

# SUUNNISTUSKARTAN VALMISTUSPROSESSI

Tuomas Virtala

Opinnäytetyö  
Tekniikka ja Liikenne  
Maanmittaustekniikka  
Maanmittausinsinööri (AMK)

2016

Tekniikka ja Liikenne  
Maanmittaustekniikka  
Maanmittausinsinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Tuomas Virtala	Vuosi 2016
<b>Ohjaaja</b>	Pasi Laurila	
<b>Toimeksiantaja</b>	Suunta 2000	
<b>Työn nimi</b>	Suunnistuskartan valmistusprosessi	
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	51 + 14	

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää nykyaikaisen suunnistuskartan valmistusprosessi. Suunnistuskartan valmistus koostuu monista vaiheista alkaen pohja-aineiston hankinnasta päättyen valmiin kartan tulostukseen. Kartan valmistusta varten on laadittu monia sääntöjä, joita täytyy noudattaa, jotta kartasta saadaan tarpeeksi tarkka ja se täyttää kansainväliset kartan valmistukselle asetetut vaatimukset.

Nykyään olennainen osa suunnistuskartan valmistusprosessia on GPS:n, stereotulkinnan sekä laserkeilausaineiston käyttö. Ne auttavat paikanmäärittämisessä. Kuitenkin kartan laatuun vaikuttaa eniten kartoittajan ammattitaito johon vaikuttaa näkemys maastosta sekä kokemus suunnistusharrastuksesta. Opinnäytetyö painottuu kartoitustekniikkaan sekä suunnistusseuran kartanvalmistukseen.

Tutkimusaineistona käytettiin samasta aiheesta vuonna 1991 tehtyä opinnäytetyötä, alan kirjallisuutta sekä sähköistä materiaalia. Opinnäytetyön tuloksena sain selkeän kuvan suunnistuskartan valmistusprosessista ja sain varmuutta omaan kartanvalmistustyöhöni.

School of Technology  
Land Surveying programme

---

<b>Author</b>	Tuomas Virtala	Year 2016
<b>Supervisor</b>	Pasi Laurila	
<b>Commissioned by</b>	Suunta 2000	
<b>Subject of thesis</b>	Production process of orienteering maps	
<b>Number of pages</b>	51 + 14	

---

The subject of this thesis was the production process of orienteering maps. To help the making of orienteering maps several standards have been made. They define the requirement for the orienteering maps. They mainly define the map layout and the styles, and the mapping process. Nowadays data collection is based on the GPS surveying, laser scanning and stereo interpretation of aerial photos together with traditional field surveying techniques.

The purposes of this thesis was to define the technical phases of the modern mapping process of orienteering maps. The data collection and field surveying techniques were discussed and compared with each other.

The making of orienteering map is a long process, which begins with planning and finishes with the printing of the map. As part of this thesis the process is followed concentrating on the mapping activities of the orienteering clubs and on the use of the various source materials.

Key words

orienteering, mapping, GPS

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 HISTORIA.....	8
2.1 Suunnistus .....	8
2.2 Suunnistuskartan historiaa.....	8
3 SEURAN KARTTATOIMINTA.....	10
3.1 Suunnistuskarttalajit .....	10
3.2 Luvat .....	11
3.2 Seuran kartanvalmistuksen talous .....	11
3.3 Koulutus.....	13
3.4 Suunnistuskartoitustyön tilaaminen .....	14
4 SUUNNISTUSKARTTAMÄÄRÄYKSET .....	16
4.1 Soveltamisala.....	16
4.2 Kartan valmistaja .....	16
4.3 Karttaoikeudet.....	17
4.3.1 Tekijänoikeudet.....	17
4.3.2 Kartan saatavuus .....	17
4.3.3 Maaston käyttöluvat .....	17
4.4 Seurantajärjestelmä .....	18
5 POHJA-AINEISTOT.....	20
5.1 Ilmakuvat.....	20
5.2 Laserkeilausaineisto ja korkeusmalli.....	21
5.3 Stereokartta .....	21
5.4 Maastokartta.....	22
5.5 Kuntien kartta-aineistot .....	22
5.6 Edelliset suunnistuskartat .....	23
6 MAASTOKARTOITUS .....	25
6.1 Välineet .....	25
6.2 Valmistelut .....	28

6.3 Osatekijät .....	29
6.4 Mittausmenetelmät .....	30
6.5 Kartoitustekniikka .....	31
6.6 Kartoitusmenetelmät .....	35
6.7 GPS kartoittamisen apuvälineenä .....	38
6.7.2 GPS ja suunnistuskartan valmistus.....	38
6.7.3 Toimivuus .....	39
6.8 Yleistäminen .....	39
6.8.1 Yleistämisen kaksi vaihetta .....	40
6.8.2. Maastotyömittakaava .....	41
6.8.3. Kriittinen suhtautuminen pohjakarttaan .....	41
7. KUVAUSOHJEET .....	43
7.1. Kartan sisältö .....	43
7.2. Mittakaava ja korkeuskäyräväli.....	44
7.3 Tarkkuus .....	44
7.5. Karttamerkkien mitat .....	45
7.6. Painovärit .....	46
8. PIIRTÄMINEN.....	47
9 POHDINTA .....	50
Lähteet.....	51

## 1 JOHDANTO

Suunnistus on urheilulaji, jossa kuljetaan maastossa tavoitteena löytää karttaan merkityt kohteet eli rastit mahdollisimman lyhyessä ajassa. Ilman karttaa ei suunnistusta voitaisi harrastaa. Voidaankin sanoa, että suunnistuskartta on tärkein suunnistuksen väline. Suunnistuskartta on tarkennettu topografinen kartta. Suunnistuskartan valmistus on kokenut kolme suurta muutosta viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana: tietokoneavusteisen kartanpiirron, GPS-paikannusjärjestelmän tulon sekä lasertulostamisen. Suunnistus on urheilumuoto, jossa kilpailijan on omatoimisesti karttaa ja kompassia käyttäen kuljettava lähdöstä maaliin maastonkohtiin sijoitettujen rastien kautta kartan osoittamassa järjestyksessä. Vasta suunnistuskartan olemassaolo merkitsee, että maastoa voidaan käyttää suunnistuksen liikuntapaikkana. Suunnistuksessa kartan tulee olla niin hyvä, että ratamestarilla on mahdollisuus laatia oikeudenmukaisia suunnistusratoja.

Suunnistus lajina on kotoisin Ruotsista, josta se on levinnyt ensin Pohjoismaihin ja lopulta koko maailmaan. Lajin varhaisina vuosina kunkin maan yleiset maastokartat riittivät tyydyttämään suunnistuksen tarpeet. Lajin kehittyessä nämä kartat eivät kuitenkaan enää riittäneet ja norjalaiset alkoivatkin 1960-luvulla tehdä itse suunnistuskarttoja. Suomessa käytettiin suunnistuksen ensimmäisinä vuosikymmeninä venäläistä topografista karttaa mittakaavoissa 1:21 000, 1:42 000 sekä 1:20 000 pitäjänkarttaa. Vuonna 1947 maanmittaushallitus alkoi valmistaa peruskarttaa mittakaavassa 1:20 000, jota pidettiin kansainvälisesti parhaana suunnistuskarttana aina 1960-luvulle asti. Kartoittamattomilta alueilta valmistettiin 1960-luvulla ilmakuvatulkintakarttoja 1:20 000 mittakaavassa. Täydennettyjä peruskarttoja on käytetty suunnistuksessa 1960-luvulta lähtien.

Suunnistuksen voimakas leviäminen synnytti vaatimuksen kansainvälisesti yhtenäisistä kartoista. Suomen aloitteesta vuonna 1961 perustetun Kansainvälisen Suunnistusliiton (IOF) karttavalioikunta laati ohjeet suunnistuskarttojen sisällön ja ulkoasun yhtenäistämiseksi. Näitä sovellettiin ensimmäisen kerran

MM-kilpailuissa Ruotsissa vuonna 1968. Varsinaisia suunnistuksen erikoiskarttoja alettiin tehdä 1970-luvulla.

Suuri muutos suunnistuskarttojen valmistuksessa tapahtui 1980-luvun lopulla, kun puhtaaksi piirustukseen alettiin kehittää tietokoneohjelmia. Alkuvaiheessa suunnistuskarttoja piirrettiin useilla CAD-pohjaisilla ohjelmilla, mutta pikkuhiljaa sveitsiläinen OCAD-ohjelma on saavuttanut helppokäyttöisyyden, vähäisten laitteistovaatimusten ja edullisen hintansa johdosta johtavan aseman. Nykyisin miltei kaikki suunnistuskartat piirretään Suomessa OCAD-ohjelmalla.

90-luvulla tapahtui toinen merkittävä muutos kartanvalmistuksessa kun GPS-satelliittipaikannus tuli saataville. Myöhemmin väritulostimet ovat tulleet nopeuttamaan kartan painatusta pienempiin suunnistustapahtumiin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää suunnistuskartan valmistuksen vaiheet. Koska olen suunnistuksen harrastaja sekä suunnistuskarttojen tekijä, tämä aihe on mielestäni erittäin kiinnostava. Aiheeseen paneutumisesta on varmasti hyötyä omissa kartoitustöissäni. Opinnäytetyö keskittyy kartoitustekniikkaan.

## 2 HISTORIA

### 2.1 Suunnistus

Suunnistus on urheilumuoto, jossa kilpailijan on omatoimisesti karttaa ja kompassia käyttäen kuljettava lähdöstä maaliin maastonkohtiin sijoitettujen rastien kautta kartan osoittamassa järjestyksessä (Suomen Suunnistusliitto 2010, 7). Vasta suunnistuskartan olemassaolo merkitsee, että maastoa voidaan käyttää suunnistuksen liikuntapaikkana. Suunnistuksessa kartan tulee olla niin hyvä, että ratamestarilla on mahdollisuus laatia oikeudenmukaisia suunnistusratoja (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1).

### 2.2 Suunnistuskartan historiaa

Suunnistus lajina on kotoisin Ruotsista, josta se on levinnyt ensin Pohjoismaihin ja lopulta koko maailmaan. Lajin varhaisina vuosina kunkin maan yleiset maastokartat riittivät tyydyttämään suunnistuksen tarpeet. Lajin kehittyessä nämä kartat eivät kuitenkaan enää riittäneet ja norjalaiset alkoivatkin 1960-luvulla tehdä itse suunnistuskarttoja. Suomessa käytettiin suunnistuksen ensimmäisinä vuosikymmeninä venäläistä topografista karttaa 1:21 000, 1:42 000 sekä 1:20 000 pitäjänkarttaa. Vuonna 1947 maanmittaushallitus alkoi valmistaa peruskarttaa 1:20 000, jota pidettiin kansainvälisesti parhaana suunnistuskarttana aina 1960-luvulle asti. Kartoittamattomilta alueilta valmistettiin 1960-luvulla ilmakuvatulkitakarttoja 1:20 000. Eri täydennettyjä peruskarttoja on käytetty suunnistukseen 1960-luvulta lähtien (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1).

Suunnistuksen voimakas leviäminen synnytti vaatimuksen kansainvälisesti yhtenäisistä kartoista. Suomen aloitteesta vuonna 1961 perustetun Kansainvälisen Suunnistusliiton (IOF) karttavalioikunta laati ohjeet suunnistuskarttojen sisällön ja ulkoasun yhtenäistämiseksi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1). Näitä sovellettiin ensimmäisen kerran MM-kilpailuissa Ruotsissa vuonna 1968 (Isokoski, 1991). Varsinaisia suunnistuksen erikoiskarttoja alettiin tehdä 1970-luvulla. (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1).



Suuri muutos suunnistuskarttojen valmistuksessa tapahtui 1980-luvun lopulla kun puhtaaksi piirustukseen alettiin kehittää tietokoneohjelmia. Alkuvaiheessa suunnistuskarttoja piirrettiin useilla CAD-pohjaisilla ohjelmilla, mutta pikkuhiljaa sveitsiläinen OCAD-ohjelma on saavuttanut helppokäyttöisyyden, vähäisten laitteistovaatimusten ja edullisen hintansa johdosta johtavan aseman. Nykyisin jo miltei kaikki suunnistuskartat piirretään Suomessa OCAD-ohjelmalla. (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1).

1990-luvulla tapahtui toinen merkittävä muutos kartanvalmistuksessa, kun GPS-satelliittipaikannus tuli saataville. Myöhemmin väritulostimet ovat tulleet nopeuttamaan kartan painatusta pienempiin suunnistustapahtumiin. (Suomen Suunnistusliitto 2000, 1-1).

