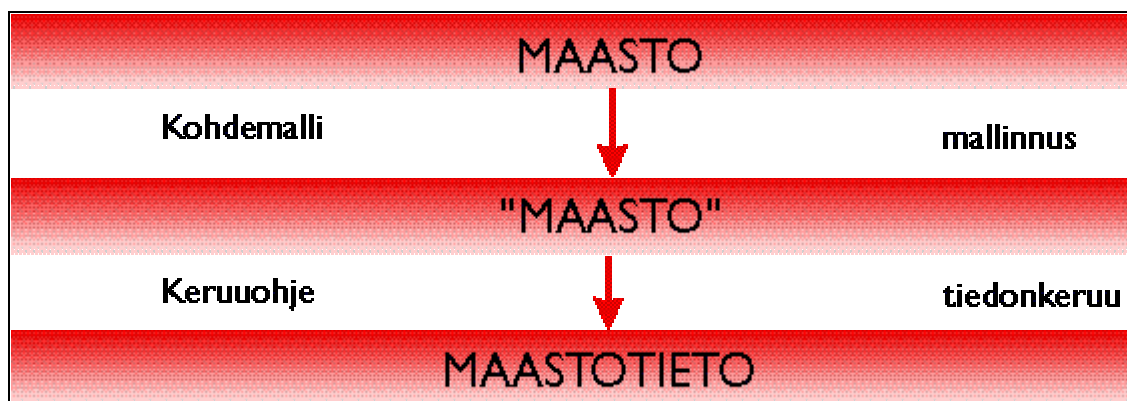
Kuvailevan ominaisuustiedon, kattavuuden, ajantasaisuuden ja tietojen eheyden laatu vaatimukset ovat molemmissa laatu luokissa samat. Mikäli maastotiedot eivät täytä edes laatu luokan B vaatimuksia, niitä ei hyväksytä maastotietokantaan.

1.2. Laatumallin rakenne

Maastotietojen laatumalli käsittää viisi osaa. Ensimmäinen osa määrittelee [maastotietojen laatu tekijät](#). Toinen osa käsittää [yksityiskohtaiset kriteerit](#), joita laatumallissa maastotiedoilta edellytetään. Kolmas osa kuvaa [laadunhallintatapoja](#), joita maanmittauslaitoksen tiedonkeruussa on käytettävissä. Neljäs osa käsittelee [laadun tarkastusta](#) ja viides [laadun testaamista](#). Lisäksi on liiteosa, jossa ovat [yksityiskohtaiset laadunvarmistusohjeet](#).

2. Maastotietojen laatu tekijät

Maastotietojen laatu arvioitaessa on tärkeää määritellä ensin käsitteet:



Maasto on todellinen ilmiö, jota haluamme kuvata tietokannassa. Tietokantaan tallennetaan tietoa kohdemallin mukaisesti. Laatumallissa annetut kriteerit on annettu suhteessa kohdemalliin - ei todelliseen maastoon. Esimerkiksi kattavuus on aina suhteessa tiedonkeruujankokseen tai maastossa voi olla rakennuksia, joita ei ole kerätty, koska ne eivät sisälly kohdemalliin.

2.1. Tietojen alkuperä

Tietojen alkuperällä tarkoitetaan maastotietojen keruun ja ajantasaistuksen historiatietoja. Historiatietoina tallennetaan käytetty tietolähde (aineistokoodi), tietolähteen ajantasaisuus (aineistopäiväys), tapahtuman kuvaus (siirto, digitointi), tallennuspäiväys ja vastuuhenkilö (organisaatio, suorittaja).

2.2. Kattavuus

Kattavuudella tarkoitetaan aineiston tai kohteiden kattavuutta. Aineiston kattavuudella tarkoitetaan, onko aineistoa olemassa tietyltä alueelta.

Kohteiden kattavuudella tarkoitetaan sitä, miten kattavasti maaston kohteet on havaittu tai tallennettu tietokantaan kohdemallin mukaisesti. Kattavuuden laatu kuvaa sitä, miten suuri osa maastossa olevista kohteista puuttuu tietokannasta (puuttuvat kohteet) ja toisaalta miten suuri osa tietokannassa on sellaisia kohteita, joita ei ole maastossa (ylimääräiset kohteet). [Kattavuuden tunnuslukuna](#) käytetään virheiden määrää sataa yksikköä kohden (AQL-lukua).

Kattavuuden laadun mittaaminen ajoitetaan siihen ajankohtaan, jonka mukaisina tiedot on tallennettu (aineistopäiväys).

2.3. Ajantasaisuus

Ajantasaisuuden laadulla tarkoitetaan sitä, miten hyvin tarkasteltava kohdejoukko toteuttaa sille asetetun ajantasaisuustavoitteen, joka ilmaistaan ajantasaistamisvälinä vuosissa.

[Ajantasaisuuden tunnuslukuna](#) käytetään lauseketta $T+V$, missä T on sovittu ajantasaistusväli ja V on poikkeama tästä.

2.4. Sijaintitiedon laatu

Sijaintitieto on kohdetta kuvaavien [koordinaattitietojen](#), [geometriatietojen](#) ja [topologiatietojen](#) kokonaisuus. Sijaintitiedon laatu muodostuu näiden kolmen tiedon laadusta.

2.4.1. Koordinaattitiedon laatu

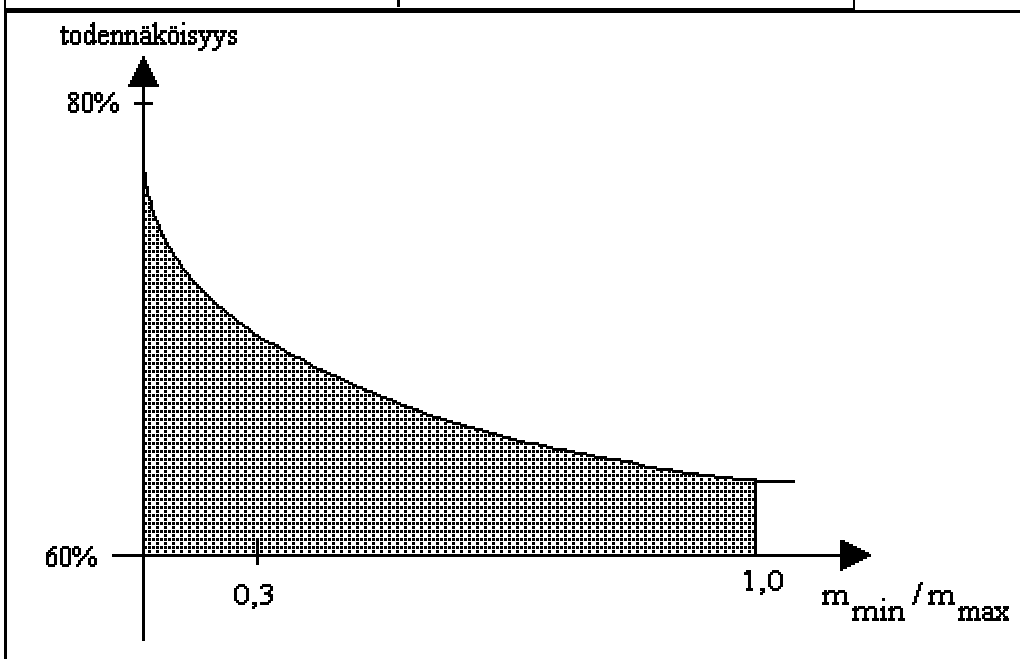
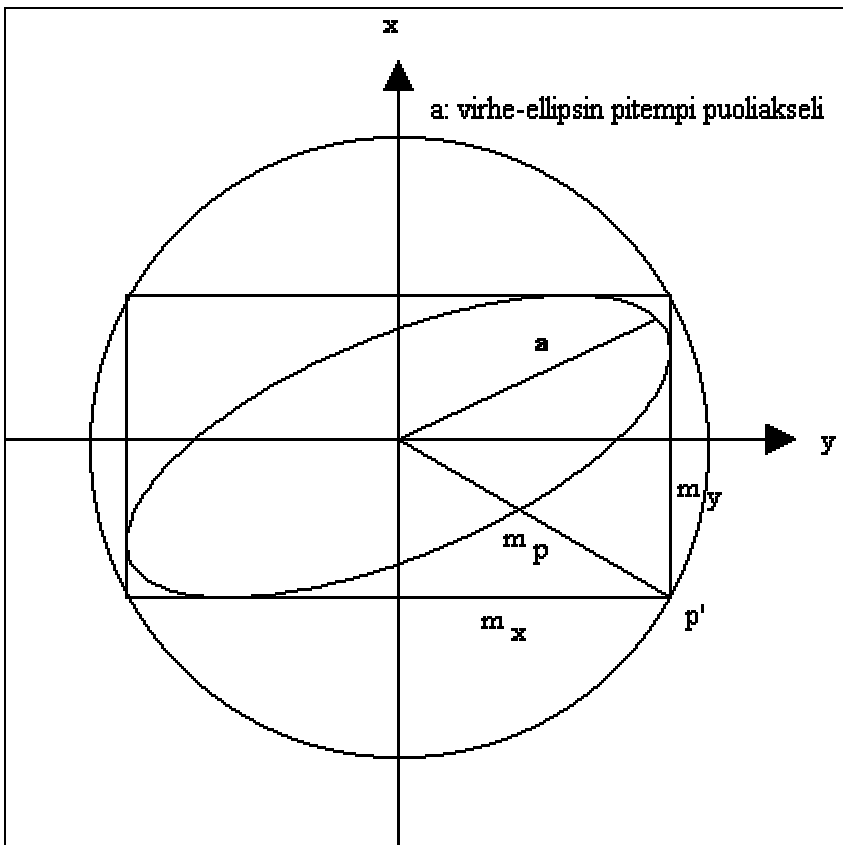
Koordinaattitiedon laatu ilmaistaan kohteen sijaintikeskivirheenä. Koordinaattijärjestelmä on maanmittauslaitoksen maastotiedoilla vakio (KKJ) ja sen merkitys jätetään tässä yhteydessä huomiotta.

Keskivirhe (keskihajonta, "root") voi tarkoittaa aineiston muodostamisen yhteydessä laskettua keskivirhettä tai jälkikäteen riippumattomalla tarkastusmenetelmällä laskettua keskivirhettä.

Aineiston muodostamisen yhteydessä kohdetta havaitaan useita kertoja samalla menetelmällä, jolloin keskivirhe (pistekeskivirhe, MPSE) saadaan koordinaattikeskivirheiden neliösumman neliöjuurena

$$m_p = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} .$$

Koordinaattikeskivirhe on koordinaattierojen keskihajonta. Todennäköisyys sille, että piste p' sijaitsee pistekeskivirhesäteisen ympyrän sisällä vaihtelee koordinaattikeskivirheiden suhteen mukaan.



Jos suhde on yksi , niin todennäköisyys on n. 63 %. Mikäli suhde pysyy 0,2 ja 1,0 välillä on todennäköisyys sille, että piste p' sijaitsee pistekeskivirheympyrän sisällä 63 % - 76 %.

Riippumattomassa tarkastusmenetelmässä, kuten sijaintitarkkuuden testauksen yhteydessä (maastotietokannan sijaintitietojen testitulokset 1994, LAJA-työryhmän raportti), keskivirhe voidaan laskea poikkeamien neliökeskiarvona (RMSE)

$$m = \sqrt{\sum(\Delta x^2 + \Delta y^2) / n} , \text{ jossa } \Delta x \text{ ja } \Delta y \text{ ovat koordinaattierot}$$

Epävarmuus on satunnaista ja systemaattista virhettä kuvaava keskivirhe (hajonta) kerrottuna varmuuskertoimella k. Mikäli halutaan päästä 90 % varmuuteen, käytetään kerrointa 2,146 (CMAS), 95 % varmuuteen päästään käyttämällä kerrointa 2,447 (LIS-projekti) ja 99 % varmuuteen päästään käyttämällä kerrointa 3,035.

Sijaintikeskivirhe kuvaa pisteen tasosijainnin keskivirhettä. Viivamaisissa kohteissa sijaintikeskivirhe kuvaa viivapisteiden sijaintikeskivirhettä viivan normaalin suunnassa ja aluemaisissa kohteissa alueen reunaviivan sijaintikeskivirhettä vastaavasti.

Maastotietojen sijainnin laatuluokittelussa jokaiselle kohteelle, jonka tasosijainti määritetään, tallennetaan arvioitu keskivirhe. Keskivirhe määräytyy kohdetypin identifioitavuuden (eli miten tarkasti kohteiden sijainti on yleensä osoitettavissa maastossa) ja sijainnin määrittämismenetelmän perusteella.