### 3 SEURAN KARTTATOIMINTA

#### 3.1 Suunnistuskarttalajit

Suunnistuskartat jaetaan nykyisin neljään lajiin: suunnistuskarttoihin, sprinttisuunnistuskarttoihin, hiihtosuunnistuskarttoihin ja pyöräsuunnistuskarttoihin (International Orienteering Foundation 2009c). Näiden lisäksi on vielä niin sanottu opetuskartta sekä tarkkuussuunnistuskartta. Karttojen tärkeimmät erottimet ovat mittakaava ja käyttötarkoitus (Isokoski, 1991).

Suunnistuskarttaa käytetään kesäsuunnistukseen. Suunnistuskartan perusmittakaava on 1:15 000 (International Orienteering Foundation 2009d), mutta Suomessa on jo usean vuoden ajan suurin osa suunnistuskartoista painettu 1:10 000 mittakaavaan. Suurempi mittakaava mahdollistaa tarkemman kartanluvun sekä pienempien kohteiden paremman kuvauksen kartalle. Korkeuskäyrien väli on joko 5 tai 2,5 metriä (International Orienteering Foundation 2009d). Pienempää korkeuskäyräväliä voidaan käyttää esimerkiksi Pohjanmaan lakeuksilla jossa on pienet korkeuserot. Näin saadaan esitettyä tarkemmin pienet korkeuserot (Isokoski, 1991).

Sprinttisuunnistuskarttaa käytetään sprinttisuunnistuksessa eli lyhyessä erittäin nopeatahtisessa suunnistuksessa yleensä asutulla alueella. Mittakaava on 1:4 000 tai 1:5 000 ja käyräväli 2 tai 2,5 metriä. Kartassa tulee kuvata erityisesti kulkukelpoisuuteen liittyvät maastonkohdat (International Orienteering Foundation 2009a).

Hiihtosuunnistuskarttaa käytetään nimensä mukaisesti hiihtosuunnistuksessa. Hiihtosuunnistuskartan pohjana käytetään yleensä kesäsuunnistuskarttaa. Hiihtosuunnistuskartalle merkitään hiihtosuunnistuksessa tarvittavat karttamerkit eli ne kohteet jotka suunnistaja voi havaita maaston lumipeitteestä huolimatta. Mittakaavat ovat samoja kuin kesäsuunnistuskartassa. Käyräväli on 2,5 , 5 tai 10 metriä. (International Orienteering Foundation 2009b).

Pyöräsuunnistuskarttaa käytetään pyöräsuunnistuksessa. Se on muuten samankaltainen kuin kesäsuunnistuskartta, mutta eritasoiset pyörällä ajettavat kulku-urat on merkitty omilla symboleillaan. Mittakaava voi olla 1:5 000 – 1:20 000 ja käyräväli 2,5, 5 tai 10 metriä. (International Orienteering Foundation 2009e).

Opetuskartta on pienimittakaavainen yksinkertaistettu kesäsuunnistuskartta. Sitä käytetään lähinnä koulujen suunnistusopetuksessa. Mittakaava on yleensä 1:4 000 tai 1:5 000 mutta voi olla niinkin pieni kuin 1:50 (Isokoski, 1991).

Tarkkuussuunnistuskarttaa käytetään tarkkuussuunnistuksessa. Tarkkuussuunnistuskartta on identtinen kesäsuunnistuskartan kanssa, paitsi että etenkin rastienväliympäristö on kartoitettu tarkemmin.

Nykyisin Suomessa valmistetaan noin 330 suunnistus-, 50 sprinttisuunnistus-, 50 opetus-, 25 hiihtosuunnistus- ja 10 pyöräsuunnistuskarttaa. Vuosittain kartoitetun alueen pinta-ala on noin 1800 km<sup>2</sup> ja painosmäärä noin miljoona kappaletta (Suomen Suunnistusliitto 2011).

### 3.2 Luvat

Ennen kartanvalmistusta tarvitaan suunnistuskarttamääräysten mukaiset luvat. Näiden lupien lisäksi on hankittava maanomistajien ja maaston eri oikeudenomistajien luvat. Riittävän ajoissa tehdyt yhteydenotot varmistavat lupien saannin ja hyvät suhteet. Maanomistajille ja metsästäjille on tiedotettava kartan teosta ja tulevista kilpailuista. Hyvä tapa on toimittaa valmis kartta myös heidän käyttöönsä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

### 3.2 Seuran kartanvalmistuksen talous

Suunnistuskartan valmistukseen käytetään paljon rahaa ja muita resursseja. Jotta tämä sijoitus kannattaisi, kartalle on saatava mahdollisimman tehokas käyttö. Ensikilpailun, muiden kilpailujen ja harjoitusten lisäksi karttaa voi käyttää monella tavalla. Kunnan rahoittama kartta tulisi olla kaikkien kuntalaisten saata-

villa. Mikäli seura on hoitanut rahoituksen, tehokkaalla kartan markkinoinnilla seuran ulkopuolelle saadaan rahat takaisin (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Suunnistuskartan valmistuksen vaatima työaika ja kustannukset on yleensä melko tarkasti laskettavissa etukäteen. Ilmakuvaus normaalin suunnistuskartan alueesta, esimerkiksi A3-koko mittakaavassa 1:10 000, maksaa alueen muodosta ja sijainnista riippuen noin 1700 €. Samalla lennolla kannattaa kuvata seuralle muutaman vuoden tarve, sillä ilmakuvausessa eniten maksaa koneen saaminen kuvausalueelle. Lento maksaa keskimäärin noin 1350 € ja kuvat 25-40 €. Esimerkiksi A3-kokoista karttaa varten tarvitaan viidestä kuuteen ilmakuvausta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-3).

Ilmakuvien stereotulkinta maksaa noin 120–250 €/neliökilometri. Sekä ilmakuvaus että stereotyön hintaan vaikuttavat monet erilaiset tekijät, joten tarjouksen pyytäminen on viisainta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Käytettäessä vanhaa suunnistuskarttaa pohja-aineistona selvittää pienillä kustannuksilla. Vanhasta kartasta otetaan värikopiokoneella paperi- tai muovikopio maastokartoitusmittakaavaan. Kopiot eivät maksa paljoa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Pohja-aineistojen kustannuksia vertailtaessa on aina otettava huomioon valitun aineiston vaikutus kokonaiskustannuksiin. Halvalla saatu huono stereotulkinta tai vanha kartta voivat kartoitusvaiheessa aiheuttaa satojen eurojen ylimääräiset kulut ja/tai estää laadukkaan kartanteon kokonaan. Toisaalta kalliilla hankittu ilmakuvaus ja stereotyö on hukkaan heitettyä rahaa, jos alueelta on hyvä kaavakartta tai aineisto pilataan huolimattomalla kartoituksella ja piirtämisellä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Maastokartoitusta on tehty paljon talkootyönä. Hyvänä tapana voidaan tällöinkin pitää kulujen (matkakulut ja työvälaineet) korvaamista. Tilapäisesti kartoitustyötä tekevän henkilön palkkioista ja korvauksista voidaan sopia osapuolten haluamalla tavalla, mieluummin kirjallisesti. Ammattikartoittajilla on yleensä toiminimi

tai yhtiö ja kartoitustyön hinnasta sovitaan kokonaishinnan sisältävän tarjouksen pohjalta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Maastokartoituksen kustannukset vaihtelevat huomattavasti jopa alueen sisällä. Maastojen peitteisyys, korkeuserot sekä kohteiden ja muotojen määrä vaikuttavat työmäärään huomattavasti. Metsämaaston kartoitus maksaa yleisesti arvioiden aina vähintään 500 euroa neliökilometriä kohden. Työläiden maastojen kartoitus voi maksaa paikoin kaksinkertaisenkin hinnan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

Piirtämisessäkin kannattaa panostaa laadukkaaseen lopputulokseen. Palkkaus on yleensä urakkapohjainen tai sisältyy kokonaistarjoukseen yhdessä maastokartoituksen kanssa. Kartan piirtäminen OCAD:lla maksaa ammattityönä tehtynä 50–120 euroa neliökilometriä kohden. Useassa seurassa karttoja piirretään talkootyönä tai jollakin pienellä korvauksella. Tällöinkin piirtäjällä tulee olla OCAD:n PC-kohtainen lisenssi. OCAD-ohjelma suunnistuskartan piirtoversiolla maksaa noin 450 € (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-4).

### 3.3 Koulutus

Seuran on varmistettava kartoitustyöhön osallistuvien henkilöiden tietojen ja taitojen ajan tasalla pitäminen sekä uusien kartantekijöiden peruskoulutus. Täten seura voi toteuttaa määrätietoista kartoitussuunnitelmaa sekä siihen perustuvaa kilpailusuunnitelmaa. Parasta koulutusta on käytännön työ ja kriittinen suhtautuminen lopputulokseen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-5).

Suomen Suunnistusliitto järjestää vuosittain maastokartoitus- ja OCAD-piirustuskursseja. Karttaseminaareissa käsitellään eri aiheita ja ne on tarkoitettu kokeneille kartoittajille ja karttakouluttajille. Myös alueet järjestävät karttakursseja tai -iltoja, joiden tarkoituksena on perehdyttää kartanvalmistuksen peruskäsitelmiin ja antaa valmiudet karttatyöhön osallistumiseen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-5).

Peruskoulutuksen jälkeen voidaan ryhtyä seuran omaan koulutukseen, joka on paljon käytännön läheisempää. Koulutusaineistona käytetään omia karttoja ja tulevien karttaprojektien aineistoja. Kouluttajat löytyvät yleensä seura- tai aluetasolta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-5).

### 3.4 Suunnistuskartoitustyön tilaaminen

Suunnistuskartoituksessa on muutamia työvaiheita, joiden tekeminen tilataan useimmiten alansa ammattilaisilta. Tilaustyönä tehtäviä töitä ovat muun muassa kartoitusalueen ilmakuvaus ja stereokartoitus, maastokartoitus ja OCAD-piirtäminen sekä kartan painaminen tai väritulostus. Nykyään stereokartoituksen ja ilmakuvausten tilaaminen on vähentynyt Maanmittauslaitoksen avattua ilmaisen latauspalvelun, josta kartoittaja voi ladata koneelleen ilmakuvia sekä laserkeilausaineistoa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-6).

Ilmakuvaus ja stereokartoitus ovat aina ammattilaisten suorittamia työvaiheita. Myös ilmakuvausten tai aikaisemmin otettujen kuvien hankinta kannattaa antaa stereokartoittajan tehtäväksi. Näin stereokartoittaja saa haluamansa kuvat ja niiden laatu sekä soveltuvuus ovat varmimmin käyttökelpoiset (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-6).

Pohja-aineistotilaukset kannattaa käynnistää mahdollisuuksien mukaan korostetun aikaisessa vaiheessa. Ilmakuvaukset eivät välttämättä onnistu kaikkialla Suomessa jokaisena keväänä, jolloin on syytä varautua siirtämään kuvausta ainakin yhdellä vuodella. Ainakin suurissa kartoitusprojekteissa ilmakuvaus kannattaa pyrkiä tekemään yhdestä kahteen vuotta ennen lopullista tarvetta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-6).

Ammattimaisesti tehty maastokartoitus ja OCAD-piirtäminen voidaan tilata joko suunnistuskartoitusta tekevilta yrityksiltä tai yksityisiltä ammatinharjoittajilta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-6).

Työn hinta voidaan sopia neliökilometrihintana kokonaisurakalle tai vaihtoehtoisesti tuntiveloituksena tehtävänä. Toteutuneeseen työaikaan perustuva hinnoittelu on järkevä ja turvallinen tapa muun muassa ajantasaistuskartoituksissa, jos maastossa tehtävää työmäärää on vaikea arvioida etukäteen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-6).

Kartta painetaan joko kirjapainossa offsetpainokoneella tai nykyisin yhä useammin tulostetaan värilasertulostimilla. Väritulostus on nopeampi ja kevyempi kartan julkaisutapa ja sitä käytetään yleisesti kuntorasteilla, aluemestaruuskilpailuissa sekä hiihtosuunnistuksessa. Offsetpainatus on edelleen laadukkaita tapoja painaa suunnistuskartat ja siksi toistaiseksi ainoa sallittu painotapa arvokilpailujen kartoille. Värilasertulostus nopea tapa ja siitä hyvä, että se sallii kartan päivittämisen ja hienosäädön lähempänä suunnistuskilpailujen ajankohtaa kuin offsetpainatus (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-7).