Identifiointiluokka (ID) kuvaa kohteen sijainnin identifioitavuutta maastossa. Identifiointiluokitus on seuraava:

taulukko1:

ID	IDENTIFIOITAVUUS				
1	Kohteen sijainnin identifioitavuus on erinomainen. Tyypillisesti kohde on pistemäinen ihmisen tekemä kohde.				
2	Kohteen sijainnin identifioitavuus on hyvä. Tyypillisesti kohde on joko pistemäinen tai viivamainen ihmisen tekemä kohde.				
3	Kohteen sijainnin identifioitavuus on tyydyttävä.				
4	Kohteen sijainnin identifioitavuus on heikko. Tyypillisesti kyseessä on luonnonkohde.				
TIEDONKERUUMENETELMÄ		ID-LUOKKA 1	ID-LUOKKA 2	ID-LUOKKA 3	ID-LUOKKA 4
Tarkkuusstereokoje ja kuvaus 1:16 000		0.5/1	-	-	-
Tarkkuusstereokoje ja kuvaus 1:31 000		1/2	-	-	-
Kartoitusstereokoje ja kuvaus 1:16 000 - 1:31 000		1/1	3/3	5/5	10/10
Kartoitusstereokoje ja kuvaus 1:31 000 - 1:60 000		5/5	10/10	15/15	30/30
Digitointipöytä ja ortokuva 1:5 000		3/-	5/-	10/-	15/-
Digitointipöytä ja ortokuva 1:10 000		5/-	7.5/-	12.5/-	25/-
Digitointipöytä ja peruskartta 1:10 000		5/-	7.5/-	15/-	30/-
Digitointipöytä ja peruskartta 1:20 000		7.5/-	12.5/-	20/-	40/-

Rasteritaustakuva, skannaus 1:10 000	7.5/-	10/-	15/-	30/-
Rasteritaustakuva, skannaus 1:20 000 tai korkeakuvaus	10/-	15/-	20/-	40/-
Suurikaavaiset aineistot	1/-	3/-	5/-	10/-
Muu käyttökelpoinen aineisto	10/-	15/-	40/-	80/-
taulukko 1: Tiedonkeruumenetelmän vaikutus kohteen sijaintitarkkuuteen (taso-/korkeussijaintitarkkuuden pistekeskivirhe metreinä ilmoitettuna)				

Ilmoitettuja keskivirheitä seurataan jatkuvasti satunnaisotantaan perustuvalla testimenettelyllä. Jäljempänä esitetään kohteiden tyypilliset sijaintitarkkuudet ([luku 3.1, taulukko 2](#)).

2.4.2. Geometriatiedon laatu

Geometriatiedon laatu ilmaisee sen, miten hyvin kohteen geometrinen kuvaus on yhteneväinen kohteen kanssa. Kohteiden geometrinen kuvaustapa on määritelty kohdemallissa ja interpolointitapa on esitetty kohdemallissa ja toteutettu Maagis-sovelluksessa.

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi geometriatiedon laatuun vaikuttaa geometrisesti jatkuvien kohteiden tallennuksessa käytetty koordinaattipisteväli. Välin tulee olla mahdollisimman pitkä edellytetyn koordinaattitiedon sallimissa puitteissa, jotta pisteiden määrä pysyy minimissään.

2.4.3. Topologiatiedon laatu

Topologiatieto on tieto kohteen suhteista toisiin geometrisiin kohteisiin. Topologiatiedon laatu ilmaisee näin ollen sen, miten hyvin (geometriset) kohteet on tietokannassa yhteensovitettu.

Topologiatiedon laatua huonontaa esimerkiksi se, että geometrisesti jatkuvat kohteet ovat epäjatkuvia, kohteiden keskinäinen sijainti on ristiriitaista tai että kohteiden sijainti on epäloogista.

2.5. Ominaisuustiedon laatu

Ominaisuustieto on kohteen [yksilöivien](#), [ajoittavien](#) ja [kuvailevien](#) tietojen kokonaisuus.

Seuraavassa tarkoitetaan "tieto on oikein"-käsitteellä sitä, että tietokantaan tallennettu kohdemallin mukainen tieto vastaa maastossa havaittavissa olevaa todellisuutta kohdemallin mukaisesti esitettynä tai että tieto on tiedonkeruuohjeessa annetun tietolähteen mukainen.

2.5.1. Yksilöivän tiedon laatu

[Yksilöivän tiedon laadulla](#) tarkoitetaan sitä, miten suuri osuus tietokannassa olevista kohteista on tyy-
pitetty oikein kohdemallin mukaisiin kohdetyyppeihin.

2.5.2. Kuvailevan tiedon laatu

Kuvailevan tiedon laadulla tarkoitetaan sitä, miten suuri osuus kohteiden kuvailevista ominaisuustie-
doista on oikein. [Kuvailevan tiedon tunnuslukuna](#) käytetään AQL-lukua.

2.5.3. Ajoittavan tiedon laatu

[Ajoittavan tiedon laadulla](#) tarkoitetaan sitä, miten hyvin voidaan määrittää se ajankohta, jonka mukai-
sina kohteiden tiedot tietokannassa ovat, eli mikä on niiden aineistopäiväyksen oikeellisuus.

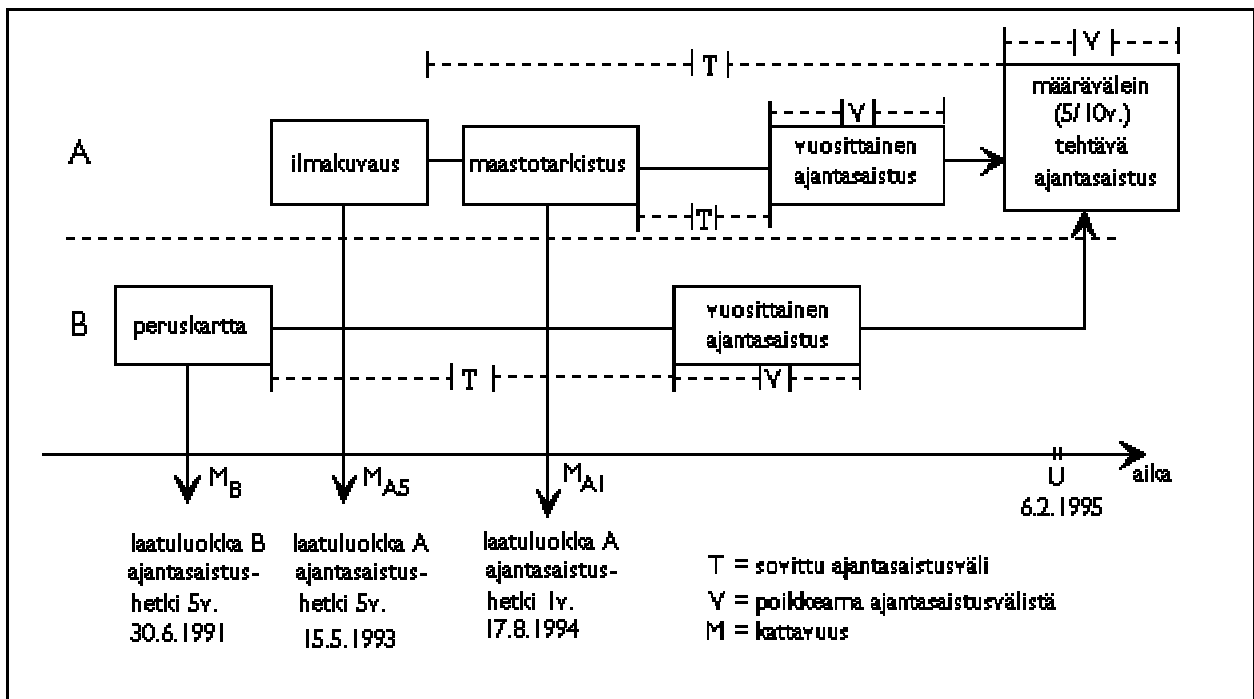
2.6. Tietojen eheys

Tietojen eheydellä tarkoitetaan sitä, ovatko tietokantaan kerätyt kohteet vaatimusten mukaisia.
Kohteille asetetut vaatimukset on kuvattu maastotietojen kohdemallissa. [Eheysehtojen tunnuslukuna](#)
käytetään AQL-lukua.

2.7. Laatutekijöiden muuttuminen ajan suhteen

Kohteiden kattavuus määritetään laatuluokan A tiedonkeruussa joko ilmakuvausten tai maastotarkas-
tuksen hetkeen (aineistopäiväys). Ajantasaisuuden määrittää ajantasaisuustavoite, joka hetkellä U
täyttyy, mikäli

$$U - M_A < T + V, \text{ ks. kuva alla .}$$



Kattavuutta hetkellä U voidaan arvioida, jos tiedetään kohdetyypin muutosfrekvenssi X. Esimerkiksi rakennusten muutosfrekvenssi tiedetään vuosittaisen ajantasaistuksen perusteella uusien rakennusten lukumäärästä. Jos hetkellä M rakennusten AQL = 4, ja muutosfrekvenssi alueella on 5 rakennusta vuodessa 100 yksikköä kohden, niin hetkellä U rakennusten arvioitu kattavuuden AQL on korkeintaan 15.

3. Laatuvaatimukset

Maastotietojen laatuvaatimukset asetetaan sijaintitarkkuudelle, kuvailevalle ominaisuustiedolle, kattavuudelle, ajantasaisuudelle, ajoittavalle ja yksilöivälle ominaisuustiedolle sekä eheyshdoille. Laatuvaatimuksia ei ole asetettu geometria- ja topologiatiedoille.

Tietojen eheyden ja yksilöivän ominaisuustiedon vaatimuksena on, että kaikki kerätyt kohteet ovat maastotietojen kohdemallin mukaisia (ks. [luku 6.4](#)).

Kaikille kohteille on määriteltävä aineistopäiväys (ks. [luku 2.1](#)). Peruskartasta digitoiduilla kohteilla aineistopäiväys on kerätyn tietoryhmän mukaisesti jokin seuraavista:

- kartan ilma kuvausvuosi
- kartan kartoitusvuosi
- kartan ajantasaistusvuosi (päällepainatuskohteet).

Kartoituksella kerättyjen kohteiden aineistopäiväys on maastotarkastusvuosi (vuosittain ajantasaistetut kohteet) ja ilma kuvaus- tai maastotarkastusvuosi (viiden vuoden välein ajantasaistetut kohteet). Muista tietolähteistä kerättyjen kohteiden osalta aineistopäiväys on tiedontuottajan ilmoittama hetki. Aineistopäiväys tallennetaan tietoryhmittäin historiatiedostoon.

Ajantasaisuusvaatimus määritellään ajantasaistusvälin ja poikkeaman (ks. [luku 2.3](#)) avulla seuraavasti:

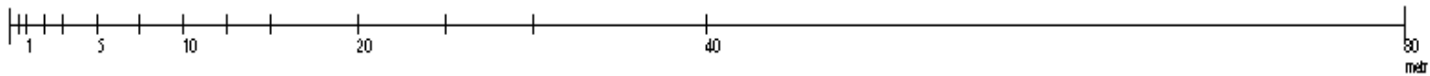
AJANTASAISTUSVÄLI	POIKKEAMA
1 vuosi	1 vuosi
5 vuotta	5 vuotta

Sijaintitiedon tarkkuusvaatimusten perusteella laatumalli sisältää laatuluokat A ja B. Laatuluokassa A on osalle kohdetyypeistä annettu tiukemmat koordinaattitiedon vaatimukset kuin laatuluokassa B. Vähintään 95 % kerätyistä kohteista tulee täyttää asetetut sijaintitarkkuusvaatimukset.

3.1. Laatuvaatimukset kohdetyypeittäin

Jäljempänä on annettu maastotietojen laatuvaatimukset kohdetyypeittäin ([taulukko 2](#)) sijaintitarkkuudelle, kuvailevalle ominaisuustiedolle ja kattavuudelle. Kohdetyypin identifiointiluokka ja sijaintitarkkuusvaatimus määrittelevät kohteen tiedonkeruumenetelmän, joka on esitetty edellä ([taulukko 1](#)).

Sijaintitarkkuusluokitus on 0.5, 1, 2, 3, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 40 ja 80 metriä:



Kuvailevan ominaisuustiedon ja kohteiden kattavuuden laatuvaatimukset perustuvat ominaisuustietojen ja kohteiden kattavuuden testituloksiin (maastotietokannan ominaisuustietojen ja kohteiden kattavuuden testitulokset 1994, LAJA-työryhmän raportti). Laatuvaatimukset on asetettu sallittujen virheiden lukumääränä sataa yksikköä kohden AQL-lukuina. AQL (hyvä laatutaso) on suurin virheiden määrä sataa yksikköä kohden, jota näytetarkastuksen kannalta pidetään hyvänä prosessikeskiarvona. Kohdetyypille, jonka kuvailevan tiedon tai kattavuuden tunnusluku on huonompi kuin AQL = 15 tai vaihtelee alueellisesti huomattavasti, ei aseteta laatuvaatimuksia. Kuvailevan tiedon laatuluokitus on seuraava:

AQL	TARCOITAA
1	yksi virheellinen kuvaileva tieto sataa yksikköä kohden
4	neljä virheellistä kuvailevaa tietoa sataa yksikköä kohden
15	viisitoista virheellistä kuvailevaa tietoa sataa yksikköä kohden

Kattavuuden tunnusluku ilmoittaa suurimman sallitun virheiden määrän sataa yksikköä kohden, kun virheeksi katsotaan kohdemallin mukaisen kohteen puuttuminen tietokannasta tai kun tietokantaan tallennettua kohdetta ei löydy maastosta tai käytetystä tietolähteestä. Laatuluokitus on seuraava:

AQL	TARKOITTA
1	yksi puuttuva kohdemallin mukainen kohde sataa yksikköä kohden
4	neljä puuttuvaa kohdemallin mukaista kohdetta sataa yksikköä kohden
15	viisitoista puuttuvaa kohdemallin mukaista kohdetta sataa yksikköä kohden

taulukko 2: Sijaintitarkkuuden, kuvailevan tiedon ja kattavuuden laatuvaatimukset kohdetyypeittäin

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		KUVAILEVAN TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
LIIKENNEVERKOT						
Ankkuripaikka	4	40	40			
Autoliikennepaikka	2	12.5	12.5			
- suunta				1		
Autotie					4	
- luokka				4		
<i>Ia</i>	2	3	12.5			
<i>Ib</i>	2	3	12.5			
<i>IIa</i>	2	3	12.5			
<i>IIb</i>	2	3	12.5			
<i>IIIa</i>	2	3	12.5			
<i>IIIb</i>	2	3	12.5			
<i>ajotie</i>	2	3	12.5			
<i>lautta</i>	4	40	40			
<i>lossi</i>	3	5	15			
- vertikaalisuhde				1		
<i>pinnan alla</i>						
<i>pinnalla</i>						
<i>pinnan yllä</i>						
- tienumero				1	1	Tielaitos
- tieosanumero				1	1	(TieL)
- nimi						
- yksisuuntaisuus						
- päällystetieto						
<i>päällystetty</i>						
<i>päällystämätön</i>						
- valmiusaste						
<i>rakenteilla</i>						
<i>käytössä</i>						
<i>suunnitteilla</i>						
- siltanumero				1	1	TieL
- lauttanumero				1	1	TieL
- kulkukorkeusrajoitteen korkeus						

Esterakennelma	3	15	15
Hylky	4	40	40
- vertikaalisuhde			
<i>pinnalla</i>			
<i>pinnan alla</i>			
- syvyys			

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		KUIVAILEVAN TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Kevytväylä						
- luokka				15		
<i>ajopolku</i>	2	3	12.5		15	
<i>talvitie</i>	3	20	20		15	
<i>polku</i>	3	20	20			
- vertikaalisuhde						
<i>pinnan alla</i>						
<i>pinnalla</i>						
<i>pinnan yllä</i>						
- nimi						
- päällystetieto						
<i>päällystetty</i>						
<i>päällystämätön</i>						
- selite						
- siltanumero						
- tienumero						
- tieosanimero						
Liikennemerkki	3	20	20			
- luokka						
- suunta						
Liittymä	3	20	20			
- suunta				1		
Rautatie	2	3	12.5		1	
- luokka				1		
<i>rautatie</i>						
<i>kapearaiteinen rautatie</i>						
<i>metro</i>						
- vertikaalisuhde				1		
<i>pinnan alla</i>						
<i>pinnalla</i>						
<i>pinnan yllä</i>						
- sähköistys				1		
<i>sähköistetty</i>						
<i>sähköistämätön</i>						

- valmiusaste				1		
<i>rakenteilla</i>						
<i>käytössä</i>						
<i>käytöstä poistettu</i>						
Rautatiekilometripylväs	3	20	20		15	Valtion Rautatiet (VR)
- kilometriluku						
Rautatieliikennepaikka	3	5	15		1	VR ja
- nimi				1		Helsingin
- selite						kaupunki (metro)

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPE- RÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Turvalaite						
- luokka						
<i>merimajakka</i>	2	3	12.5			
<i>tunnusmajakka</i>	2	3	12.5			
<i>tutkamerkki</i>						
<i>kummeli</i>	3	20	20			
<i>linjamerkki</i>	3	20	20			
<i>loisto</i>	3	20	20			
<i>linjaloiisto</i>	3	20	20			
<i>merimerkki</i>	4	40	40			
<i>viittapoiju</i>	4	40	40			
<i>poiju</i>	4	40	40			
<i>valopoiju</i>	4	40	40			
<i>jääpoiju</i>	4	40	40			
<i>valo jääpoiju</i>	4	40	40			
<i>reunamerkki</i>	4	40	40			
<i>valaistu reuna- merkki</i>	4	40	40			
- selite						
- nimi						
Vesikulkuväylä	4	40	40			
- luokka						
<i>laivaväylä</i>						
<i>venereitti</i>						
<i>laivaväylälinja</i>						
<i>venereittilinja</i>						
- kulkusyvyyys						
- kulkusuunta						
<i>nimellinen</i>						
<i>suositeltu</i>						

<i>pakollinen</i>					
<i>määrittelemätön</i>					
- alikulkukorkeus					
JOHTOYHTEYDET					
Muuntaja	2	3	12.5		15
Muuntoasema	2	3	12.5		4
Puhelinlinja	3	20	20		
- vertikaalisuhde					
<i>pinnan alla</i>					
<i>pinnan yllä</i>					
Puhelupaikka	3	20	20		

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan Tiedon Oikeellisuus (AQL)	Kattavuus suhteessa kohdemalliin (AQL)	Tiedon alkuperä (jos muu kuin maasto)
		A	B			
Putkijohto	3	20	20			
- luokka				1		
<i>kaasu</i>						
<i>kiinteä</i>						
<i>lämpö</i>						
<i>vesi</i>						
<i>vesihöyry</i>						
<i>viemäri</i>						
<i>öljy</i>						
- vertikaalisuhde				1		
<i>pinnan alla</i>						
<i>pinnalla</i>						
<i>pinnan yllä</i>						
Suurjännitelinjan pylväs	2	3	12.5		4	
- suunta						
Sähkölinja					4	
- vertikaalisuhde				1		
<i>pinnan alla</i>						
<i>pinnan yllä</i>						
- jänniteluokka				1		
<i>jakelujännite</i>	2	3	12.5			
<i>suurjännite</i>	2	3	12.5			
Vedenottamo	3	15	15		4	
- selite						
MAASTO/1						
Autoliikennealue	3	5	15			
- selite						
- nimi						

Harva louhikko	4	30	30		
Hautausmaa	3	15	15		1
- nimi					
- selite					
Hietikko	3	15	15		
Jyrkänne	3	15	15		
Kaatopaikka	3	15	15		1
- nimi					
- selite					
Kallio	4	30	30		
Kalliohalkeama	3	15	15		
Keinotekoinen rantaviiva	2	3	12.5		4
Kivi	3	15	15		
- nimi					
Kivikko	3	15	15		

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		KUIVAILEVAN TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPE- RÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Lentokenttäalue	3	5	15		4	
- luokka				1		
<i>lentokentän kiitotie</i>						
<i>muu lentoliikenne- alue</i>						
<i>muu lentokenttä- alue</i>						
- päällyste						
<i>kestopäällyste</i>						
<i>päällystämätön</i>						
- selite						
- nimi						
Louhos	3	5	15		4	
- nimi						
- selite						
Luiska	3	20	20			
Lähde	3	20	20			
- nimi						
Maa- aineksenottoalue	3	15	15		15	
- luokka				15		
<i>karkea kiven- näisaines</i>						
<i>hieno kiven- näisaines</i>						

<i>eloperäinen aines</i>					
- selite					
Maastokuvion reuna	Kohteen laatuvaatimukset määräytyvät erikseen kerätyn aluemaisen kohdetyypin mukaan.				
- epämääräisyys					
<i>yksikäsitteinen</i>					
<i>epämääräinen</i>					
Maatalousmaa					15
- luokka				15	
<i>pelto</i>	3	5	15		
<i>puutarha</i>	3	5	15		
- selite					
Merkittävä luontokohde	3	20	20		
- nimi					
- selite					
Metsämaan kasvilisuus	4	80	80		
- luokka					
<i>havumetsä</i>					
<i>lehtimetsä</i>					
<i>sekametsä</i>					
<i>varvikko</i>					
<i>pensaikko</i>					

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPE- RÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Metsämaan muokaus	4	40	40			
- luokka						
<i>ojitettu alue</i>						
<i>vaotettu alue</i>						
- suunta						
Muun maastokoh- teen nimi	4	40	40			
- kohdeluokka						
<i>pellon tai niityn nimi</i>						
<i>metsäalueen nimi</i>						
<i>suon nimi</i>						
<i>kohouman nimi</i>						
<i>painanteen nimi</i>						
<i>niemen nimi</i>						
<i>saaren nimi</i>						
<i>matalikon nimi</i>						

<i>muu maastonimi</i>					
- ladontatunnus					
- kieli					
Muun maastokoh- teen selite	4	40	40		
- kieli					
Niitty	3	20	20		15
Pato	3	5	15		4
Puisto	3	20	20		4
- nimi					
- selite					
Puu	3	20	20		
- nimi					
- selite					
Puurivi	3	20	20		15
Ratapiha	3	20	20		4
Soistuma	4	40	40		
Sulkuportti	2	3	12.5		4

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Suo						
- kulkukelpoisuus						
<i>helppokulkuinen</i>	3	30	30			
<i>vaikeakulkuinen</i>	3	30	30			
- metsäisyys	3	30	30			
<i>metsää kasvava</i>						
<i>puuton</i>						
Suojänne	3	30	30			
Täytemaa	3	20	20			
- nimi						
- selite						
Urheilu- ja virkis- tysalue	3	5	15		4	
- nimi						
- selite						
Vakavesi	3	7.5	15		4	
- keskikorkeus						
- säännöstelyalara- ja						
- säännöstely- yläraja						
- nimi						
Vesikuoppa	3	15	15			

Virtavesi					
- luokka				4	
<i>leveys alle 2 m</i>	3	5	12.5		
<i>2-5 m</i>	3	5	12.5		4
<i>yli 5 m</i>	3	7.5	15		4
- nimi					
- juoksusuunta					
- vertikaalisuhde					
<i>pinnan alla</i>					
<i>pinnalla</i>					
<i>pinnan yllä</i>					
MAASTO/2					
Kaislikko	4	40	40		
Koski	4	30	30		15
- nimi					
Maastokuvion reuna	Kohteen laatuvaatimukset määräytyvät erikseen kerätyn aluemaisen kohdetyypin mukaan.				
- epämääräisyys					
<i>yksikäsitteinen</i>					
<i>epämääräinen</i>					
Maatuvan vesialue	4	40	40		
Matalikko	4	40	40		
Metsän raja	4	80	80		
- selite					

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPE- RÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Muu avoin alue						
- luokka						
<i>avoin alue</i>						
<i>avoin metsämaa</i>						
<i>varvikko</i>						
Muun vesistökoh- teen nimi	4	40	40			
- kohdeluokka						
<i>vakaveden osan nimi</i>						
<i>virtaveden osan nimi</i>						
<i>muu vesistökoh- teen nimi</i>						
- ladontatunnus						
- kieli						
Taajaan rakennet-	4	40	40			

tu alue					
- luokka					
<i>kerrostaloalue</i>					
<i>pientaloalue</i>					
<i>teollisuusalue</i>					
Tulva-alue	4	40	40		
Uittolaite	3	20	20		
Uittoränni	2	12.5	12.5		
- vertikaalisuhde					
<i>pinnan alla</i>					
<i>pinnalla</i>					
<i>pinnan yllä</i>					
Varastoalue	3	15	15		15
- nimi					
- selite					
Vesikivi					
- vertikaalisuhde					
<i>pinnan alla</i>	4	40	40		
<i>pinnalla</i>	4	30	30		
<i>pinnan yllä</i>	3	15	15		
- nimi					
Vesikivikko	4	40	40		
RAKENNUKSET					
Aallonmurtaja	3	5	15		4