Suunnistuskarttojen kustannukset jakaantuvat useimmiten suunnistusseuroille ja kunnille. Lähtökohtana on pidettävä, että kunta maksaa alueeltaan valmistetun suunnistuskartan, joka tulee tulkita kunnalliseksi liikuntapaikaksi. Seura voi saada jälkikäteen avustusta Suunnistusliiton karttarahasta niihin seuran maksamiin kustannuksiin, joita kunnan tuki ei peitä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 2-7).

## 4 SUUNNISTUSKARTTAMÄÄRÄYKSET

### 4.1 Soveltamisala

Suunnistuskartta on suunnistuksen urheilupaikka. Suunnistuksen lajisääntöjen koskemannassa toiminnassa käytettävät suunnistuskartat on valmistettava näiden määräysten mukaisesti (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-1).

Suunnistuskartalla tarkoitetaan suunnistuskartan, hiihtosuunnistuskartan tai suunnistuksen opetuskartan kuvausohjeiden mukaisesti valmistettuja karttoja. Näin valmistettuja karttoja kutsutaan suunnistuksen liikuntapaikoiksi. Määräykset koskevat suunnistuskarttoja, joiden mittakaava on 1:4 000 tai pienempi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-1).

### 4.2 Kartan valmistaja

Suunnistuskartan valmistaja voi olla seura, alue, liitto, kunta, muu yhteisö tai näiden yhtymä. Suunnistuskarttoja valmistavat ensisijaisesti suunnistusseurat. Mikäli samalla alueella toimii useita suunnistusta harrastavia seuroja, näiden tulee pyrkiä yhteistyöhön kartoitustoiminnassaan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-1).

Eriyistapauksissa kartanvalmistajana voi toimia myös alue, liitto tai kunta. Tällaisia tapauksia voivat olla esimerkiksi toimivan suunnistusseuran puuttuminen alueelta, aluekohtaiset tai valtakunnalliset suunnistuskohteet sekä kunnan keskeiset ulkoilualueet. Opetusministeriö tukee seurojen, alueiden ja liiton kartanvalmistusta vuosittaisella määrärahalla, jonka jakaa Suomen Suunnistusliiton karttaryhmä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-1).



### 4.3 Karttaoikeudet

#### 4.3.1 Tekijänoikeudet

Kartta on tekijänoikeuslain piiriin kuuluva teos. Suunnistuskartan oikeudet muodostuvat sen valmistajalle. Suunnistuskarttaan sisältyvän pohja-aineiston oikeudet säilyvät sen oikeuksien omistajalla (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-2).

Taloudellisiin tekijänoikeuksiin kuuluu esimerkiksi oikeus painattamiseen ja kopiointiin, jakeluun ja käyttöön. Taloudelliset tekijänoikeudet voi luovuttaa toiselle. Moraalisia tekijänoikeuksia ovat oikeus saada nimensä mainituksi tekijänä ja oikeus vastustaa tekijänkunniaa loukkaavaa muuttamista ja julkaisemista. Moraalisia tekijänoikeuksia ei voi luovuttaa toiselle. Tekniset määräykset tekijöiden mainitsemisesta kartan tietokentässä perustuvat lakiin (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-2).

#### 4.3.2 Kartan saatavuus

Suunnistuskartan on oltava mahdollisimman monen käyttäjän saatavilla. Kartanvalmistajalla on kartan ensikäyttöoikeus yhden vuoden ajan kartan ensikilpailusta, kuitenkin enintään yksi vuosi raportointipäivästä. Erityisistä syistä karttavalvoja voi pidentää ensikäyttöoikeutta enintään yhdellä vuodella (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-2).

Ensikäyttöoikeuden lakattua karttaa on oltava saatavilla suunnistustoimintaan kohtuulliseksi katsottavaan hintaan. Ellei näin alueen karttavalvojan kehotuksesta kohtuullisessa ajassa tapahdu, voidaan maastoalueeseen myöntää kartoituslupa toiselle. Näiden määräysten mukaan valmistetut suunnistuskartat ovat sijaintikuntansa liikuntapaikkoja (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-2).

#### 4.3.3 Maaston käyttöluvut

Ennen kartoituksen aloittamista kartan käyttömahdollisuudet on varmistettava hankkimalla maanomistajien ja metsästysoikeuden haltijain luvat. Kartoitus-

suunnitelman koskiessa puolustusvoimien hallussa olevaa aluetta on syytä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ottaa yhteys varuskunnan päällikköön tai alueella toimivan joukko-osaston komentajaan. Jos kartan alueella on suojelualueita, joilla on suunnistusrajoituksia, tiedot niistä tai tiedonsaantipaikka on mainittava kartassa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-2).

#### 4.4 Seurantajärjestelmä

Seurantajärjestelmään liittyvät lomakkeet ovat saatavilla sähköisessä muodossa SSL:n internet-sivuilta. Sieltä ladattuina ne ja niitä koskeva ohjeistus ovat parhaiten ajan tasalla. Rutiinitapauksissa täytetyt lomakkeet ja niitä koskeva muu tietojen vaihto voidaan lähettää sähköisesti, ellei hakuilmoituksissa tai vastaavissa toisin mainita. Karttanäytteet on toimitettava aitoina julkaisuina (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-4).

Halutessaan kartanvalmistaja voi ilmoittaa etukäteen kartoitussuunnitelmiaan tekemällä tietyistä maastosta lomakkeella kartoitusvarauksen alueen karttavalvojalle. Varaus on voimassa aluetta koskevan kartoitusluvan myöntämiseen saakka, kuitenkin enintään viisi vuotta. Karttavalvoja arkistoi varauksen ja merkitsee sen karttarekisteriin sekä ilmoittaa päätöksensä kartanvalmistajalle tiedoksi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-4).

Ensi- tai uusintakartoitukseen on ennen sen aloittamista saatava alueen karttavalvojan myöntämä karttakohtainen kartoituslupa. Tiettyyn maastoon voidaan myöntää kartoituslupa vain yhdelle kartanvalmistajalle. Lupa voidaan kuitenkin myöntää eri karttalajeja varten eri valmistajille, mutta näiden on sovittava keskenään alueen ja aineiston käytöstä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-4).

Kartoituslupa haetaan lomakkeella alueen karttavalvojalta. Kutakin valmistettavaa karttaa varten täytetään oma lomake. Sama lupa kattaa karttalehdet, jotka julkaistaan samanaikaisesti yhtenäisestä maastoalueesta. Eri aikaan julkaistaville karttalehdille haetaan eri lupa. Kartoituslupa myönnetään enintään viideksi vuodeksi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-4).

Kartan valmistajan on hankittava suunnistuskartan ensi- ja uusintakartoitukseen pohja-aineiston oikeudenomistajalta käyttöluva. Kun aineisto teetetään alan yrittäjällä erityisesti suunnistuskartan pohjaksi, tilaaja saa sen taloudelliset oikeudet. Jos pohjana käytetään muuhun tarkoitukseen valmistettua karttaa, käyttöluva on tarpeen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-5).

Maanmittauslaitokselta ei tarvitse enää hankkia maastokartan käyttöilupaa, koska pohja-aineistot voi ladata Maanmittauslaitoksen latauspalvelusta. Kartassa pitää kuitenkin olla näkyvillä tieto että aineisto on saatu Maanmittauslaitokselta.

Kartan valmistajan tulee raportoida julkaisemansa suunnistuskartta SSL:n karttarekisteriin. Samalla lähetetään karttanäyte alueen karttavalvojalle. SSL tiedottaa raportoinnin aikataulusta ja raportointitavasta vuosittain Suunnistajalehdessä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-6).

## 5 POHJA-AINEISTOT

Suunnistuskartan ajantasaistuksessa pohja-aineistona kannattaa käyttää ilmakuvaa. Uudelleenkartoituksessa seura voi tilata kunnalta tai kaupungilta kaavakartan kartoituksen pohjaksi. Myös stereokartan tilaus voi tulla kysymykseen. Seura voi myös tilata stereotulkinnan kartoitusyritykseltä. Kolmiulotteisen mallin muodostavista ilmakuvapareista stereo-operaattori piirtää stereokartoituskojeella kaikki kuvilla näkyvät maastokohteet karttatiedostoksi, josta otetaan myös väritulosteita paperille. Tällöin seura saa karttapohjan, jossa on valmiina piirrettyinä korkeuskäyrät sekä muita stereokuvalta havaittuja jatkokartoitusta helpottavia kohteita (Suomen Suunnistusliitto 2011).

Suunnistuskartoitusten pohja-aineistona käytetään yleisimmin matalalentokuvauksesta tehtyä stereokarttaa, kaavakarttaa, perus/maastokarttaa, vanhaa suunnistuskarttaa tai nykyisin myös laserkeilausaineistoa ja korkeusmallia. Jotta pohjakarttaa voitaisiin käyttää parhaalla mahdollisella tavalla hyödyksi, on sen ominaisuudet tunnettava (Suomen Suunnistusliitto 2000, 3-4).

### 5.1 Ilmakuvat

Suunnistuskartoitusten pohjakartat perustuvat ilmakuviin. Ilmakuvaukseen perustuvan kartan tarkkuus riippuu ilmakuvauksen onnistumisesta, kuvaushetkestä (vuorokaudenaika), vuodenajasta, maaston peitteisyydestä sekä stereokartoittajan taidosta. Ilmakuvaan perustuvan kartan kuvioiden luotettavuus riippuu kuvion erottuvuudesta ilmakuvalla. Avonaisessa maastossa saattavat yksityiskohdat erottua selvästi, kun taas peitteisillä alueilla voivat maastossa selvästikin havaittavat kohteet erottua vain heikosti. Selvästi erottuvat kohteet ovat yleensä luotettavia sijainniltaan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-1).

Ilmakuvalla selvästi erottuvia ja siis kartassa luotettavia kohteita ovat esimerkiksi rakennukset, tiet, hyvät polut, metsälinjat, pellot, niityt, selvät kasvillisuuskuviot, järvet, joet, ojat (aukeilla alueilla) ja mäkien huiput. Vaikeasti tulkittavia ja siis epäluotettavia kohteita ovat esimerkiksi pienet polut ja ojat tiheillä alueilla,

suon ja soistuvan rajat, pohjoispuoliset rinteet (varjo) sekä tiheän ja korkean puuston alueet. Kohteiden luotettavuutta arvosteltaessa tulisi aina ajatella, miltä tilanne näyttää ilmasta katsottuna. Näin menetellen kuvausta on helpompi ymmärtää (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-1).

Suunnistuskarttojen pohja-aineiston mittakaavaksi tulee yleensä valita 1:7 500. Käytettäessä liian suurta, esimerkiksi 1:5 000 mittakaavaa, on maastokartoitusvaiheessa vaikea suorittaa tarvittava kohteiden yleistys ja valinta. Käytettäessä pienipiirteisissä maastoissa liian pientä, esimerkiksi 1:10 000 mittakaavaa, ei karttaan tulevia kohteita pystytä esittämään tilanpuutteen vuoksi riittävän selvästi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-1).

## 5.2 Laserkeilausaineisto ja korkeusmalli

Nykyään usein maastotietokoneella tehdessä kokonaan uutta karttaa ladataan MML:n tiedostopalvelusta koneelle laserkeilausaineisto ja korkeusmalli kartoitettavasta alueesta. OCAD-ohjelmalla pystytään laskemaan korkeuskäyrät karttaan sekä kartoituksen avuksi maanpintamalli. Laserkeilausaineistosta voidaan laskea kasvillisuuskarttoja, joista nähdään kasvillisuuden korkeus ja tiheys.

## 5.3 Stereokartta

Stereokartoittaja piirtää stereokartoituskojeen avulla kaikki ne havaittavat suunnistuskohteet, jotka on määritelty kuvausnormeissa. Stereokartan mittakaavaksi valitaan yleensä 1:7 500. Maastokartoittajan sijainninmäärittelyä ja mittaustyötä helpotetaan piirtämällä kartalle runsaasti myös apukohteita, esimerkiksi pieniä aukkoja ja erillisiä suuria puita, suuria kantoja, juurakolta ja kaatuneita puita, sekä eri-ikäisiä kasvillisuusrajoja. Nämä niin sanotut apukohteet eivät tule mukaan valmiiseen karttaan, mutta ne nopeuttavat ja varmistavat maastokartoittajan työtä erityisesti kuvioköyhillä alueilla. Käyräkuvauksessa pyritään tarkkaan maaston muotojen seuraamiseen valitulla käyrävälillä. Maanpinnan muotojen korostamiseksi voidaan karttapohjaan lisätä tasokäyriä, joilla voidaan osoittaa maanpinnasta lisämuotoja. Maastokartoittaja suorittaa kaikkien kohteiden valin-

nan ja yleistyksen. Stereokartan valmistaja huomioi karttapohjoiseen vaikuttavat neulapohjoisen muutokset ja kohdistaa stereokartan karttapohjoiseen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-3).

Stereokarttaa käytettäessä on otettava huomioon, että se perustuu täysin ilmauviin. Tulokinnalla saatavan tiedon määrä ja tarkkuus ovat rajoitettuja. Maastossa stereotulkintaa onkin tutkittava siten, miltä tilanne näyttää ilmasta katsottuna lehdettömänä aikana (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-3).

Stereokartoitus on tehty nimenomaan suunnistuskartan tekoa varten. Se ei ole valmis suunnistuskartta. Siihen on pyritty saamaan mahdollisimman paljon tietoa maastokartoittajan tueksi. Stereokartat tehdään lähes poikkeuksetta numeeriseen muotoon. OCAD-muotoinen stereokartta on yleisin numeerisen aineiston muoto. Pohjakartta piirretään kahteen tiedostoon, joista toinen on täydellinen stereopohja ja toinen niinsanottu "varmat kohteet" -tiedosto. Puhtaaksi piirtäessään stereokarttaa voi piirtäjä käyttää runkona varmoja kohteita kuten teitä, peltoja, selviä kuvioita ja rakennuksia (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-3).

#### 5.4 Maastokartta

Maastokartta valmistetaan numeerisesti, joten aineistoa on saatavana myös tiedostoina ja tulosteina halutussa mittakaavassa halutulle materiaalille. Maastokartta on tehty yleiskäyttöön. Niiden kuvausnormit ovat muun kuin suunnistuskartan tarpeiden määrittelemiä. Kuvauksessa on käytetty suurempaa yleistystä ja pyritty hyvään luettavuuteen täydellisyyden kustannuksella. Maastokartan käyttö pohja-aineistona suunnistuskartan valmistuksessa riippuu maaston luonteesta sekä maastokartan valmistusvuodesta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-4).

#### 5.5 Kuntien kartta-aineistot

Kunnan valmistamaa kaavakarttaa (kaavoituksen pohjakarttaa, kantan karttaa) kannattaa yleensä aina käyttää suunnistuskartan pohjana, jos sellainen on ole-

massa. Varsinkin opetuskarttojen ja asutuskeskusten läheltä tehtävien suunnistuskarttojen pohja-aineistona kaavakartat ovat usein riittäviä. Kaavakartoista saa tietoa kunnan viranomaisilta (tekninen toimisto, mittaus- ja kaavoitusosasto.) Yleensä niitä saa käyttöönsä korvauksetta ja ilman rajoituksia (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-5).

Kaavakartat ovat 1:500–1:5 000 mittakaavaisia, joten ne on pienennettävä maastokartoituksen pohja-aineistoksi. Pientäminen kannattaa yleensä tehdä ennen maastokartoituksen aloitusta, sillä pienentämättä kaavakarttojen ylisuuri mittakaava saattaa houkutella liian pienien yksityiskohtien kartoittamiseen. Kaavakarttojen korkeuskäyräväli on yleensä yksi metri (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-5).

Kaavakarttojen sijaintitarkkuus on erittäin hyvä. Kaavakarttojen käyräkuvaus perustuu ilmakuvatulkintaan ja se saattaa paikoitellen olla muototarkkuudeltaan huonoa, sillä pääpaino kaavakartoissa on pohjakuvioiden ja rajapyykkien sijaintitarkkuudessa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-5).

#### 5.6 Edelliset suunnistuskartat

Vanha opetus- tai suunnistuskartta on tietyissä tapauksissa käyttökelpoinen pohja-aineisto. Kerran hyvin tehty maastokartoitus on helppo saattaa ajan tasalle. Aikaisempien suunnistuskarttojen käyttö uuden pohjana tulee koko ajan yleistymään, sillä uudet maastot vähenevät ja tietokoneella piirrettyjen karttojen ajantasaistus on nopeaa ja edullista. Vanhat suunnistuskartat eivät yleensä vastaa GPS-tarkkuutta, joten ajantasaistuksessa ei GPS:ää kannata käyttää (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-5).

Vanhasta suunnistuskartasta tehdään maastotyökappale tulostamalla tai kopoimalla se mittatarkasti maastokartoitusmittakaavaan paperille tai muoville. Yleensäkin kaikki suunnistuskartan teossa syntyvä aineisto on syytä säilyttää myöhempää käyttöä varten. Vanhaa suunnistuskarttaa käytettäessä on tarkas-

tettava sen pohjoissuunnan paikkaansapitävyys (Suomen Suunnistusliitto 2000, 4-5).



## 6 MAASTOKARTOITUS

Kartoittajan tulee olla kokenut suunnistaja. Pohja-aineistoa hyväksi käyttäen kartoittaja piirtää maastossa kaikki suunnistuksen kannalta oleelliset maaston muodot ja kohteet niin kuin ne suunnistuskartan kuvausohjeissa on määrätty.

Maastokartoitus on kartan laadun kannalta ratkaisevin ja myös aikaa vievin vaihe. Maastokartoittajan tehtävänä on tarkasti maastossa edeten korjata pohja-aineiston kaikki virheellisyydet ja lisätä puuttuvat kohteet suunnistuskartan kuvausohjeiden määrittämällä tavalla. Kartoitukseen tarvittava aika vaihtelee huomattavasti eri maastotyypeissä. Keskimääräinen aikamenekki Suomen maastoissa on 40–50 tuntia neliökilometrille, mutta paikoin on syytä varautua huomattavasti suurempaan ajankäyttöön. Ajankäyttö voi helposti vaihdella hyvälläkin kartoittajalla tasaisen kangasmaaston 20:stä tunnista neliökilometrillä toiseen äärilaitaan ollen jyrkässä mäen rinteessä lähes 100 tuntia neliökilometrillä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-1).

Koska kartta on pienennetty kuva maastosta, kartan sisältöä on yleistettävä. Kartassa on oltava riittävästi paikantamiseen tarvittavia pienkohteita, mutta ei niin runsaasti, että kartasta tulee vaikealukuinen. On muistettava, että valmis kartta, jonka mittakaava on esimerkiksi 1:15 000, on viisitoistatuhatta kertaa pienempi kuin maasto. Maastokartoittajan tueksi onkin laadittu kuvausohjeet minimimittoineen. Kartoittajan on aina katseltava maastoa ja sen kohteita suunnistajan silmin. Hänen tulisikin hankkia kokemuksia vertaamalla omia näkemyksiään kokeneiden kartoittajien töihin (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-1).

### 6.1 Välineet

Oikeat välineet helpottavat ja nopeuttavat maastokartoitusta, kun taas väärät saattavat joskus jopa pilata kartan. Perinteisessä maastokartoituksessa tarvitaan seuraavia välineitä: pohjakartta, joka on kiinnitetty piirustusludusta, säänkestävää piirustusmuovia, suuntimakompassi, lyijytäkyniä, ja pyyhekumi sekä mahdollisesti etäisyyden mittausta varten lankamittari (Kuvio 1). Kaikkien vä-

lineiden tulee olla vedenkestäviä, koska ne voivat kastua sateella. Välineitä tulee olla riittävästi työn suoritukseen ja varallekin, mutta liiallinen välineistö haittaa liikkumista maastossa. Kartoittajan on syytä totutella niin vähiin välineisiin kuin mahdollista (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).

Piirustuslupustana voidaan käyttää mitä tahansa tukevaa levyä. Piirustuslupustaan kiinnitetään pohjakartta vedenkestävällä teipillä. Varsinkin sadesään varalle voidaan piirustuslupustaan kiinnittää erityinen suojamuovi, joka estää piirroksen suttautumisen. Piirustuslupustaan tulee myös kiinnittää kompassin neulasia. Tämän avulla piirustuslupusta suunnataan kohti kartoitettavaa kohdetta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).

Piirustusmuovina käytetään läpinäkyvää, mitanpitävää muovia, jolle on helppo piirtää lyijy- ja värikynällä. Muoville tulee voida piirtää myös sadesäällä ja pakasella. Muoviin on aluksi muistettava piirtää samat kohdistusmerkit kuin pohja-aineistossa ja yhdistelmäkonseptissa. Maastossa työskenneltäessä piirustusmuoville piirretään kartan kuvaus täydellisenä, eli kaikki se mikä tulee lopulliseenkin karttaan. Jos kyseessä on ajantasaistuskartoitus, riittää kun piirustusmuoville piirretään vain korjattavat, poistettavat ja lisättävät kohteet (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2)

Lyijytäytekyneä on maastossa käyttökelpoisin piirtämisväline. Useita värejä käytettäessä voidaan käyttää erivärisiä vedenkestäviä lyijyjä. Tavallisten värikynien käyttö on selvästi hankalampaa. Paksuudeltaan 0,5 millimetrin lyijyjä ei tarvitse teroittaa. Niillä saadaan piirretyksi niin pienipiirteistä jälkeä kuin kuvausohjeiden minimimitat edellyttävät ja puhtaaksi piirtäjä pystyy selkeästi kartalle piirtämään (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).

Suuntien määrittelyyn paras kompassi on suuntimakompassi. Kompassiksi kelpaa myös tavallinen kilpakompassi, jossa on millimetriasteikko ja sen pitkä pohjalevy helpottaa mittauksia. Peilikompassilla saadaan parempi tarkkuus, mutta sen käyttö on hieman hankalampaa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).



Kuvio 1. Perinteiset maastotyövälineet

Kartoitusvälineiden (kompassi, kynät, kumi, teroitin) kantamisessa käytetään erilaisia menetelmiä. Tavallisesti ne säilytetään joko kynätaskussa, vyölaukussa tai piirustuslavan pidikkeissä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2). Tietokoneella kartoitettaessa mukana on maastotietokone, kosketusnäyttökynä, GPS-lähetin (yleensä Bluetooth) sekä kompassi (Kuvio 2).



Kuvio 2. Nykyaikaiset maastokartoitusvälineet

## 6.2 Valmistelut

Työn suunnittelu on suoritettava hyvissä ajoin ennen maastokartoituksen alkamista. Kartoitettavaa maastoaluetta suunniteltaessa on syytä harkita painettavan kartan arkkikoko standardimittoina, esimerkiksi A4 tai A3. Alustava suunnittelu voidaan tehdä peruskartalla ja suunnitelmia tarkennetaan lopullisen pohja-aineiston valmistuttua (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).

Maastokartoitus on aikaa vievää. Keskiverron suomalaisen metsämaaston kartoitukseen hyvää pohja-aineistoa käyttäen kuluu osaavalta kartoittajalta aikaa noin 15-60 tuntia neliökilometrille. Aikaan vaikuttavat etupäässä maaston ja pohja-aineiston laatu, vuodenaika sekä kartoittajan ammattitaito. Alueiden kartoittaminen aloitetaan helpommista maaston osista, jolloin kokemus kasvaa työtä tehdessä ja voidaan siirtyä vaativampiin maastotyyppeihin. Kartan tulevan käytön kannalta välttämättömien osien valmistumisen varmistamiseksi ne tehdään ensimmäisinä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-2).

Lehdetön vuodenaika on edullisinta kartoitustyöaikaa, koska silloin näkyvyys on parhaimmillaan. Kun pääosa lumesta on keväällä sulanut, on yleensä reilu kuu-kausi vuoden parasta kartoitusaikaa. Näkyvyys on hyvä ja sää suotuisa. Myöhäissyksyllä ei myöskään ole lehdistä haittaa, mutta ilma on usein kylmä ja saateinen. Vaikka kartoitus on pyrittävä tekemään lumettomana aikana, saattaa joskus olla pakko kartoittaa lumessakin. Ohut lumikerros voi jopa helpottaa tiettyjen kohteiden kuvausta, sillä se yleistää käyräkuvausta ja peittää tarpeettomat pienet kohteet. Eräät kohteet on kuitenkin aina kartoitettava lumettomana aikana, esimerkiksi polut, suot ja avokalliot (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-3).

Maastokartassa ilmoitetaan neulaluvunkorjaus, napaluvunkorjaus ja neulaluvunkorjauksen vuotuinen muutos, joista suuntakorjaus voidaan laskea. Luku ilmoitetaan piiruina. Yksi piiru vastaa yhden metrin siirtymää 1000 metrin matkalla. Kokonaiskorjaus on nykyisin Suomessa miltei aina itäinen eli neulapohjoinen kallistuu karttapohjoisesta oikealle (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-3).

### 6.3 Osatekijät

Maastokartoitukseen kuuluu käyrä- ja tasokuvauksen tarkistus ja korjaus sekä eri kohteiden poisto ja lisääminen. Kartoituksen päämäärä on virheetön ja helpolukuinen suunnistuskartta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-4).