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPE- RÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Aita	3	15	15			
- materiaali						
<i>tekoaines</i>	3	15	15			
<i>istutettu</i>	3	15	15			
- selite						
Allas	3	5	15		15	
- nimi						
- selite						
Asutusnimi	4	40	40			
- kohdeluokka						
<i>kaupungin nimi</i>						
<i>muun kunnan nimi</i>						
<i>kaupunginosan nimi</i>						
<i>kylän nimi</i>						
<i>kulmakunnan nimi</i>						

<i>talon nimi</i>					
<i>muu asutusnimi</i>					
- ladontatunnus					
- kieli					
Ilmaradan kannatinpylväs	3	5	15		4
- suunta					
Ilmarata	3	5	15		4
- selite					
Kellotapuli	2	3	12.5		1
Lähestymisvalo	3	5	15		4
Masto	3	5	15		4
- korkeus				4	
Muistomerkki	3	5	15		
- nimi					
- selite					
Näkötorni	2	3	12.5		4
- selite					
Pistolaituri	3	3	12.5		
Portti	3	30	30		

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINNITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maasto)
		A	B			
Rakennelma	2	3	12.5		4	
- selite						
Rakennus/rakennusryhmä					4	
- käyttötarkoitus						
<i>asuin</i>	2	3	12.5			
<i>liike tai julkinen</i>	2	3	12.5			
<i>loma</i>	2	3	12.5			
<i>teollinen</i>	2	3	12.5			
<i>kirkollinen</i>	2	3	12.5			
<i>muu</i>	2	3	12.5			
- kerroslukuluokka						
<i>1-2 kerrosta</i>						
<i>3 kerrosta tai enemmän</i>						
<i>määrittelemätön</i>						
- nimi						
- selite						
Rakennuslupa	4	80	80			
- rakennustunnus						
- luvan mukainen käyttötarkoitus						
Savupiippu	2	3	12.5		4	

- korkeus				4
Tervahauta	4	40	40	
- selite				
Tuulimoottori	3	5	15	
- selite				
Uusi rakennus	2	20	20	
- rakennustunnus				
- käyttötarkoitus				
<i>asuin</i>				
<i>liike tai julkinen</i>				
<i>loma</i>				
<i>teollinen</i>				
<i>kirkollinen</i>				
<i>muu</i>				
- kerroslukuluokka				
<i>1-2 kerrosta</i>				
<i>3 kerrosta tai enemmän</i>				
<i>määrittelemätön</i>				
- nimi				
- selite				
Vesitorni	2	3	12.5	4
- selite				

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		KVAILEVAN TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
KORKEUSSUHTEET						
Korkeuskäyrä	3	korkeussijaintitarkkuus ½*käyräväli, Etelä-Suomi 2.5m, Pohjois-Suomi 5m				
- korkeusarvo				4		
Korkeuspiste						
- korkeusarvo						
Syvyyskäyrä	4	40	40			
- syvyysarvo						
Syvyyspiste	4	40	40			
- syvyysarvo						
ERITYISKÄYTTÖALUEET						
Sotilasalue	4	80	80			
- selite						
Suoja-alue	4	80	80			
- selite						
SUOJELUKOhteet						
Aarnialue	4	80	80			
- selite						

Luonnonhoitometsä	4	80	80			
- selite						
Luonnonsuojelualue	4	80	80			
- nimi						
- selite						
- luokka						
<i>kansallispuisto</i>						
<i>luonnonpuisto</i>						
<i>soidensuojelualue</i>						
<i>rantojensojelualue</i>						
<i>linnustonsuojelualue</i>						
<i>lehtojensuojelualue</i>						
<i>vanhojen metsien suojelu- alue</i>						
<i>retkeilyalue</i>						
Rauhoitettu kohde	4	80	80			
- luokka						
<i>muinaisjäänös</i>						
<i>rauhoitettu kivi</i>						
<i>rauhoitettu puu</i>						
<i>muu rauhoitettu kohde</i>						
- nimi						
- selite						
Rauhoitettu alue	4	80	80			
- nimi						
- selite						
Suojametsä	4	80	80			
- selite						
HALLINNOLLINEN JAO- TUS						
Aluemeren ulkoraja	4	80	80		4	laki ja
- selite						asetus
Kunnan hallintokeskus						
- kuntatunnus						
- kunnan nimi						
- kunnan luokka						
<i>läänin pääkaupunki</i>						
<i>muu kaupunki</i>						
<i>muu kunta</i>						
Kunnan hallintoraja	4	40	40		1	NKRK
- luokka						
<i>valtakunnan</i>						
<i>läänin</i>						
<i>maakunnan</i>						

<i>kunnan</i>
<i>käymätön</i>
- selite

KOHDERYHMÄ Kohde -ominaisuustieto <i>sallittu arvo</i>	ID- luokka	SIJAINITARKKUUS (m) laatuluokittain		Kuvailevan TIEDON OIKEELLISUUS (AQL)	KATTAVUUS suhteessa kohdemalliin (AQL)	TIEDON ALKUPERÄ (jos muu kuin maas- to)
		A	B			
Kunta	4				1	NKRK
- kunnanumero				1		
Rajavyöhykkeen ta- karaja	4	80	80		4	laki ja
- selite						asetus
Sisäisten aluevesien ulkoraja	4	80	80		4	laki ja
- selite						asetus
Ulko- ja sisäsaaris- ton raja	4	80	80		4	NKRK
- selite						
Valtakunnan raja- pyykki	2	15	15		1	NKRK
- numero						
- nimi						
KIINTEISTÖJAOTUS	ks. numeerinen kiinteistörajakartta (NKRK)					
Kaava-alueen reuna	4	40	40			
Kiinteistöjaotusalue						
- kiinteistötunnus						
- luokka						
<i>kiinteistöjaotusalue</i>						
<i>kiinteistöjaotusalue, ei käytössä</i>						
- nimi						
Kiinteistöraja						
- luokka						
<i>tila</i>						
<i>kylä</i>						
<i>kunta</i>						
<i>lääni</i>						
<i>valtakunta</i>						
<i>tiealue</i>						
<i>ei käytössä</i>						
Rajapyykki						
- nimi						

Kolmiopiste			
- korkeusarvo			
Korkeuskiintopiste			
- korkeusarvo			
Vesiasteikko	3	15	15
- selite			
- nollapisteen korkeusarvo			
MAATALOUDEN KÄYTTÖALUEET			
Käyttöalueen reuna			
- epämääräisyys			
<i>yksikäsitteinen</i>			
<i>epämääräinen</i>			
Peruslohko			
- tunnus			

4. Laadunhallinta tiedonkeruussa

Seuraavassa kuvataan maastotietojärjestelmän tuotantoprosessin yksittäisiä työvaiheita laadunvarmistuksen näkökulmasta. Vastuuhenkilö vastaa tuotantoyksikön laadunvalvonnasta. Vastuuhenkilö on eri työvaiheissa esim. kartastopäällikkö tai tukihenkilö, joka voi delegoida laadunvalvonnan osatehtäviä muille henkilöille. Laadunvarmistus on yksikössä järjestettävä yksiselitteisesti siten, että tuotteen laatuvaistussa oleva pystyy todentamaan laadunvarmistusjärjestelmän toimivuuden.

4.1. *Kartoituksen suunnittelu*

4.1.1. **Tavoite ja tarveharkinta**

Maastotietojen laatuluokituksen mukaisesti maastotiedot voidaan kerätä joko laatuluokkaan A tai laatuluokkaan B tähtävillä prosesseilla. Pyrkimyksenä on saada käytettävissä olevin resurssein mahdollisimman suuri osuus laatuluokkaan A mukaista maastotietoa. Laatuluokkaan A tähtävissä tiedonkeruussa osa tiedoista (rakennukset, tiestö, vesistö, pellot ja sähkölinjat) kerätään stereokojeella tai vastaavan sijaintitarkkuuden antavalla menetelmällä, ja muut kohteet ilmakuvista ja olemassaolevasta peruskartasta tai ilmakuvasta digitoimalla. Laatuluokkaan B tähtävissä tiedonkeruuprosessissa ei stereokojekartoitusta käytetä. Korostettakoon, että kaikki muut laatuvaatimukset kuin sijaintitarkkuusvaatimukset ovat A- ja B-laatuluokassa samat.

Tiedonkeruusuunnitelmia laadittaessa on harkittava, minkä alueen tiedot on kerättävä A-laatuluokan mukaisina ja millä alueilla nykyistä peruskarttaa voidaan käyttää B-laatuluokan tietojen keruun pohja-

na. Joka tapauksessa B-laatuluokan tietoja kerätessä tietojen ajantasaisuuteen on kiinnitettävä yhtä paljon huomiota kuin A-luokan tietojen keruussa, ja yleensä ainoa menetelmä, jolla tietojen ajantasaisuus ja ennen kaikkea kattavuus on mahdollista saavuttaa, on riittävän uuden ilmakuvausten käyttäminen tiedonkeruun lähtöaineistona.

Kummankin laatuluokan tiedonkeruuprosessin lyhyys on eräs tärkeimpiä taloudellisuutta ja laadunhallintaa parantavia tekijöitä. A-laatuluokkaan tähtäävää prosessia voidaan lyhentää suuntaamalla osa tiedonkeruusta sellaisille alueille, joista ns. pohjakarttakuvauks on jo tehty tai joilta ei rajapyykkien signalointia muusta syystä tarvitse tehdä. Pohjakarttakuvauksen jäljiltä alueella on yleensä myös stereokartoitukseen riittävä tukipisteitiheys ja näin alueen stereokojekartoitus voidaan aloittaa ilmakuvausten jälkeen.

4.1.2. Lähtötilanne: työmenetelmän valinta

Yksittäisen kartoitusalueen työmenetelmää valittaessa on selvitettävä kaikki kartan laatuun vaikuttavat tekijät, kuten olemassaolevan peruskartan laatu, käytettävissä olevan ulkopuolisen karttamateriaalin laatu, tukipisteistön (fotogrammetriset tihennyspisteet) laatu, geodeettisen runkopisteistön laatu, alueen mahdollisten ilmakuvausten laatu.jne. Kartoitushanke on suunniteltava siten, että se voidaan toteuttaa käytettävissä olevin resurssein laadullisesti parhaalla mahdollisella tavalla.

Silloin kun alueelta on päätetty tehdä sijaintitarkka NKRK rajapyykkien signaloinnin avulla, tehdään alueelle aina myös uusi fotogrammetrinen pistetihennys. Tällöin on varattava resurssit myös geodeettisen runkoverkon tutkimiseen ja mahdolliseen parannukseen sekä runkopisteiden signalointiin.

Mikäli alueen fotogrammetrinen tukipisteistö on kattava ja laadultaan hyväksyttävä (ks. tarkemmin [luvusta 3.2.2](#)), voidaan stereokojekartoitusta varten alueelta suorittaa uusi ilmakuvaus ilman geodeettisen pisteistön parantamista ja fotogrammetrista pistetihennystä. Tiedonkeruuprosessi on tällöin kesoltaan huomattavasti lyhyempi kuin pistetihennettävillä alueilla.

4.1.3. Aikatekijä

Uuden pistetihennyksen tarvitsevilla alueilla on stereokartoitustyövaihetta edeltävien työvaiheiden suorittamiseksi varattava riittävästi aikaa. Tämän vuoksi vastuuhenkilön on sovittava työskentelyyn osallistuvien yksikköjen kanssa työjaosta ja aikatauluista hyvissä ajoin.

4.2. Runkomittaus

4.2.1. Geodesia ja signalointi

Maastotietojärjestelmän koordinaattijärjestelmä perustuu aina valtakunnalliseen runkopisteistöön, ts. vähintään 3. luokan kolmiopisteisiin (nyk. GPS-pisteisiin) sekä vaaituspisteisiin. Kartoituksen suunnittelun vastuuhenkilön on varmistuttava, että kartoitusalueella on riittävä määrä laadultaan hyväksyttävää runkopisteistöä (ks. tarkkuusvaatimukset jäljempänä). Lisäksi runkopisteistön tulee sijaita ilmake- ja kartoitusalueeseen nähden optimaalisissa paikoissa (signalointiin ja pistetihennykseen tullaan tekemään ohjeet, joissa on otettu huomioon kuvanottoaika- ja GPS-paikannuksen vaikutus).

Runkopisteistön suunnittelusta, mittaamisesta, laskennasta, pisteistön tiheydestä ja tarkkuudesta sekä arkistoinnista ja asiakaspalvelusta vastaa maastotietokeskuksen runkomittauspalvelut sekä Oulun ja Lapin läänin alueilla Oulun MMT. Uusien geodeettisten pisteiden tarkkuusvaatimus on 0.05 metriä (XY-koordinaattien pistekeskivirhe) ja vaaituspisteiden tarkkuusvaatimus on 0.05 metriä.