Kartta on mittakaavan ilmoittamassa suhteessa pienennetty kuva maastosta. Karttaa laadittaessa on käytettävissä monin verroin maastoa pienempi piirustusalue, joten karttaan piirrettäviä seikkoja joudutaan huomattavasti yleistämään. Maaston pienpiirteisyydestä riippumatta kartan luettavuus on säilytettävä täydellisyyden kustannuksella (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-4).

Tärkeiden, oleellisten ja tunnusomaisten kohteiden ja muotojen kuvaaminen sekä usein myös korostaminen on karttakuvauksen tunnusomainen piirre. Samaa tarkoitusta palvelee toisaalta epäolennaisten kohteiden poisjättäminen. Karttakuvan selvyyden aikaansaamiseksi on kuvattavia seikkoja yksinkertaistettava,

yhdistettävä, suurennettava, siirrettävä ja korostettava (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-4).

Koon, muodon, havaittavuuden ja luonteen mukaan maastokohteet luokitellaan kuvausohjeiden mukaisesti. Suunnistuskartan tulee sisältää ainoastaan ne kohteet, jotka kuvausohjeet määrittelevät. Kun maastokartoittaja noudattaa tarkasti kuvausohjeita, tulee kartasta kaikille kilpailijoille tasapuolinen. Kuvausohjeita sovellettaessa otetaan huomioon maaston luonne. Mittakaavalla ei ole merkitystä kuvaustarkkuuteen. Riittävä tarkkuus saavutetaan, kun maastokartoitus suoritetaan 1:7 500 mittakaavaan, on lopullisen kartan mittakaava sitten 1:15 000 tai 1:10 000. Suurimittakaavainen maastokartoitus, esimerkiksi 1:5 000, aiheuttaa liiallista kohteiden mukaan ottamista ja tämän kautta lopullisesta kartasta tulee vaikeaselkoinen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-4).

Kohteen sijoitus paikkaansa on suoritettava sillä tarkkuudella, että suunnistaja ei kompassia ja askelparimittausta käyttäen havaitse sijaintivirhettä. Absoluutisella korkeustarkkuudella ei ole merkitystä. Tärkeä merkitys on sillä, että lähikäiset kohteet kuvataan oikeassa tasossa toisiinsa nähden. Pohjamuototarkkuus liittyy sekä kartan pohjakuvioihin että korkeuskäyriin. Profiilimuototarkkuus liittyy korkeuskäyräkuvauksen antamaan kuvaan maanpinnan muodoista. Korkeuskäyrien tulee kuvata tarkoin kohteen muotoa. Pientenkin kohteiden muoto on kuvattava. Joskus on tarkoituksenmukaista korostaa muotoa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-4).

#### 6.4 Mittausmenetelmät

Maastokartoituksessa on etäisyyden mittaus ja suunnanmääritys tehtävä riittäväällä tarkkuudella. Mittauksiin on käytettävissä erilaisia teknisiä laitteita, joiden käyttötarve on harkittava tapauskohtaisesti. Suunnanottoon sopii parhaiten kompassi, joka voidaan helposti suunnata kohteeseen ja josta voidaan lukea riittävän tarkasti suuntanumero. Tavallista kilpailukompassia voi käyttää. Tarkempi tulos saadaan erikoisvalmisteisella suuntimakompassilla (bussolilla), jos-

kin sen käyttö on hieman vaivalloisempaa ja hitaampaa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

Kompassilla tähdätään kartoitettavaan kohteeseen ja kompassista määritelty suunta siirretään maastokonseptille. On tarkastettava, ettei kartoitusvälineissä ole rautaisia osia, jotka vetävät kompassin neulaa puoleensa. Myös matkapuhelimen vaikutus kompassiin on huomattavaa, joten puhelimen kantotavalla on merkitystä. Yli 200 metrin päässä oleviin kohteisiin suuntimista tulee välttää (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

Etäisyyden mittaus tapahtuu tavallisimmin askelia tai askelpareja laskemalla. Käyttökelpoisin tapa on opetella 75 cm:n askelia, jolloin kymmenen askelparia vastaa kahta millimetriä 1:7 500-mittakaavassa. Etäisyyden mittausta varten on saatavissa lasermittalaitteita ja metsämiesten käyttämiä lankamittareita. Vyöllä kannettava lankamittari on käyttökelpoinen, kun tarvitaan paljon tarkkoja mittauksia. Lankamittarin mittausvirhe 100 metrin matkalla on noin yksi metri. Suomessa ei yleensä tarvitse huomioida korkeuseron vaikutusta mitattuun matkaan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

GPS-laitteeseen yhdistetty maastokelpoinen kynämikro mahdollistaa kartoituksen suoraan maastokohteessa. Tämän menetelmän käytöstä on hyötyä tiheissä metsissä, joista käyttökelpoisen pohjakartan teko ilmakuvista on mahdotonta. GPS:n mittaustarkkuudessa on myös heittoja. Jyrkät rinteet aiheuttavat katveja. Edellä mainitut puutteet huomioon ottaen GPS:llä voidaan erillisesti ilman mukana kannettavaa kynämikroa mitata lisää tukipisteitä pohjakartalle perinteisen maastokartoituksen avuksi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

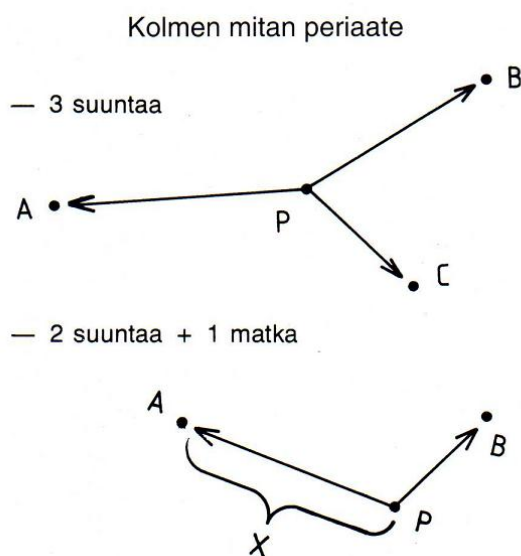
## 6.5 Kartoitustekniikka

Pistemäisten kohteiden kartoitus suoritetaan joko kartanlukuun perustuen tai käyttäen suunnan- ja matkanmittausta mahdollisimman lähellä sijaitsevasta, luotettavasta maastokohdasta. Jos uudesta kartoitettavasta kohteesta näkyy aiemmin kartoitettuja kohteita, voidaan tämä sijoittaa kartalle pelkästään suorit-

tamalla suuntaleikkauksia näihin. Tarkimmat mittaustulokset saadaan mittauksilla, joiden kulmaluku lähentelee 90 astetta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

Mittauksen lähtöpistettä valittaessa on huomattava, että alkuperäinen piste pohja-aineistossa on yleensä tarkempi kuin kartoituksella aikaansaatu. Tiheillä metsäalueilla kartoitustyö onkin aloitettava tarkistamalla alueen reunoilla olevat tarkat pisteet. Tämän jälkeen näihin tukeutuen on kartoitettava verkkomaisesti tukipisteitä luoden alueen sisusta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-5).

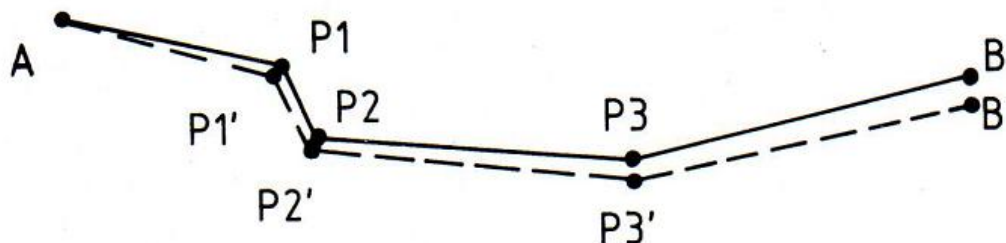
Tarkkuusvaatimus mittauksissa, joilla kartoitetaan pisteitä, joihin voidaan edelleen tukeutua uusien pisteiden kartoituksessa on niinsanottu kolmen mitan periaate. Se tarkoittaa joko kolmea suuntaa tai kaksi suuntaa ja yksi matka (Kuvio 3). Mikäli kartoitettavaa pistettä ei edelleen käytetä kiintopisteenä seuraaville paikanmäärityksille, riittää niin sanottu kahden mitan periaate. Se tarkoittaa kaksi suuntaa tai yksi suunta ja yksi matka (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6).



Kuvio 3. Pisteen kartoitus (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6)

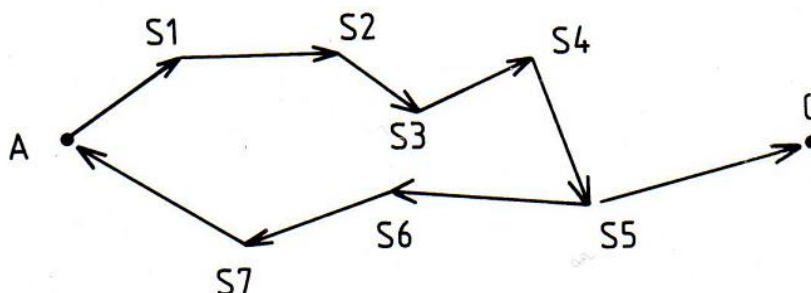


Suoraviivaisten kohteiden kuten polkujen, ojen ja linjojen kartoituksessa voidaan käyttää seuraavaa menetelmää: Lähdetään tunnetusta tarkasta pisteestä A. Mitataan suunnat ja matkat käännekohtiin P1, P2 ja P3. Pisteestä P3 suoritetaan mittauksen sulkeminen tunnettuun tarkkaan pisteeseen B. Sulkemisessa havaittu virhe korjataan ja tasoitetaan (P1', P2' ja P3') (Kuvio 4) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6).



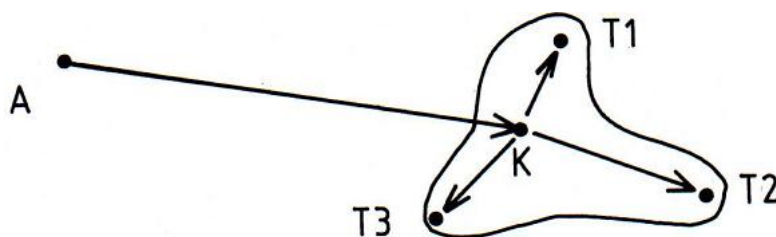
Kuvio 4. Suoraviivaisen kohteen kartoitus (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6)

Käyräviivaisten kuvioiden kartoitus on suoraviivaisia vaikeampaa. Esimerkiksi käyrä kuvioraja on kartoitettava sitä sivuavaksi kuvitelluksi murtoviivaksi, jonka kulmapisteissä hahmotellaan kuvioraja karttaan. Samalla periaatteella toimitaan pintamaisten kohteiden kuten aukkojen, tiheiköiden ja soiden kartoituksessa. Murtoviivaa piirrettäessä alueen ympäri on sen sijaintia verrattava ympärillä oleviin pisteisiin ja jopa suoritettava välillä tarkkuusmittauksia tunnettuihin pisteisiin C. Murtoviivan sulkeminen suoritetaan lähtöpisteeseen A (Kuvio 5)(Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6).



Kuvio 5. Käyräviivaisen kohteeseen kartoitus (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-6)

Pienen ei-pistemäisen kohteeseen paikannus ja kuvaus voidaan suorittaa seuraavasti: Määritellään keskipisteen paikka (K). Määritellään kohteeseen pääulottuvuudet suunnan ja matkan mittauksella. Piirretään kohteeseen muoto tukeutuen mitattuihin pisteisiin (Kuvio 6) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).



Kuvio 6. Ei-pistemäisen kohteeseen kartoitus (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7)

Maastokartoitusvaiheen suoritusta voidaan helpottaa paitsi oikeilla välineillä, myös huolellisella suunnittelulla ja oikealla kartoitustekniikalla. Kokemuksen karttuessa kullekin kartoittajalle muodostuu oma tyylinsä, joka parhaiten sopii hänen taitoonsa ja työskentelytapoihinsa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).

Piirustusalueelle sijoitettavan maastopalan (pohja-aineiston) koko ei saa olla liian suuri. Kartoitettava alue on paloiteltava luonnollisia rajoja pitkin sopiviin paloihin, joiden alue on noin yhdestä neljään maastokartoituspäivää. Sopiva käsittelykoko on A4. Liian suuri kartoituspala suttaantuu useiden työpäivien aikana. Liian pienten ja lukuisten palojen kanssa on taas ongelmia palapelin kokoami-

sessä. Pääasia on, että paloille saadaan selvät ja helposti yhdistettävät luontaiset rajat (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).

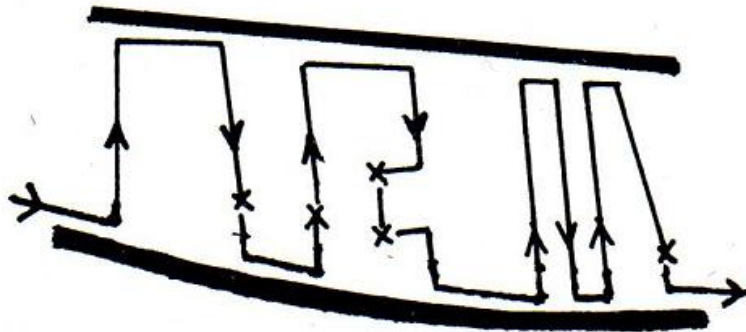
Kutakin kartoitustyöpäivää varten kannattaa tehdä karkea suunnitelma työjärjestyksestä. Kartoitusalue jaetaan työskentelyn kannalta sopiviin osaluoksi, joilla on selvästi määriteltävät ja paikkansa pitävät rajat. Tällainen työskentelyn perustapa helpottaa työskentelyä ja varmistaa koko alueen tarkan läpikäynnin. Systemaattisesti etenevä kartoitustyö ilman poukkoilua alueelta toiselle mahdollistaa tasalaatuisen joka paikan kattavan kartoituksen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).

Ensin tarkastetaan työskentelyn kohteeksi valitun alueen rajat. Alue kuljetaan siis ympäri. Rajojen kiintopisteet, kuten polunhaarat, ojanmutkat ja pellonkulmat merkitään karttaan. Lisäksi voidaan paikantaa rajan läheisyydessä olevia kohteita. Näin saadaan luoduksi alueen ympäri paikkansa pitävä kiintopisteverkko (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).

## 6.6 Kartoitusmenetelmät

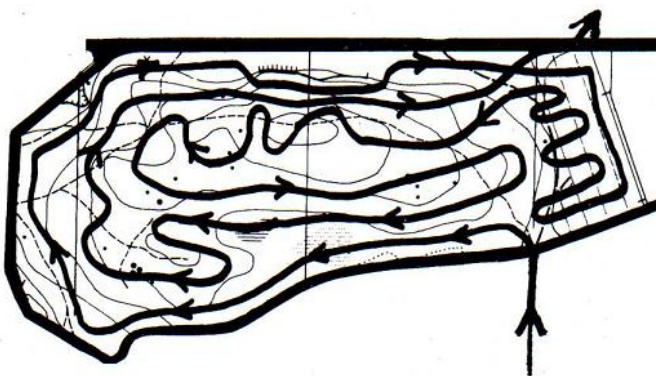
Seuraavassa kuvataan eräitä menetelmiä osaluokien järjestelmälliseksi läpikäymiseksi. Menetelmä valitaan maaston luonteen ja pohjakartan laadun perusteella. Kulkureitti on aina suunniteltava huolella etukäteen siten, että koko alue tulee käytyä läpi ilman tarpeetonta kulkemista (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).

Linjamenetelmää käytetään tyhjän alueen systemaattiseen haravoimiseen, jotta mahdolliset kohteet alueella löydettäisiin. Kompassin avulla kuljetaan tunnetusta pisteestä toiseen, esimerkiksi tieltä toiselle matkaa mitaten. Havaitut kohteet mitataan kartalle ja mahdollinen virhe suunnassa ja matkassa korjataan päätepisteessä. Mikäli matkalla kohdataan kartoitettavia kohteita, voidaan matka kulkea myös murtoviivaa pitkin. Linjoja kuljetaan riittävän tiheässä, jotta kaikki tarpeelliset kohteet saadaan kartalle (Kuvio 7) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7).



Kuvio 7. Linjamenetelmä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-7)

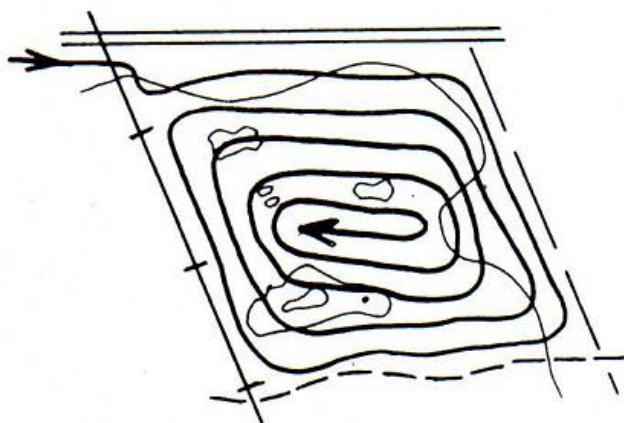
Korkeuskäyrämenetelmää käytettäessä kuljetaan korkeuskäyrien mukaisesti sama korkeustaso säilyttäen. Ennen mäelle kiipeämistä on muistettava kulkea alueen rajat eli mäki ympäri sopivia kiintopisteitä pitkin. Mäen kartoitus aloitetaan mäen päältä. Tultaessa rinteeseen ovat käytävissä sekä yläpuolella että juurella olevat kiintopisteet. Korkeuskäyrämenetelmää käytettäessä tulevat maaston muodot ja muiden kohteiden liittyminen korkeuskäyriin hyvin kuvatuiksi (Kuvio 8) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8).



Kuvio 8. Korkeuskäyrämenetelmä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8)

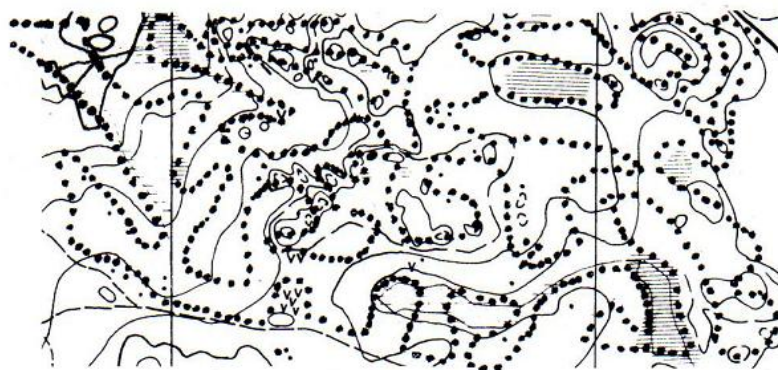
Spiraalimenetelmää käytetään tasaisessa ja vähäkuviolisessa maastossa. Aluetta kiertäen kuljetaan reunoilta sisäänpäin spiraalimaisesti. Sisemmällä kierroksilla tukeudutaan aikaisemmin paikannettuihin kohteisiin. Vaarana on se, että spi-

raalin keskeltä loppuu tila. Näin käy varsinkin, jos menetelmää yritetään soveltaa yksittäisen suurehkon mäen kartoittamiseen (Kuvio 9) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8).



Kuvio 9. Spiraalimenetelmä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8)

Reittimenetelmää käytetään maastossa, josta on hyvä pohja-aineisto ja runsaasti kiintopisteitä. Kartoitettavalla alueella liikutaan suunnitellusti siten, että kaikki oleelliset kohteet tulevat tarkastetuksi. Menetelmä soveltuu varsinkin täydennyskartoitukseen (Kuvio 10) (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8).



Kuvio 10. Reittimenetelmä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8)

Käytännössä edellä esitetyjä menetelmiä käytetään harvoin sellaisenaan, vaan niitä vaihdellaan jatkuvasti ja käytetään aina tarpeen mukaan. Tärkeää on kuitenkin, ettei maastossa liikkumisesta tule päämäärätöntä ja suunnittelematonta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-8).

### 6.7 GPS kartoittamisen apuvälineenä

GPS-järjestelmä (Global Positioning System) on paikannusjärjestelmä, joka koostuu kolmesta osasysteemistä: maapalloa kiertävistä satelliiteista, kontrolliverkostosta ja havaintajan käyttämästä vastaanottimesta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-9).

GPS-paikannus perustuu satelliittien lähettämiin signaaleihin, joita käyttäjät vastaanottavat vastaanottimillaan. Paikanmäärityksen periaate on yksinkertainen. GPS-laite mittaa signaalin kulku-aikaa satelliitista vastaanottimeen ja laskee etäisyyden satelliittiin kertomalla kulkuajan valon nopeudella. Kun tunnetaan etäisyydet neljään satelliittiin sekä satelliittien sijainnit kyseisellä hetkellä, voi GPS-laite sekunnin murto-osassa laskea sijaintinsa suorakulmaisessa koordinaatistossa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-9).

#### 6.7.2 GPS ja suunnistuskartan valmistus

GPS:ää voidaan käyttää riittävän tarkkaan tiedonkeruuseen maastossa suunnistuskarttaa varten silloin, kun maaston jyrkät muodot ja peitteisyys eivät vaikuta mittauksiin haittaavasti. Kartoitettaessa maastosta pistemäisiä kohteita GPS:n avulla tietojen keruu tapahtuu käytännössä kävellen kohteelta toiselle, joilla havaitaan tietty aika satelliittien lähettämiä signaaleja. Viivamaiset kohteet kuten polut voidaan tallentaa kävelemällä polkua, ojaa tai muuta sellaista pitkin samalla kun vastaanotin paikantaa kohdetta tietyn aikavälein. Kiintopisteitä voidaan luonnollisesti kartoittaa milloin vain (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-10).

Kukin käyttäjä on tahollaan kehittänyt erilaisia kartoitusmenetelmiä. Näistä kehittynein on se, jossa GPS-vastaanotin on kytketty suoraan kannettavaan tieto-

koneeseen, jossa on käytössä kartan digitointiohjelma. Tällä suoritetaan myös kartan lopullinen puhtaaksi piirustus. Taustakuvana on digitoitu stereopohja, ilmakuvat, korkeusmalli tai maastokarttapohja. Kuvaruudulla näkyy kartoittajan oma sijainti jatkuvasti. Tällöin voidaan suorittaa kartan lopullista digitointia osittain jo maastossa, jolloin parhaimmillaan yksi työvaihe jää kokonaan pois. Menetelmän etuna on myös se, että maastossa voi vapaasti liikkua piittaamatta itse suunnistamisesta. Vilkaisu kuvaruudulle kertoo sen hetkisen sijainnin (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-10).

### 6.7.3 Toimivuus

Kohteiden paikannuksessa kartoitusprosessin nopeus riippuu useista tekijöistä. Tärkeimmät ovat vastaanottimen ominaisuudet ja asetukset, mittausolosuhteet ja mittausaika. GPS-paikannus metsäolosuhteissa on tutkimusten mukaan pääosin täysin toimivaa. Suurimmat ongelmat mittausympäristössä aiheuttavat mitä ilmeisimmin korkeat ja jyrkät mäenrinteet yhdessä korkean ja tiheän puuston kanssa. Yleisesti voidaan sanoa että uusimmat GPS-laitteet ovat riittävän tarkkoja suunnistuskartan vaatimukseen. Tarkkuus on yleisesti kahdesta viiteen metriä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-11).

Monissa GPS-vastaanottimissa on tallennin, johon voi tallentaa sekä pistemäisiä että viivamaisia kohteita. Kun kuljetaan polkua, niin sijaintitieto tallentuu määräväleihin. Maastossa tehdyn tallennuksen jälkeen GPS-vastaanotin kytetään tietokoneeseen ja maastotieto siirretään tietokoneeseen. Siirron jälkeen maastotieto ladataan OCAD-kartanpiirto-ohjelmaan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-11).

### 6.8 Yleistäminen

Suunnistuskartan tulee olla riittävän tarkka ja täsmällinen, mutta toisaalta sen tulee olla havainnollinen ja selkeälukuinen juoksuvauhdissa. Koska kartta on maastoon verrattuna alaltaan erittäin pieni, on karttakuvaa yleistettävä. Maastokohteista on täten valittava tärkeimmät ja tunnusomaisimmat sekä kuvattava ne

yhdenmukaisesti ja riittävän yksinkertaisesti. Kartan luettavuus on säilytettävä täydellisyyden kustannuksella. Maaston kuvaamista kuvausohjeisiin nähden liian tarkasti kutsutaan ylikartoittamiseksi. Maastokartoituksessa tulisi pyrkiä siihen, että karttakuva muodostetaan ajatuksissa pikaisesti ensivaikutelman perusteella. Suunnistaja havainnoi maastoa nopeasti ja valikoiden. Kartoittajan tulisi pyrkiä samaan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14). Hyvässä suunnistusmaastossa on suuri määrä erilaisia kohteita. Kohteet, jotka ovat olennaisia kilpailijalle, kuvataan kartalla (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-19).