Runkopisteistön signalointi päätetään tapauskohtaisesti. Siitä vastaa joko kartoituksesta vastaava maanmittaustoimisto tai geodesiasta vastaava yksikkö. Kiintopistesignaloinnin tasosijainnin tarkkuusvaatimus on 0.03 metriä. Signaalin korkeus pisteestä on aina mitattava ja ilmoitettava pistetihennyksen suorittajalle. Vanhojen kolmiopisteiden signaalit voidaan rakentaa varamerkeille. Vaaituspisteiden epäkeskiset signaloinnit eivät ole sallittuja. Signaloinnista on tehtävä signalointikartat sekä pisteittäin signalointipöytäkirja.

Runkoverkko suunnitellaan ja mitataan ilmakevään edeltävänä kesänä. Signaalit voidaan tehdä myös edeltävänä kesänä, mutta ne on tarkastettava aina ennen kuvausta.

4.2.2. Ilmakevään ja fotogrammetrisen pistetihennys

Ilmakevään teknisestä toteutuksesta vastaa maastotietokeskuksen ilmakeväänpalvelut. Kartoituskuvaukset on suoritettava keuhäisin, kun lumi on sulanut eikä puissa ole vielä lehtiä. Kartoituksesta vastaavan yksikön tulee ilmoittaa ilmakeväänpalvelulle milloin alue voidaan kuvata, ts. kun maasto on lumeton ja signalointi suoritettu. Ilmakeväänkuvauksiin käytetään yleensä mustavalkofilmiä, kuitenkin B-luokan luokkaan tähtäävässä tiedonkeruuprosessissa suositellaan käytettäväksi väri-infrakuvausta (1:31 000). Kuvauksen tulee mahdollistaa koko alueen kattava stereotarkastelu (pituus- ja sivupeitot sekä pilvisuus). Ilmakeväänpalvelut ilmoittaa alueen maanmittaustoimistolle kuvauksen onnistumisesta. Ilmakeväänkuvauksen yhteydessä kuvanottoaika- ja GPS-paikannuksen koordinaatit määritetään GPS:n avulla, ja niitä käytetään hyväksi pistetihennyksessä.

Fotogrammetrisestä pistetihennyksestä vastaa maastotietokeskuksen ilmakeväänpalvelut, Oulun MMT tai Varsinais-Suomen MMT. Yksiköt vastaavat pisteistön suunnittelusta, mittaamisesta, laskennasta, pisteistön tiheydestä ja tarkkuudesta sekä arkistoinnista ja asiakaspalvelusta.

Fotogrammetrisiksi pisteiksi valitaan luonnon pieniä yksityiskohtia, jotka ovat identifioitavissa myös myöhempiin kuvauksiin. Pisteitä mitataan vähintään 20 pistettä stereomallille. Uusien pisteiden tarkkuusvaatimus on 1:16 000 kuvausmittakaavassa 0.20 metriä ja 1:31 000 kuvausmittakaavassa 0.40 metriä (yhden pisteen keskivirhe XYZ-koordinaateille). Pisteistö merkitään ja selitetään 1:10 000 mitakaavaisilla pistekuvilla, jotka säilytetään originaali-aineistona.

4.3. Tiedonkeruu ulkopuolisista aineistoista

Tiedonkeruusuunnitelmaa laadittaessa on tehtävä selvitys, mitä graafisia, numeerisia tai luettelomaisia aineistoja kartoitusalueelta on käytettävissä. Aineistoista on selvitettävä kattavuus, ulottuvuus, tietosisällön määrittelyt, ajantasaisuus, sijaintitarkkuus, koordinaattijärjestelmä ja se, ovatko tiedot graafisia vai numeerisia. Perusselvityksen yhteydessä on otettava huomioon, ovatko tiedot maastotietojärjestelmän kohdemallin muodossa tai muutettavissa tähän muotoon sekä millaisia yhteensovittamisiongelmiä muiden käytettävien aineistojen kanssa tulee. Aineistojen hyödynnettävyyteen vaikuttaa lisäksi aineistojen käytön luovutusehdot sekä vaihtoehtoiset tiedonkeruumenetelmät ja niiden kapasiteetti.

Aineistojen käytön ehdottomana edellytyksenä on, että niiden on täytettävä maastotietojärjestelmän laatumallin sijainti- ja ominaisuustiedolle sekä kohteiden kattavuudelle ja ajantasaisuudelle asettamat vaatimukset. Edellä mainitut vaatimukset on vastuuhenkilön tapauskohtaisesti tarkistettava ja todettava hyväksytyiksi ennen aineiston käyttöönottoa. Mikäli ulkopuoliset aineistot täyttävät asetetut vaatimukset vain osittain, on vastuuhenkilön luovutusehtojen neuvottelun yhteydessä sovittava aineiston päivityksen työnjaosta aineiston omistajan kanssa.

Aineistojen muuntamisessa maastotietojärjestelmän kohdemallin edellyttämään muotoon tulee olla erityisen huolellinen. Niiden laatua ja kattavuutta ei saa huonontaa siirron yhteydessä. Lisäksi aineistojen käytön kustannuksia on seurattava erityisen tarkasti.

4.4. Fotogrammetrinen kartoitus

4.4.1. Stereokojeiden kunto

Stereokojeen käytön edellytyksenä on kojeen mekaniikan ja elektroniikan virheetön toiminta sekä kojeen optiikan virheettömyys ja puhtaus. Stereokojeet, erityisesti vanhat analogiakojeet, on huollettava säännöllisesti vuoden väliajoin. Kojeeet on myös kalibroitava säännöllisesti; analogiakojeet 12 kk väliajoin ja analyyttiset kojeet 3 kk väliajoin. Lisäksi kojeet on kalibroitava aina kojeen siirtämisen jälkeen tai muutoinkin, mikäli kojeen toiminnassa ilmenee epäsäännönmukaisuuksia. Kalibroinnista ja virherajoista on kerrottu stereotiedonkeruupopas-kansiossa (MAAGIS/MTJ, stereotiedonkeruu, käyttäjäopas, 1.4.1992).

4.4.2. Operaattorit

Stereotiedonkeruussa operaattorin merkitys on keskeinen. Uusille operaattoreille on järjestettävä stereo-operaattoritesti, jonka tulos on oltava hyväksyttävä (ks. hyväksymisraja jäljempänä mainitusta raportista) ennen henkilön ryhtymistä varsinaiseen stereotiedonkeruuseen. Stereo-operaattorien koulutus on tärkeää: operaattorin tulee hallita kojeen käsittely, stereotiedonkeruun perusteet sekä tiedonkeruuhjelmiston käyttö. Operaattorin kuvatulkinnan osaamisen tasoa on kehitettävä. On verrattava operaattorin tekemää tulkintatyötä maastossa tarkistettuun tietoon ja kokeneempien operaattorien tekemään tulkintaan. Operaattorin kykyä suoriutua stereotiedonkeruusta on seurattava kahden vuoden välein tehtävällä stereo-operaattoritestillä (maastotietojärjestelmän stereokojeiden ja operaattorien testitulokset 1994, LAJA-työryhmän raportti).

4.4.3. Laatu stereotyöskentelyssä

Käytännön stereotyöskentelystä on ohjeet stereotiedonkeruuopas-kansiossa (MAAGIS/MTJ, stereotiedonkeruu, käyttäjäopas, 1.4.1992). Operaattori vastaa asianmukaisesta orientoinnista (sisäinen orientointi, keskinäinen orientointi ja absoluuttinen orientointi) ja stereotarkistuksesta (ks. [liite 3](#)). Absoluuttisen orientoinnin tulokset on tallennettava muunnosten seuraamiseksi tiedostoon. Absoluuttisen orientoinnin tulos on aina oltava alle sallitun virherajan (1:16 000 kuvauksessa 0.40 metriä ja 1:31 000 kuvauksessa 0.90 metriä). Orientoinnin pistevalinta on tehtävä siten, että kartoitettava osa stereomallista jää pisteistön sisään.

Stereokojeella kerätään ainoastaan maastotietojen keruu-, ajantasaistus- ja yleistysohjeessa määritellyjä kohteita. Kojetyöskentelyssä ei kohteita tule yleistää enempää kuin kohdemallin sekä tiedonkeruuhjeen määrittelyt sallivat. Kojetyöskentelyssä pyritään tasalaatuisen ja sijaintitarkan aineiston luomiseen; erityistä huomiota on kiinnitettävä kohteiden geometriseen kuvautumiseen, luokituksen oikeellisuuteen, verkkomaisten kohteiden jatkuvuuteen ja alueiden sulkeutuvuuteen.

4.4.4. Stereodigitoinnin laadunvalvonta

Tasalaatuisen tiedonkeruun ja koulutuksen omaksumisen varmistamiseksi on stereotiedonkeruun vastuuhenkilön seurattava ja tarkastettava operaattorin työskentelyä ja työn tuloksia (ks. [liite 3, stereotarkastus](#)). Vastuuhenkilön on tarkastettava vähintään joka 20:s stereomalli (aloittelevalta operaattorilta esim. joka viides malli).

Tarkastukseen on sisällytettävä mallin uudelleenorientointi (vertailu operaattorin orientointiin), käytettyjen tukipisteiden kattavuus ja sijainti kartoitettuun alueeseen nähden, digitoitujen kohteiden sijaintitarkkuuden (myös Z-koordinaatin) oikeellisuus sekä digitoitujen kohteiden luokituksen ja topologian oikeellisuus. Tarkastuksen tulee olla jatkuvaa. Tavoitteena on löytää kullekin operaattorille oikea työskentelytapa, välttää työskentelystä aiheutuvat virheet ja viiveet sekä opettaa operaattorit ennakoivaan laatuajatteluun.

Systemaattisen tarkastuksen ohella vastuuhenkilön tulee jatkuvasti seurata karttatiedoston muunnostiedostoa, jonka tärkein informaatio on muunnoksen keskivirhe (ks. virherajat [luvusta 4.4.3](#)), muunnokseen käytetyt pisteet (vähintään 6 pistettä) sekä pisteittäiset jäännösvirheet (on oltava itseisarvoltaan pienempiä kuin $2.5 * \text{muunnoksen keskivirhe}$).

4.5. Työasematyöskentely

4.5.1. Digitointipöytien kunto

Tiedon keräämisessä käytettävät digitointipöydät tulee testata perusteellisesti ennen käyttöönottoa. Lisäksi pöydät on testattava säännöllisesti vuoden väliajoin tai muutenkin, jos epäillään pöydän tarkkuuden muuttuneen. Kursoreita on syytä testata useammin, koska ne ovat alttiita esimerkiksi kolhuille. Pöytien tarkkuuden sekä kursorien toiminnan testaamiseen on käytettävissä ohjelma, jonka toiminnasta on kerrottu digitointipöytien testausohjelman käyttöohjeessa (17.7.1992 Pekka Väლისalmi).

Mikäli testattu digitointipöytä ei täytä asetettuja minimivaatimuksia, on pöytä huollettava ennen työskentelyn aloittamista.

4.5.2. Digitoijat

Digitointi pöytätyöskentelynä on suurta tarkkuutta ja kärsivällisyyttä vaativaa toimintaa. Oikeiden työmenetelmien hallinta on tärkeää, joten digitoijien koulutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Soveltuakseen digitointityöskentelyyn henkilön on osoitettava jatkuvaa huolellisuutta ja järjestelmällisyyttä työssään.

4.5.3. Laatu työasematyöskentelyssä

Työasematyöskentelyn työnkulku on kerrottu työasematyöskentely-oppaassa (MAAGIS/MTJ, työasematyöskentely, tiedonkeruu ja toimittaminen, käyttöopas, 29.4.1992). Työasemalla täydennetään stereokartoitusta digitoimalla kartoista, ilmakuvista tai muusta graafisesta materiaalista kohdemallin mukaisia karttakohteita tietokantaan. Työasematyöskentelyssä yhteensovitetään myös valmis, joko

ulkopuolinen tai maanmittauslaitoksen numeerinen aineisto karttatietokantaan. Tavoitteena on luoda kattava, tasalaatuinen ja mahdollisimman sijaintitarkka numeerinen karttaesitys.

Maanmittauslaitoksen aineistoista tärkein yhteensovitettava aineisto on numeerisen kiinteistörekisterikartan (NKRK) raja-aineisto. Digitoijien on ymmärrettävä NKRK:n originaaliluonne; editointia ei saa kohdistaa muihin kohteisiin kuin raja-alue-tunnusten luokitukseen. Raja-elementti palautetaan sovitus-tyon jälkeen takaisin NKRK:n tietokannaksi, minkä vuoksi pistemäisiä ja viivamaisia kohteita ei saa yleensä editoida työasemalla.

Myös erillistyönä digitoituvat aineistot, kuten korkeuskäyrät sekä nimistö sovitetaan perusaineistoon työasemalla. Korkeuskäyrästä on mahdollista parantaa stereotyöskentelynä, mutta varsinainen kartografinen työ tehdään vasta digitoitinpöydällä. Ulkopuolisista sovitettavista aineistoista tärkeimpiä ovat merenkulkuhallituksen merikarttatiedot, rakennus- ja huoneistorekisterin tiedot sekä suurikaavai-sista kartoista (kaavoituksen pohjakartat) saatavat tiedot.

Digitoijan tulee yhteensovittaessaan numeerisia aineistoja tietää kunkin aineiston luonne ja laatu. Ste-reotyössä kerätyt varmat, sijaintitarkkuudeltaan hyvälaatuiset kohteet ovat yhteensovituksen perusta. Näitä kolmiulotteisia aineistoja ei tuhota, sillä niiden uudelleendigitointi pöydällä muuttaa aineistojen luonteen kaksiulotteiseksi. Viivamaisten kohteiden, erityisesti käyrien viivojen, pistetiheyteen on kiinni-tettävä huomiota muotojen oikeellisuuden säilyttämiseksi.

Digitoija vastaa osaltaan siitä, että digitoitu karttatietokanta täyttää sekä tietotekniset (ks. [luku 6.4](#)) että kartografiset eheyshdot (ks. [liite 3](#)). Viivojen solmuttuminen, aluemaisten kohteiden sulkeutuvuus ja verkostojen jatkuvuus on aina erikseen tarkastettava. Ominaisuustiedot on tallennettava kattavasti. Lisäksi digitoijan on kiinnitettävä huomiota topologian oikeellisuuteen, luokituksen johdonmukaisuuteen ja aineiston kartografiseen eheyteen. Karttalehtien väliset ohjelmalliset reunanvertailut kuuluvat digitoijalle. Kun reunanvertailuja tehdään toisen toimintayksikön lehtiin, on yksikköjen sovittava mah-dollisten muutostöiden laatuvaruista.

Maastotietojärjestelmästä voidaan tulostaa tiestön, nimistön, korkeuskäyrien, sijaintitarkkuuden sekä rakennusten ominaisuustietojen tarkistuspiirroksat. Karttatietokannan luonteesta johtuen on joko työ-asematyöskentelyn yhteydessä tai sen jälkeen otettava soveltuvat tarkistuspiirroksat sekä todettava niiden avulla kyseiset digitoinnit oikeiksi. Tarkistuspiirrosten sisältöä on selostettu tarkemmin [liitteessä 2](#) ja digitoitintarkistuksia [liitteessä 3](#).

Digitoijan tulee ymmärtää prosessin jakaantuminen maastotietojen keruuvaiheeseen ja julkaisun val-mistamiseen. Työasematyöskentely kuuluu maastotietojen keruuvaiheeseen. Tarkoituksena on kerätä tietoa oikeaan paikkaan oikeilla luokitus- ja ominaisuustiedoilla. Lisäksi on varmistettava kerätyn tie-don yhteensopivuus muun tiedon kanssa. Kuvaustekniikaltaan viimeistelty, painokelpoinen graafinen (kartografinen) esitys valmistetaan maastotietokannan aineistosta julkaisujärjestelmän avulla.

4.5.4. Työasematyöskentelyn laadunvalvonta

Vastuuhenkilön on jatkuvasti seurattava digitointityötä. Virheet ja puutteellisuudet on yhdessä digitoijien kanssa korjattava. Digitoijien jatkuvassa työnseurannassa ja työnopetuksessa päähuomio on kiinnitettävä ennakoivaan laatuajatteluun. Vastuuhenkilön on varmistuttava, että eri digitoinnin osatehtävät tulee karttatiedostoittain asianmukaisesti suoritettua.

5. Laadun tarkastaminen

5.1. Laadunvarmistamisesta

Maastotietojärjestelmän laadunvarmistuksen yleisperiaatteena on, että laaduntarkastus ei ole erillinen toimenpide vaan kiinteästi maastotietojen keruuseen liittyvää normaalia toimintaa. Laatu ei synny erillisellä tarkastamisella vaan vuorovaikutteisella laadunohjauksella. Yksikön laatuvaastaavan tärkein tehtävä onkin henkilöstön kouluttaminen ennakoivaan laatuajatteluun. Toisaalta laatuvaastaavan on pystyttävä kaikissa olosuhteissa varmistamaan, että tuotantotulokset täyttävät laatumallin vaatimukset. Kunkin kartoitusalueen jokaiselle karttalehdelle on tehtävä laadunvarmistuksen tarkistuslistan mukainen lopputarkastus (ks. [liite 3](#)).

Laadunvarmistuksen tärkein apuväline on karttatiedoston historiatiedosto, johon tallentuvat käsittelykerroittain karttatiedostoon kohdistuvat muutokset. Käsittelyhistoriaa läpikäymällä on laatuvaastaavan tehtävä johtopäätökset siitä, että karttatiedosto on työstetty asianmukaisella tavalla. Kun karttatiedosto todetaan valmistuneeksi, se samalla TULEE HYVÄKSYTYKSI osaksi maastotietokantaa. Karttatiedosto on lähdetieto, josta aikanaan toimitetaan mm. karttatietokanta 1:50 000 ja karttatietokanta 1:20 000.

6. Laadun testaaminen

6.1. Testimenettely

Kattavuuden ja ominaisuustietojen testaamisessa sovelletaan standardia SFS 4010 (Näytetarkastuksen menettelytavat ja taulukot. Attribuuttitarkastus), joka vastaa sisällöltään standardeja ISO 2859-1974 (E) ja IEC 410 (1973). Standardi määrittelee näyteohjelmat ja menettelytavat ominaisuustarkastusta varten. Testissä käytetään seuraavia käsitteitä:

TUOTEYKSIKKÖ

Tuoteyksikkö on kohde, joka tarkastuksessa luokitellaan virheelliseksi tai virheettömäksi, tahi laskeaan siinä olevien virheiden määrä. Tuoteyksikkönä pidetään tietokannassa olevaa kohdetta I. viivaa, aluetta, pistettä.

VIRHEET SATAA YKSIKKÖÄ KOHDEN

Tietyn tarkastuksen kohteena olevan tuoteyksikkömäärän virheet sataa yksikköä kohden (tuoteyksikössä voi olla yksi tai useampia virheitä). Virheet sataa yksikköä kohden = $100 \cdot (\text{virheiden määrä} / \text{tarkastettujen yksiköiden määrä})$

AQL(HYVÄ LAATUTASO)

AQL on suurin virheiden määrä sataa yksikköä kohden, jota näytetarkastuksen kannalta pidetään hyvänä prosessikeskiarvona.

ERÄ

Erällä tarkoitetaan tarkastettavaa erää so. tuoteyksiköiden joukkoa, josta näyte otetaan tarkastettavaksi. Tämän näytteen tarkastuksella todetaan, täyttääkö erä hyväksyttävyysskriteerit. Erä voi olla yksi tietokanta tai useampia tietokantoja.

ERÄN KOKO

Erän koko on tuoteyksiköiden lukumäärä.

NÄYTE

Näyte on vähintään yksi toimitettavasta erästä sattumanvaraisesti, laatuominaisuuksiin huomiota kiinnittämättä, tarkastettavaksi otettu tuoteyksikkö. Tuoteyksiköiden lukumäärä näytteessä on näytekoko.

TARKASTUSTASO

Tarkastustaso määrittelee näytekoon riippuvuuden erän koosta. SFS 4010 taulukossa esitetään kolme yleistarkastustasoa, jotka on merkitty numeroilla I, II ja III, sekä neljä erityistarkastustasoa, S-1, S-2, S-3 ja S-4.

PROSESSIN KESKIARVO

Prosessin keskiarvo on niiden tuotteiden virheiden sataa yksikköä kohden keskiarvo, jotka toimittaja antaa ensitarkastukseen.

Kohdetyyppien laatuvaatimukset on esitetty [taulukossa 2](#). Kaikki kerätyt kohteet tarkastetaan käytettyä tietolähteestä, jos kohdetyypin laatuvaatimus on yksi virhe sataa yksikköä kohden (AQL = 1).

Näytteenottoon perustuva tarkastus tehdään, kun kohdetyypin AQL on neljä tai 15. Tarkastustasona käytetään yleistarkastustasoa I, yksinäyteohjelma normaalia tarkastusta varten.

6.2. Kattavuuden testaus

Kattavuuden testaamista varten valitaan sopiva eräkoko. Erä voi silloin käsittää yhden tietokannan (1:10 000 lehti) tai maksimissaan 30 tietokantaa. Erän tulee koostua mahdollisimman samaan aikaan samoilla tuotantomenetelmillä tehdyistä karttatietokannoista. Testi voidaan suorittaa ennen maastotietokantaan vientiä muiden tarkistustoimenpiteiden jälkeen tai kantaan viennin jälkeen.

Erästä arvotaan niin monta neliökilometrin suuruista aluetta, että niille sattuu AQL on 4 kohdetyyppien mukaisia kohteita seuraavan taulukon mukainen määrä:

KOHDETYYPIN KOHTEIDEN LUKUMÄÄRÄ ERÄSSÄ	NÄYTEKOKO TARKASTUSTASOLLA I
2 - 8	2
9 - 15	2
16 - 25	3
26 - 50	5
51 - 90	5
91 - 150	8
151 - 280	13
281 - 500	20
501 - 1200	32
1201 - 3200	50
3201 - 10 000	80
10 001 - 35 000	125
35 001 - 150 000	200
yli 150 000	315

Arvonnassa on tarkastettavien ruutujen määrä valittavissa. Käytännön eräkooksi suositellaan 4 peruskarttalehden aluetta (= 16 tietokantaa) 6 - 10 ruudulla.

Arvonta suoritetaan kohteiden oletuspainoilla (parametritiedosto 98). Painotusta voidaan tarvittaessa muuttaa. Painotuksen perustana on, että painoarvon 1 saavat kohteet, joita on erässä runsaasti tai joille ei ole kattavuuden AQL-lukua asetettu. Kohteet, joiden kattavuuden AQL-luku on 4 tai 15, saavat painoarvon 2 tai painoarvon 3. Painoarvon 3 saavat kohteet, joita on erässä harvassa. Muuten käytetään painoarvoa 2.

Mikäli vaadittavaa näytekoko ei saavuteta, valitsee ohjelma arvotuista ruuduista ne, joissa on mahdollisimman suuri määrä vaadittavan näytekokoon täyttäviä stereokartoitettuja kohteita.

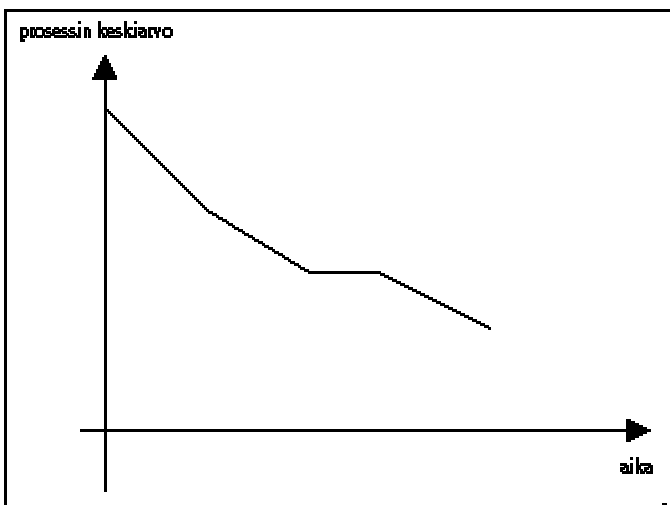
Samalla testataan AQL on 15 mukaiset kohteet saavutetun tarkastustason mukaisesti.

Arvotuista ruuduista tarkastetaan kaikki kohteet maastossa. Kohde on virheellinen, kun se puuttuu tai kun maastossa ei ole ruudussa olevaa kohdetta.

6.3. Ominaisuustietojen testaus

Ominaisuustietojen testaus tehdään samasta aineistosta kuin kattavuuden testaus. Testilomakkeella ilmoitetaan sallittu virheiden lukumäärä ja saavutettu tarkastustaso, jos kattavuuden AQL ei ole 4. Laatuvaastaava tarkastaa kunkin ominaisuustiedon käytetyn lähtöaineiston perusteella. Ominaisuustieto on virheellinen silloin, kun se poikkeaa lähtöaineistossa olevasta tai se puuttuu.