#### 6.8.1 Yleistämisen kaksi vaihetta

Yleistystehtävän ensimmäinen vaihe on valintayleistys. Siinä on pyrittävä löytämään tietyn maaston puitteissa johdonmukaiset kartalle otettavien kohteiden valintaperusteet ja sovellettava niitä siten, että kartasta tulee mahdollisimman tasalaatuinen. Esimerkiksi kartalle otettavien kivien minimimita pitää päättää kussakin maastossa erikseen alueen kivisyydestä riippuen kuvausohjeiden puitteissa. Pienipiirteisillä alueilla joudutaan kartalta usein karsimaan selviäkkin kohteita tilanpuutteen takia. Pistemäisten kohteiden symboli on lähes aina suurempi kuin kohteen todellinen koko maastossa, jolloin kaikkia lähekkäisiä maasto-kohteita ei voida kartalla kuvata (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14). Esimerkiksi pientä kiveä kuvaava musta piste on 1:15 000-mittakaavaisella kartalla halkaisijaltaan 0,40 millimetriä. Maastomittakaavassa tämä on kuusi metriä. Leveän ojan viiva on 0,25 millimetriä kartalla eli 3,75 metriä maastomittakaavassa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-17).

Kun kohteita valitaan kartalle, on ensisijaisesti kuvattava korkeuskäyrästä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14). Seuraavaksi tärkeimmät ovat karttamerkit, jotka kuvaavat kilpailijalle vaarallisia kohteita. Näitä ovat jyrkänteet, päätiet, rautatiet, vesistöt ja suot. Kolmantena ryhmänä ovat karttamerkit, joilla kuvataan kulkukelpoisuutta. Näitä ovat esimerkiksi tiheä kasvillisuus, louhikot, kivikot, aidat ja polut. Neljännen ryhmän karttamerkit ovat kohteita, jotka auttavat kilpailijaa paikantamisessa kuten kuviorajat, rakennukset sekä pistemäiset kohteet ku-



ten kivet ja tornit. Vähiten tärkeitä ovat maanpinnan tason alapuoliset kohteet kuten kuopat ja supat (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-20).

Yleistyksen toinen vaihe on graafinen yleistys. Se tarkoittaa kuvattavien seikkojen yksinkertaistamista, yhdistämistä, suurentamista, siirtämistä ja korostamista. Esimerkiksi rakennusta kuvattaessa on usein tarpeen ensin hiukan yleistää rakennuksen muotoa ja sitten hiukan siirtää rakennusta kartalla, jotta se saadaan selkeästi erottumaan vieressä kulkevasta ajotiestä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14).

#### 6.8.2. Maastotyömittakaava

Vaikka suunnistuskartan kuvausohjeiden pitäisikin olla yksikäsitteiset, on sopivasta yleistysasteesta syntynyt erilaisia koulukuntia eri puolilla maailmaa. Toisaalla kartat ovat 1:15 000 mittakaavassakin selkeälukuisia, mutta toisaalla taas 1:10 000 mittakaavaiset kartatkin ovat ylikartoittamisen takia juoksuvauhdissa liian vaikeaselkoisia. Ylikartoittaminen ei niinkään aiheudu maastotyypistä, vaan käytetystä maastokartoitusmittakaavasta sekä karttaohjelmien helposta zoomausominaisuudesta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14).

Maastokartoitusta tehtäessä on työskentelymittakaavana syytä olla 1:7 500. Mikäli kartoitustyössä käytetään tätä suurempaa mittakaavaa, on maastossa vaikea mieltää symbolien todellista kokoa, ja ylikartoittamisen vaara on suuri. Käytännössä mitä suurempaa työskentelymittakaavaa käyttää, sitä paremmin tulee hallita yleistäminen ja samalla pitää osata tiedostaa lopputulos valmiin kartan mittakaavassa (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14).

#### 6.8.3. Kriittinen suhtautuminen pohjakarttaan

Maastokartoitusta tehtäessä on käytettävään pohjakarttaan suhtauduttava aina kriittisesti. Kaikkeen pohjakartan antamaan tukeen on suhtauduttava varauksella ja tarkistettava, muokattava, yleistettävä, muutettava ja poistettava kohteita,

jotta lopputuloksena syntyy kuvausohjeiden mukainen kartta (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14).

Nykyiset pohjakartat ovat valmiin kartan näköisiä. Ylikartoittamisen vaara on suuri, jos kartoittaja hyväksyy pohjakartan runsaan tiedon ja vain lisää siihen yksityiskohtia. On tärkeää pohtia myös, voisiko jotain jättää pois tai kuvata yleispiirteisemmin. On esimerkiksi harkittava, onko rinteessä todella niitä pienmuotoja, joita pohjakartassa oleva korkeuskäyrien ”vapina” näyttää kuvaavan (Suomen Suunnistusliitto 2000, 5-14).

## 7. KUVAUSOHJEET

Koska suunnistus on kansainvälinen urheilumuoto, karttojen on oltava kaikissa maissa mahdollisimman samankaltaisia. Suunnistuskartan kuvausohjeet toimivat suunnistuskarttojen valmistusnormeina. Suunnistuskilpailun kartta on valmistettava näiden ohjeiden mukaisesti. Suunnistuskarttojen valmistamisessa on lisäksi noudatettava voimassa olevaa suunnistuskartoituksen ohjausjärjestelmää sekä muita Suomen Suunnistusliiton karttaryhmän antamia ohjeita (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

Suunnistukseen soveltuvan kartan olemassaolo merkitsee, että maastoa voidaan käyttää suunnistuksen liikuntapaikkana. Hyvät suunnistustaidot pääsevät oikeuksiinsa vain, mikäli kartta on riittävän tarkka, täydellinen ja luotettava, mutta samalla riittävän selkeä ja juostessakin helposti luettava. Hyvä kartta antaa kilpailijoille yhtäläiset mahdollisuudet. Kenenkään kilpailijan ei tulisi saada kartan takia ansiotonta etua tai haittaa. Suunnistuskartan on oltava kilpailun vaatimukset huomioon ottaen riittävästi ajan tasalla (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

### 7.1. Kartan sisältö

Suunnistuskartta on yksityiskohtainen topografinen maastokartta. Kartassa kuvataan kaikki kartanlukuun ja reitinvalintaan vaikuttavat seikat, kuten maanpinnan muodot, kulkukelpoisuus, avoimuus, maankäytön päämuodot, vedet, rakennukset, tieverkko ja muut yhteydet sekä erityiset suunnistuskohteet (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

Korkeuskäyrin kuvatut maanpinnan muodot ja maalajien kuviorajat ovat kartanluvun tärkeä perusta. Kartoituksessa on kiinnitettävä huomiota maastonkohtien tunnettavuuteen sekä näkyvyyden ja maaston kulkukelpoisuuden kuvaamiseen. Maaston kulkukelpoisuus ja avoimuus vaikuttavat reitinvalintaan ja etenemisnopeuteen. Kartasta on voitava lukea teiden ja polkujen luokitus, soiden kulkukelpoisuus, viilaavien vesien leveys ja ylitettävyyys, kivet ja kivisyys, avokalliot, jyr-

känteet ja niiden ylitettävyyden, metsän ja maastopohjan kulkukelpoisuus ja avoimet maastonkohdat (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

Suunnistuskartassa pitää olla riittävä määrä paikannimiä, joiden perusteella suunnanottoviivojen lisäksi pohjoinen on kaiken aikaa suunnistajan todettavissa. Nimet kirjoitetaan vaakasuoraan lännestä itään. Nimet on sijoitettava siten, että ne eivät peitä tärkeitä kartanlukukohteita (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

Suunnanottoviivat kuvataan neulapohjoisen mukaisesti mustalla viivalla. 1:15 000 mittakaavaisessa kartassa viivan vahvuus painomittakaavassa on 0,14 millimetriä ja viivojen välimatkan on vastattava maastossa 500 metriä. Vastaavat mitat 1:10 000 mittakaavaisella kartalla ovat 0,21 millimetriä ja 250 metriä. Suunnanottoviiva on katkaistava sellaisissa kohdissa, joissa se peittää kartassa kuvattuja pienkohteita. Kartan rajaus tehdään suunnanottoviivojen suuntaiseksi (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1.).

## 7.2. Mittakaava ja korkeuskäyräväli

Suunnistuskartan mittakaavat ovat 1:15 000 ja 1:10 000. Korkeuskäyrien pystyväli on yleensä 5 metriä. Suunnistuskartan mittakaavan ja käyrävälin valinnassa on otettava huomioon maaston suhteelliset korkeuserot, jyrkkyys, yksityiskohdeisuus sekä pienimuotoisuus. Tärkeää on säilyttää kartan hyvä luettavuus. Liiallinen apukäyrien käyttö huonontaa käyräkuvan luettavuutta. Käyrävälinä käytetään 2,5 metriä kun maaston suurin osa voidaan kuvata sen avulla paremmin. Tällöin apukäyrien käyttöä on vältettävä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-1).

## 7.3 Tarkkuus

Kartan tarkkuus on riippuvainen sekä mittaustarkkuudesta (pohjasijainti-, korkeussijainti- ja muototarkkuus), että kuvaustarkkuudesta. Maastokohtien pohjasijainnin on oltava niin tarkka, ettei suunnistaja kompassia ja askelparimittaus- ta käyttäessään huomaa ristiriitoja kartan ja maaston välillä. Suunnistuskartan

korkeussijaintitarkkuudella ei ole ratkaisevaa merkitystä, mutta sen sijaan on tärkeää, että läheisten maastokohtien keskinäiset korkeuserot ovat mahdollisimman oikeat. Suunnistuskartan muototarkkuudella on kuitenkin suunnistajan kannalta suuri merkitys. Kun suunnistuskilpailuissa kilpailijoiden etenemistä maastossa seurataan esimerkiksi GPS-menetelmällä, on pohjasijaintitarkkuuden oltava kartan kaikissa kohteissa seurantalaitteen tarkkuutta vastaava (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-2).

Suunnistuskartan kuvaustarkkuus tarkoittaa sitä tarkkuutta, miten kuvausohjeita on pystytty noudattamaan. Kartan kuvaustarkkuuden merkitys on ensiarvoinen jokaisen kartan käyttäjän kannalta, koska kuvaustarkkuus liittyy läheisesti karttakuvauksen luotettavuuteen. Kuvaustarkkuudessa kartoittaja ei saa sortua liialliseen täydellisyyden pyrkimiseen, koska tällöin karttakuvasta saattaa tulla sutuinen ja kartan luettavuus kärsii (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-2).

#### 7.5. Karttamerkkien mitat

Karttamerkit selityksineen ja minimimittoineen löytyvät liitteistä 1-13. Suunnistuskarttojen puhtaaksi piirto on suositeltavaa suorittaa kaksi kertaa painomittakaavassa. Suurin sallittu poikkeama annetuista viivanleveyksistä on 20 %. Tahalliset poikkeamat ovat sallittuja ainoastaan luettavuuden parantamiseksi. Suunnistuskartan luettavuus ja painatustekninen laatu vaativat, että kartta laaditaan alittamatta määrättyjä minimimittoja. Kaikki minimimittoja pienemmät maastokohtat on joko jätettävä kuvaamatta kartassa tai kuvattava luonnollista kokoaan suurempina. Viimeksi mainitussa tapauksessa on tarvittaessa siirrettävä lähikohteita, jotta niiden sijaintisuhteet pysyvät oikeina (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-2).

Merkkien pieni suppa, kuoppa, vaarallinen kuoppa, luola, vesikuoppa, lähde, risti, ampumalava ja rehuteline painopiste osoittaa kohteen keskipisteeseen. Merkit piirretään minimietäisyyden päähän muista merkeistä, esimerkiksi kokonaisuudessaan selvästi polun jommallekummalle puolelle (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-2)

## 7.6. Painovärit

Suunnistuskartassa kuvataan erilaiset asiat eri värein. Ruskeaa ja sinistä käytetään luontoon liittyvien seikkojen, kuten maanpinnan muotojen, vesien ja soiden kuvaamiseen. Mustaa väriä käytetään lähinnä ihmisen aikaansaannosten, kuten kulkuväylien, asutuksen ja linjojen sekä poikkeuksellisesti myös kartanluvullisesti tärkeiden luonnonmaastoon kuuluvien jyrkänteiden ja kivien kuvaamiseen. Keltainen väri kuvaa avoimuutta sekä vihreä väri etenemistä hidastavia olosuhteita. Harmaata väriä käytetään avokallioiden kuvaamiseen. Suunnistuskartat painetaan hyvälle, mahdollisesti vettä hylkivälle karttapaperille neliöpainoltaan 80–120 grammaa neliömetrille käyttäen neljästä kuuteen väriä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-3).