Testitulokset tallennetaan maastotietojen seurantajärjestelmään, josta ne on saatavissa myöhempää tarvetta varten. Kussakin yksikössä lasketaan arvioitu prosessin keskiarvo jakamalla viimeisistä viidestä erästä otetuista näytteistä löydettyjen virheellisten määrä samoissa viidessä näytteessä olleiden kohteiden lukumäärällä ja kertomalla sadalla. Prosessin keskiarvolla seurataan yksikön laatutason kehittymistä ja saadaan tietoja näyteohjelman kehittämiseen sekä laatuvaatimusten määrittämiseen. Seuraavassa kuvassa on esimerkki yksikön laatutason kehityksestä:



6.4. Eheyden testaaminen

Tietojen eheystestillä varmistetaan tietojen vaatimustenmukaisuus. Eheyttä testataan tarkistuspiirrosten ja automaattisten menetelmien perusteella tiedonkeruun yhteydessä (ks. [liite 2](#)) tai kattavuus- ja ominaisuustestin jälkeen ennen maastotietokantaan vientiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty testin kohteet, testimenettelyt ja suositeltava suorittamisajankohta.

TESTIN KOHDE	TESTIMENETTELY	SUORITUSAJANKOHTA
Kohteiden jatkuvuus tietokannan reunassa	Reunavertailu	Tiedonkeruun yhteydessä
Kohteilla vain sallittuja arvoja	Sisältölistaus	Tiedonkeruun yhteydessä
Kohderyhmien viivojen solmuttuminen	Testipiirros	Tiedonkeruun yhteydessä
Alueiden sulkeutuminen	Testipiirros	Tiedonkeruun yhteydessä
Rakennusten luokitus, käyttötarkoitus ja kerros-luku	Vertaa tietolähde	Tiedonkeruun yhteydessä
Jokaisella tien viivasegmentillä tienumero, tie-osanumero, vertikaalisuhde, päällystieto ja valmiusaste	Sisältölistaus / Testipiirros	Tiedonkeruun yhteydessä

Nimistön luokitus ja kohdereferenssi	Testipiirros	Tiedonkeruun yhteydessä
Nimen oikeinkirjoitus	Vertaa peruskartta	Tiedonkeruun yhteydessä
Sijaintitarkkuusluokka tallennettu	Sisältölistaus	Tiedonkeruun yhteydessä
Kuvaustekniikan johtaminen	Historiatiedosto	Ennen kantaan vientiä
Karttatiedoston pakkaus suoritettu	Historiatiedosto	Ennen kantaan vientiä
Käytetyt aineistot kuvattu, aineistopäiväys annettu	Historiatiedosto	Ennen kantaan vientiä
Kattavuuden ja ominaisuustietojen laatutestit suoritettu	Historiatiedosto	Ennen kantaan vientiä (tai jälkeen)

Taulukko 5.2: Tietojen eheysvaatimukset

6.5. Hylättyjen erien käsittely

Mikäli kohdetyyppien testauksessa virheiden määrä ylittää sallitun, on kaikki kyseisen erän kohteet tarkastettava. Tarkastusmenetelmä valitaan käytetyn tietolähteen perusteella, ja tarkastus suoritetaan kaikille erän kohteille.

Liitteet

Liite 1 Maastotietojärjestelmän laatutiedostot

Maastotietojärjestelmän laatutiedostoja ovat:

- [digitointipöydän testaustiedostot](#)
- [kojekohtaiset kalibrointitiedostot](#)
- [kojekohtaiset orientointitiedostot](#)
- [karttatiedostokohtainen muunnostiedosto](#)
- [karttatiedostokohtainen käsittelyhistoria](#)
- [maastotietovaraston historiatiedosto](#)
- [stereo-operaattoritestin tulostiedostot](#)

Digitointipöydän testaustiedostot

Digitointipöytien testausohjelman lokitiedostosta tehdään yhteenvetotiedosto, joka tallennetaan nimellä digitointipöydän nimi_tarkempi yksilöinti.txt ; esim. altek_c612.txt.

Kojekohtaiset kalibrointitiedostot

A8 + AND II

Kalibrointitiedot tulee ottaa ylös manuaalisesti ja säilyttää kojeen yhteydessä.

B8 + ADAM, TOPOCART + ADAM ja ASP2000

Hyväksytyt kalibrintitiedot tallentuvat kojeen sarjanumeron mukaiseen tiedostoon (versio 2.50 -->), josta se tulee kopioida juoksevanumeroiseksi tiedostoksi aina ennen seuraavaa kalibrointia. esim. 0170_001.107, 0170_002.107 ...

B8 + QASCO

Kalibrintitiedot tulee tallentaa tiedostoon CORRECT.DAT ja ennen seuraavaa kalibrointia ko. tiedosto tulee kopioida juoksevanumeroiseksi tiedostoksi esim. COR_001.DAT, COR_002.DAT...

Kojekohtaiset orientointitiedostot

A8 + AND II

Ks. [karttatiedostokohtainen muunnostiedosto](#)

B8 + ADAM, TOPOCART + ADAM ja ASP2000

Orientointitiedot tulee tallettaa tiedostoiksi, jotka ohjelma nimeää automaattisesti (*.int, *.ext). Apuohjelman avulla tiedostot kopioidaan yhteen tiedostoon (mallit.dat), joka tulee luoda käytävään työhakemistoon ennen työskentelyn alkua.

B8 + QASCO

Orientointitiedot tulee tulostaa kirjoittimelle, niihin tulee lisätä käytettyjen mallien numerotiedot ja ne tulee säilyttää työnimen mukaan järjestyksessä.

Karttatiedostokohtainen muunnostiedosto

A8 + AND II+ MAAGIS (Tiedosto säilytetään maastotietovarastossa. Prosessin aikana muunnostiedostot säilytetään muunnos-hakemistossa esim. npkdisk:).

Muunnostiedosto sisältää: mallin numeron, karttatiedostojen nimet, muunnostyyppin (affiininen tai kolmiulotteinen yhdensuuntaisuusmuunnos), muunnospäivämäärän, muunnoksen keskivirheen, muunnoksessa käytetyt pistenumerot, residuaalit (rx, ry ja rz) muunnospisteittäin ja muunnosparametrit

B8 + ADAM, TOPOCART + ADAM ja ASP2000

Tiedostoa mallit.dat tulee säilyttää mikrotietokonelevykkeellä työnimen mukaan järjestyksessä.

B8 + QASCO

Orientointitiedot tulee tulostaa kirjoittimelle, niihin tulee lisätä käytettyjen mallien numerotiedot ja ne tulee säilyttää työnimen mukaan järjestyksessä.

Karttatiedoston käsittelyhistoria

Karttatiedoston käsittelyhistoria on karttatiedostokohtainen tiedosto, jonne tallennetaan numeerisen peruskartan valmistusprosessin vaiheet.

Jokaisesta käsittelykerrasta tallennetaan yksi tietue, joka sisältää MTJ => MASU yhteysmerkin, tallennuspäivämäärän, tallentajan käyttäjätunnuksen, toimintomallikoodin, työvaihekoodin, *ajantasaisuuspäivämäärän, *ajantasaisuustyyppin, aineiston kuvauksen, *valmiusasteen, *lehden laatuokan, tapahtuman kuvauksen ja *huomautuksen. Tähdellä merkityt tiedot voivat puuttua.

Tallennuspäiväys

Karttatiedoston käsittelypäivämäärä tallentuu automaattisesti.

Käyttäjätunnus

Tallentajan käyttäjätunnus (tai sen 10 ensimmäistä merkkiä) tallentuu automaattisesti historia-tiedostoon.

Toimintomallikoodi

Toimintomallikoodi yksilöi käytettävän tuotantoprosessin. Maastotietojärjestelmä tallentaa toimintomallikoodin automaattisesti.

Työvaihekoodi

Työvaihekoodi kuvaa toimintomallin mukaista työvaihetta. Toimintomallikoodi ja työvaihekoodi yhdessä yksilöivät prosessin työvaiheen. MTJ-sovellusympäristö tallentaa työvaihekoodin automaattisesti.

*Ajantasaisuuspäivämäärä

Aineiston ajantasaisuutta kuvaava päivämäärä, esim. ilmakehuvauspäivä, maastotarkastuspäivä, skannatun pohjaelementin kartoituspäivä, maastotietojärjestelmään siirrettävän aineiston ajantasaisuuspäivä. Ohjelma kysyy aineistopäiväyksen käyttäjältä työskentelyn yhteydessä tarvittaessa.

Maastotietokantaan lehteä vietäessä lehdelle ajetaan erillinen ohjelma, jolla annetaan lehdelle ajantasaisuudet ilmakehuvaushetkelle ja maastotarkistushetkelle.

*Ajantasaisuustyyppi

Kuvaa ajantasaisuustyyppiä esim. maastotarkistushetkeä MA.

*Aineistokoodi

Aineistokoodi kuvaa kyseisen työvaiheen perustana olevan numeerisen tai graafisen tieto- tai lähtöaineiston tyyppin. Maastotietojärjestelmä tallentaa aineistokoodin automaattisesti tai vuorovaikutteisessa työskentelyssä käyttäjän valitseman aineiston perusteella.

*Valmiusaste

Käyttäjältä kysytään stereo- ja vuorovaikutteisen työskentelyn lopussa missä vaiheessa työskentely on.

*Lehden laatutaso

Maastotietokantaan vietäessä ajetaan erillinen laatuvarmistusohjelma, joka kysyy käyttäjältä lehden laatutason.

Tapahtuman kuvaus

Käsittelytapahtumaa kuvaava teksti, jonka käyttäjä valitsee valikolta työasema- tai stereotyöskentelyn loppuksi.

*Huomautus

Käsittelytapahtumaa täydentävä vapaamuotoinen teksti, jonka käyttäjä halutessaan antaa työasema- tai stereotyöskentelyn loppuksi.

Maastotietojärjestelmä päivittää historiatiedostoa MAAGIS-ajon jälkeen, kun karttatiedosto on suljettu. Sovellus tietää osan tiedoista (esim. tallennuspäiväyksen, käyttäjätunnuksen, toimintomallikoodin, työvaihekoodin ja aineistokoodin) ja kysyy tarvittavat lisätiedot käyttäjältä. Osa maastotietokantaan

vientiä varten tarvittavista tiedoista kirjataan erillisinä työvaiheina. Myös eräajoista tallentuu historiatietue.

Historiatiedosto on aakkosnumeerinen tiedosto, jota ie saa editoida. Historiatiedostoa säilytetään npkdisk:<npk.historia> hakemistossa. Historiatiedostolla on sama nimi kuin karttatiedostolla, mutta sen ekstensio on ".MH".

Maastotietovaraston historiatiedosto

Maastotietovaraston historiatiedostoa päivitetään aina tietojen muuttuessa. Historiatiedostoa ylläpidetään lääneittäin.

Stereo-operaattoritestin tulostiedostot

Stereo-operaattoritestin laskentaohjelmisto tallentaa laskentatulokset useaan eri tiedostoon. Tiedostoja säilytetään mikrotietokonelevykkeillä testien mukaisessa järjestyksessä.

Liite 2 Tarkistustestit ja –piirrokset

Tarkistustestejä ovat:

VIIVOJEN SOLMUTTUMISEN TESTI

Testin avulla voidaan tarkistaa, solmuttuvatko tietoryhmän viivat keskenään, eli muodostavatko ne suljettuja alueita tai verkkoja.

KARTTATIEDOSTOJEN REUNOJEN VERTAILUTESTI

Vertaamalla karttatiedostojen reunat voidaan varmistua, että maastotietokannasta tulee topologisesti eheä.

ALUEIDEN SULKEUTUMISEN TARKISTUSTESTI

Tarkistamalla alueet varmistetaan alueiden sulkeutuminen ja esim. oikean pinta-alan laskenta.

RAKENNUSTEN LUOKITUKSEN TARKISTUSTESTI

Rakennusten luokitus, käyttötarkoitus ja kerroslukuluokka voidaan tarkistaa vertaamalla ne rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen kanssa.

Tarkistuspiirroksia ovat:

- [konseptipiirros 1:10 000 kaikki/halutut kohteet](#)
- [piirros painotuotteen kuvaustekniikalla 1:20 000](#)
- [tiestön, nimistön ja rakennusten tarkistuspiirros](#)
- [korkeusarvojen tarkistuspiirros](#)
- [sijaintitarkkuuden tarkistuspiirros](#)

Konseptipiirros 1:10 000 kaikki/halutut kohteet

Konseptipiirros 1:10 000 sisältää karttatiedoston kaikki kohteet konseptikuvaustekniikalla, joten se soveltuu karttatiedoston yleiseen tarkasteluun. Piirros voidaan ottaa myös halutuista kohteista, jolloin sitä voidaan käyttää tietyn teeman tarkasteluun. Esimerkiksi kun piirretään maasto/1:n viivat ja alueet, voidaan piirrosta käyttää puuttuvien alueiden etsimiseen.

Piirros painotuotteen kuvaustekniikalla 1:20 000

Piirros painotuotteen kuvaustekniikalla 1:20 000 sisältää samat kohteet kuin painettu maastokartta 1:20 000, jolloin se soveltuu painomittakaavan kartografian tarkasteluun.

Tiestön, nimistön ja rakennusten tarkistuspiirros

Tarkistuspiirroksen avulla voidaan tiestöstä tarkistaa seuraavat asiat:

- tienumero; onko jokaisella viivasegmentillä tienumero
- tieosanumero; onko jokaisella viivasegmentillä tieosanumero
- tieviivojen solmuttuminen; muodostavatko viivasegmentit tieverkon
- tiestön luokitus; onko jokaisella tiesegmentillä oikea tieluokka
- vertikaalisuhde; onko tie pinnalla, pinnan alla vai pinnan yläpuolella
- nimi; onko tiellä nimi
- päällystetieto; onko tie päällystetty
- valmiusaste; onko tie käytössä, rakenteilla tai suunnitteilla
- jakopisteiden sijainti
- kulkukorkeusrajoitteiden korkeudet.

Tarkistuspiirroksen avulla voidaan nimistöstä tarkistaa seuraavat asiat:

- nimistön luokitus
- nimistön ladontakoodit
- nimen kohdereferenssi; mihin tietokannassa olevaan kohteeseen nimi viittaa.

Tarkistuspiirroksen avulla voidaan rakennuksista tarkistaa seuraavat asiat:

- käyttötarkoitus
- kerroslukuluokka
- erillisellä toiminnolla voidaan tarkistaa käytetyt luokat rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen kanssa.

Korkeusarvojen tarkistuspiirros

Tarkistuspiirroksen avulla voidaan tarkistaa seuraavat asiat:

- korkeusviivojen solmuttuminen

- korkeusviivojen korkeusarvojen oikeellisuus.

Sijaintitarkkuuden tarkistuspiirros

Sijaintitarkkuuden tarkistuspiirroksesta voidaan tarkistaa, että jokaiselle kohteelle on tallennettu sijaintitarkkuusluokka. Piirroksesta erottuu yksittäisten kohteiden sijaintitarkkuusluokat eri värein.

Liite 3 Laadunvarmistuksen tarkistuslista

- [Stereotarkastus](#)
- [Digitointitarkastus](#)
- [Lopputarkastus](#)

Stereotarkastus

Operaattori; tarkistus jokaisen mallin jälkeen:

- Tarkista, että muunnos on hyväksyttävä ja 3-ulotteinen (ks. [luku 4.4.3](#)).
- Tarkista, että vaadittavat kohteet ja ominaisuudet on kerätty ja luokitus on oikein. Epävarmat tulkinnot on raportoitava.
- Tarkista, että sijaintitarkkuus vastaa määrittelyjä; kohteiden yleistys ei saa olla ohjeita suurempi.
- Tarkista, että digitoinnin geometria vastaa maaston muotoja; esim. pisteitä ei saa jäädä viivojen keskeltä pois.
- Tarkista tulkinnan tasalaatuisuus; vertaa vanhaan karttaan.
- Tarkista, että digitointi on jatkuvaa; viivat eivät saa päättyä karttatiedoston reunaan.
- Tarkista, että Z-koordinaatti tallentuu oikein.

Laatuvastaava; stereotyön tarkastus kartoitusalueen jälkeen:

- Tarkasta muunnostiedostot; muunnospisteitä on oltava riittävästi ja muunnoksen keskivirhe tulee olla määrättyissä rajoissa (ks. [luku 4.4.4](#)).
- Tarkasta viivojen solmittuminen, verkostojen jatkuvuus ja alueiden sulkeutuvuus; ota konseptipiirros 1:10 000 kaikki kohteet.
- Vertaa tarkistuspiirrosta vanhaan karttaan, merkitse puuttuvat kohteet (esim. rakennukset) ja suunnittele toiminta niiden suhteen.
- Tarkasta stereotulkinnassa epävarmoiksi merkityt kohteet ja suunnittele toiminta niiden suhteen.
- Tarkasta säännöllisin välein stereotulkintaa kojeella (ks. [luku 4.4.4](#)).
- Tee merkintä historiatietoihin stereotyön valmistumisesta.

Digitointitarkastus

Digitoija; tarkistus työskentelyä aloitettaessa:

- Tarkista originaalin kunto (mm. mitanpitävyys) työskentelyä aloitettaessa.
- Ilmoita originaaliaineisto ohjelmalle sijaintitarkkuusmääritysten vuoksi.
- Tarkista, että digitoinnin muunnos on hyväksyttävä (hyväksymisrajana on 0.5 mm kartan mitta-kaavassa).
- Muista kerätä kaikki tietoryhmät oikeista lähteistä kohdeluokituksen mukaisesti; ristiriitatilanteet (tieto saatavana useasta lähteestä) ratkaistaan ajantasaisuuden, sijaintitarkkuuden ja kattavuuden perusteella.
- Kiinnitä huomiota eri tietojen yhteensovituksessa sijaintitarkkuuteen; pyri tasalaatuisen ja kattavaan tiedonkeruuseen.
- Kiinnitä erityisesti huomiota ominaisuustietojen tallennukseen.

Digitoija; tarkistus työskentelyn kuluessa kohderyhmittäin:

- Tarkista sijaintitarkkuuden tarkistuspiirroksista, että jokaiselle kohteelle on tallennettu oikea sijaintitarkkuusluokka.
- Testaa viivojen solmuttumiset, alueiden sulkeutuvuudet ja rakennusten luokitukset erillisillä testeillä.
- Piirrä 1:10 000 konseptipiirros kaikista kohteista ja tarkista kohderyhmittäin:

MAASTO/1:

- Kaikki puuttuvat maastokuviot ja -alueet on lisätty.
- Alueiden sijainti on oikein suhteessa käyriin ja muihin maastokohteisiin.
- Epämääräiset maastokuvioden reunaviivat (soistumat) ovat oikein.
- Suuret tai monimutkaiset alueet on jaettu.
- Maastokuvioden reunaviivoille on johdettu kartografiset koodit.
- Ojaverkko on jatkuva.
- Maastosymbolit on lisätty, erityisesti virtausuunnat ja ojitetun alueen symbolit.
- Vesialueiden korkeudet on lisätty, samoin kuin aluetunnus ja kartografinen teksti.

MAASTO/2:

- Tarkista, että alueet sulkeutuvat.
- Tarkista, että maastokuvioden reunaviivoille on johdettu kartografiset koodit.
- Tarkista, että kaislikot ja vesikivet on lisätty.

LIIKENNEVERKOT:

- Tarkista erillisestä tiestön, nimistön ja rakennusten tarkistuspiirroksista tieluokitus ja tienumerointi sekä valmiusaste.
- Tarkista tieverkon jatkuvuus.
- Tarkista, että symbolit (rautateiden sähköistys, asema, km-pylväät...) ovat oikein.
- Tarkista, että selitetekstit on lisätty.
- Tarkista, että vesiliikenneväylät, turvalaitteet, merimerkit, kulkukorkeusrajoitteet sekä väylien kulkusyvytykset ja kulkusuunnat on lisätty.

RAKENNUKSET:

- Tarkista erillisestä tiestön, nimistön ja rakennusten tarkistuspiirroksista rakennusten käyttötarkoitukset ja kerroslukuluokat.
- Vertaa stereotarkistuspiirrokseen tai vanhaan peruskarttaan.
- Tarkista rakennusryhmät (kaikki itseensä sulkeutumattomat rakennusviivat).
- Tarkista, että rakennusryhmien viivoille on johdettu kartografiset koodit.
- Tarkista, että rakennusten luokitus on oikein.
- Tarkista, että rakennelmat (allas, aita, laituri...) ovat oikein.
- Tarkista, että symbolit (mastot, muistomerkit, vesitornit...) on lisätty.
- Tarkista, että selitetekstit (Koulu, Posti...) on lisätty.

JOHTOYHTEYDET:

- Tarkista, että johtoverkosto on jatkuva.
- Tarkista, että symbolit (muuntaja, pylväs, Z...) on lisätty.

KORKEUSSUHTEET:

- Tarkista korkeusarvojen tarkistuspiirroksen avulla käyrien jatkuvuus ja käyrien korkeusarvojen oikeellisuus.
- Tarkista, että viettoviivat on lisätty (vain kuopissa tai jos muutoin on pakko).
- Tarkista, että apukäyrät ovat oikein.
- Tarkista, että käyrät on poistettu muuttuneilta alueilta (sorakuopat...).
- Tarkista, että käyrät on sovitettu pohja-aineistoon.

HALLINTORAJAT:

- Tarkista, että rajat ovat oikein, tekstit oikein ja kunta-alueet lisätty.

SUOJELUKOHTTEET:

- Tarkista, että rajat ovat oikein, alueet kunnossa, ja tekstit sijoiteltu oikein.

NIMISTÖ:

- Tarkista oikeinkirjoitus ja tekstin kaltevuus; nimistön kirjoitusasussa ei saa olla poikkeuksia verrattuna vanhaan peruskarttaan.
- Tarkista yksiselitteinen sijainti kohteeseen nähden.
- Tarkista tekstin koko ja sijoittelu pohjakuvioihin ja kiinteistötunnuksiin nähden.
- Tarkista, että kieli on kaikissa nimissä ominaisuustietona.
- Tarkista luokituksen oikeellisuus erillisestä tiestön, nimistön ja rakennusten tarkistuspiirroksesta.

KIINTOPISTEET:

- Tarkista, että kiintopisteet on siirretty kiintopisterekeristeristä.

Digituoja; tarkistus työskentelyn valmistuttua lehdittäin:

- Suorita ohjelmalliset REUNANVERTAILUT jokaisen reunalehden (myös 1:20 000 täydet lehdet) suhteen ainakin seuraavien kohderyhmien viivoille: liikenneverkot, johtoyhteydet, maasto/1, maasto/2, rakennukset, korkeussuhteet ja suojelukohteet.
- Tarkista reunanvertailun yhteydessä myös reuna-alueiden kartografia (esim. metsämerkkien vierekkäisyys).
- Tarkista, että kaikkien kohderyhmien viivat on yhdistetty.
- Tarkista aluetunnusten sijainti; aluetunnuksen tulee sijaita alueen keskellä.
- Tarkista tekstipisteet; tekstipiste on kohdennettava kohteeseen ja siirtymän avulla hoidettava kartografinen sijainti.
- Tarkista kartografisten kohteiden sijoittelu; metsämerkkien määrällä ja sijoittelulla vaikutetaan kartografiseen esitykseen.
- Tarkista kohteiden kartografinen loogisuus ja ristiriidattomuus; esim. jyrkänteet korkeuskäyrillä tai suot notkelmissa.
- Tarkista, että aineistojen yhteensovitus on onnistunut.
- Tee merkintä työasematyön valmistumisesta.
- Ota 1:20 000 piirros (painotuotteen kuvaustekniikka) ja tarkista painomittakaavan kartografia.

Lopputarkastus

Laatuvastaava:

- Tarkasta muunnostiedostosta, että muunnosten keskivirheet ovat määrättyissä rajoissa (ks. [luku 4.4.4](#)).

- Suorita karttatiedoston pakkaus; loogisesti tuhotut kohteet poistetaan tietokannoista.
- Ota karttatiedoston sisältö -listaus; tarkasta, että tietokanta sisältää vain kohdeluokituksen mukaisia kohteita.
- Tarkasta karttatiedoston sisältö -listauksesta, että yleiset luokat on muutettu oikeiksi aliluokiksi (esim. autotie -luokka on muutettu autotie 2a -luokaksi).
- Tarkasta, että väliaikainen apukäyräluokka on muutettu korkeuskäyrän kohdeluokaksi.
- Tarkasta, ettei reunanvertailun virhetekstejä ole jäänyt poistamatta.
- Tarkasta karttatiedoston historiatiedostosta, että stereotyö- ja/tai työasematyöskentely ovat valmistuneet, tarpeelliset tarkistuspiirrokset on otettu, reunanvertailut on tehty sekä kaikki asianmukaiset toimet on tehty ja dokumentoitu.
- Suorita laatutestaus (ks. [luku 6](#)).
- Anna karttatiedostolle ajatasaisuutta osoittavat ilmakuvausten ja maastotarkistuksen päivämäärät.
- Suorita laatuvarmistusajo ja anna lehdelle laatuluokka.
- Sitten kun edellä mainitut asiat ovat kunnossa, hyväksy karttatiedosto ja siirrä se maastotietokantaan.