Erityistä huomiota on kiinnitettävä värien tarkkaan kohdistumiseen. Karttoihin tulee sijoittaa vastakkaisiin kulmiin eri värien kohdistusmerkit, jotta painossa kartanpainaja voi tarkastaa värien kohdistumisen. Poikkeamat eivät saa ylittää 0,2 millimetriä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 6-3).

## 8. PIIRTÄMINEN

Jos maastokartoitus suoritetaan perinteisesti paperille, puhtaaksi piirtäjä piirtää tietokoneen OCAD-ohjelmalla maastokartoittajan maastossa piirtämän kartan tiedostoksi. Piirtämiseen kuluu aikaa noin 10–15 tuntia neliökilometrille.

Piirrettäessä täytyy muistaa kartan selkeys ja luettavuus. Karttamerkkien minimimittoja on noudatettava. Pienet toistuvat käyrän mutkat tekevät kartasta levottoman näköisen ja ovat usein maastokartoittajan taitamattomuutta. Suunnistuskartan painoasun tulee olla siisti ja oikean värinen, jotta kartan informaatio välittyy käyttäjälle täysimääräisenä.

Kartan maastoalan ulkopuoliset seikat, kuten raami ja tekstit, eivät vaikuta suunnistussuoritukseen. Kuitenkin jos kartan ulkoasuun jaksetaan kiinnittää huomiota, saadaan kartalle ja koko työläälle karttaprojektille se loppusilaus, joka viestittää kartan käyttäjälle sen tekijöiden, seuran ja oikeastaan koko lajin laatua. Tilanne on sama kuin painetussa tekstissä, joka menettää osan sisältönsä merkityksestä, jos se sisältää lukuisia kielioppi- ja kirjoitusvirheitä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-2).

Kartan ulkoasuun vaikuttavia seikkoja on monia. Jokaisella kartan tekijällä on luomisen vapaus, mutta liika kikkailu ei välttämättä johda esteettiseen ja tarkoituksenmukaiseen lopputulokseen (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-2).

Kartoitettu maastoalue on useimmiten maaston erilaisten katkoskohtien kuten peltojen, tiestön ja vesistöjen rajaama epämuotoinen alue. Maastoalue sijoitetaan arkille niin, että otsikkoa ja tietoruutua varten jää kullekin niiden koon suhteessa saman verran tilaa kartan reunoille. Karttalehdellä tulee olla riittävästi tyhjää niin, etteivät kartan eri asiat ahdistu toisiaan. Joskus kannattaa maastoalueen suurin reuna ulottaa raamiin asti kiinni. Toisinaan maastoalan ulokkeet kannattaa ulottaa raamin yli paperin reunaan asti. Näin muualle jää riittävästi tilaa. Vaarana tässä kuitenkin on, että kartasta tulee toispuoleisen näköinen ja tasapainoton (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-3).

Suunnistuskarttamääräykset määräävät monia pakollisia tekstejä, joita kartassa pitää olla. Tekstien suuresta määrästä johtuen erilaisilla kirjasinlajeilla ei juurikaan kannata lähteä kikkailemaan, vaikka OCAD Windows-ohjelmana antaa tähän lähes rajattomat mahdollisuudet. Usean eri kirjasinlajin ja -koon käyttö aiheuttaa levottoman lopputuloksen. Arial on yksinkertaisuudessaan kaunis ja rauhallinen peruskirjasinlaji, josta poikkeaminen on lähes tarpeetonta. Eri tekstejä voi korostaa hillitysti lihavoinnilla ja yhdellä, korkeintaan kahdella korostusvärillä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-3).

Kartan otsikkotekstiin (suunnistuskartta, nimi, kunta, mittakaava) sopii yleensä keskittäminen parhaiten. Tekstien koossakin on syytä noudattaa hillittyä linjaa. Käytännössä yli 12 millimetriä korkea teksti näyttää jo liian suurelta ja 10 millimetriä on maksimi mustalle tekstille (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-3).

Tietoruudun yhteydessä olevan sijaintikartan ulkoasuun kannattaa kiinnittää myös huomiota. Maaston sijainti on syytä esittää selkeästi johonkin asutuskeskukseen tai ainakin suureen tiehen nähden. Kaikkien yleisten teiden ja vesistöjen piirtäminen sijaintikarttaan helpottaa maaston löytämistä (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-3).

Kartan eri tekstit sijoitetaan usein kehyksiin, mutta välttämätöntä se ei ole. Koko kartan ulkoasun suunnittelulla ja sopivan kokoisia kirjasinlajeja käyttämällä kehykset voi piirtää saman levyisiksi ja koota ne päällekkäin (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-3).

Seuran merkki ja muut vastaavat seuran jokaiseen karttaan tulevat asiat kannattaa piirtää omiksi origokeskisiksi aputiedostoikseen niin huolellisesti kuin mahdollista. Näin ne on helppoa ja joutuisaa tuoda aina uuteen karttatiedostoon. Merkkien koon muutos tehdään ennen sen tuomista karttatiedostoon (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-4).

Arvokilpailukartan arvoa nostaa, jos karttaan painetaan kilpailun nimi ja mahdollinen kilpailun merkki. Näin sekä kartan käyttäjille että seuralle jää pysyvä muis-



to kilpailusta kuten esimerkiksi Jukolan viestien kartat (Suomen Suunnistusliitto 2000, 7-5).

## 9 POHDINTA

Suunnistuskartan valmistus on pitkälinen prosessi ja etenkin kartoitusosa on erittäin tarkkaa työtä. Siinä pitää tasapainotella tarkasti määriteltyjen ohjeiden sekä kartan luettavuuden välimaastossa. Liian tarkkaan kartoitettu kartta on kovassa juoksuvauhdissa vaikeasti luettava. Liian suurpiirteisesti tehty ja epätasaisesti painotettu kartta ei ole kelvoinen suunnistuksen arvolle. Arvokisoissa epätasaisesti painotettu kartta ei ole tasa-arvoinen kilpailijoille. Esimerkiksi jos kilpailija tekee reitinvalinnan, jonka alueella on tehty huonoa kartoitustyötä, saattaa hän menettää aikaa etsiessään kartan ja maaston vastaavuutta.

Suunnistuskartan kartoitusprosessi on kokenut suuren muutoksen viimeisen kymmenen vuoden aikana maastotietokoneiden yleistymisen myötä. Nyt ei paikannääritykseen tarvitse käyttää aikaa vaan voi keskittyä kartan kuvaukseen. Myös lasertulosteet ovat helpottaneet karttojen tulostusta. Enää karttoja ei tarvitse painattaa lukuun ottamatta arvokisoja. Se helpottaa karttojen viimehetken päivityksiä ennen kilpailuita.

Mielestäni onnistuin hyvin kokoamaan ja tiivistämään tärkeimmät suunnistuskartan valmistusprosessin vaiheet. Työn laajuuteen vaikutti se, että mitään kartan valmistusprosessin vaihetta ei voinut jättää kokonaan pois, koska jokainen vaihe on oleellinen, jotta lukija saa kokonaisvaltaisen käsityksen koko prosessista. Esimerkiksi lupa-asiat ovat tärkeitä kartan valmistuksen aloittamisen kannalta, vaikka ne eivät liity itse kartoitukseen.

Opinnäytetyön tuloksena sain selkeän kuvan suunnistuskartan valmistusprosessista ja sain varmuutta omaan kartanvalmistustyöhöni. Tästä opinnäytetyöstä on toivottavasti apua aloitteleville suunnistuskartan tekijöille. Työssäni olen käynyt läpi suunnistuskartan valmistusprosessin suunnitteluvaiheesta valmiin kartan tulostukseen. Koska maastotietokoneiden ja GPS:n käyttö yleistyy nopealla vauhdilla, niin jatkotutkimuksen aiheena voisi olla niiden sujuva käyttö kartantekoprosessissa.

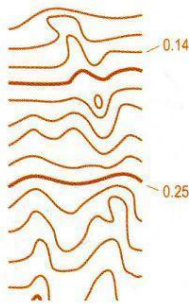
## LÄHTEET

- 2009b. International Specification for Ski Orienteering Maps. Viitattu 27.4.2011. [http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/ISSkiOM\\_2009\\_corrected\\_2010.pdf](http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/ISSkiOM_2009_corrected_2010.pdf).
  - 2009c. Mapping. Viitattu 27.4.2011. <http://orienteering.org/resources/mapping>.
  - 2009d. International Specification for Orienteering Maps. Viitattu 27.4.2011. <http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/International-Specification-for-Orienteering-Maps-2000.pdf>.
  - 2009e. International Specification for MTB-Orienteering Maps. Viitattu 27.4.2011. [http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/International-Specification-for-MTB-Orienteering-Maps-2010\\_2.pdf](http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/International-Specification-for-MTB-Orienteering-Maps-2010_2.pdf).
- International Orienteering Foundation 2009a. International Specification for Sprint Orienteering Maps. Viitattu 26.4.2011. <http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/International-Specification-for-Sprint-Orienteering-Maps-2007.pdf>.
- Isokoski, P. 1991. Suunnistuskarttaprojekti. Opinnäytetyö, RoTOL.
- Suomen Suunnistusliitto 2000. Suunnistuskarttaopas. Päivityssivut 2007.
- Suomen Suunnistusliitto 2010. Suunnistuksen lajisäännöt 2011.
- Suomen Suunnistusliitto 2011. Karttatoiminnan info. Viitattu 27.4.2011. <http://www.ssl.fi/SSL/sslwww.nsf/sp2?open&cid=ContentE3E2B&treecomponent2nf=2010\Navi\Kartta\ContentE3E2B&treecomponent2nfa=o>.

## LIITTEET

### Liite 1

**HUOMIO:** Seuraavassa kaikki annetut mitat ovat millimetrejä (mm) mittakaavassa 1:15 000. 1:10 000 kartassa viivat ja symbolit ovat 150 % suurempia. Karttamerkit on seuraavassa piirretty selvyuden vuoksi mittakaavassa 1:7500.



#### 101 Korkeuskäyrä

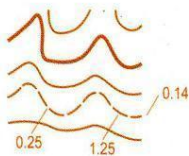
Viiva joka yhdistää samalla korkeudella olevat pisteet. Standardikäyräväli on 5 m. Pienin käyrien välinen etäisyys on 0.25 mm viivan keskeltä keskelle. Käyräväliä voi liikuttaa ylöspäin tai alaspäin 25%, jotta voidaan korostaa käyräkuvaa eteenkin notkojen ja nenien kohdalla. Väri: ruskea.

#### 102 Johtokäyrä

Korkeuserojen nopeaa arviointia helpottamaan kuvataan joka viides käyrä johtokäyränä.

Johtokäyrälle osuvat pienmuodot, kuten notkot ja nenät, sekä pienet kukkulat ja supat kuvataan korkeuskäyrällä (101). Kansainvälisten kilpailujen kartoissa johtokäyrät on aina kuvattava. Suomessa johtokäyriä käytetään, jos niitä tulee vähintään kolmelle eri korkeustasolle.

Väri: ruskea. (Kuva 102)



#### 103 Apukäyrä

Maanpinnan muotojen kuvausta täydentämään käytetään puolta käyräväliä vastaavia apukäyriä. Niiden avulla voidaan antaa maanpinnan muodoista lisätietoja, kun muotoja ei saada kuvatuiksi käyräväliä vastaavin korkeuskäyriin. Kahden korkeuskäyrän välissä saa käyttää vain yhtä apukäyrää.

Apukäyrien liiallinen käyttö aiheuttaa kartan luettavuuden huonontumisen. Apukäyrä on piirrettävä siten, että sen alku- ja loppupää on kahden ehjän käyrän puolessavälissä.

Väri: ruskea.



#### 104 Rinneviiva

Maanpinnan muotojen kuvauksen selventämiseksi piirrettävä maaston laskevan kaltevuuden suuntaa osoittavia rinneviivoja. Kaikkiin sulkeutuviin suppakäyriin kuuluu rinneviiva. Usean käyrän supassa on rinneviiva merkittävä jokaiseen käyrään. Rinneviivaa ei sijoiteta pieniin notkoihin.

Harju- ja suppamaa-astossa rinneviivan käyttöä on korostettava. Jokaisen suppakäyrän lisäksi on selveydeksi laskevien notkojen ja nenien laskusuunta osoitettava rinneviivalla.

Väri: ruskea



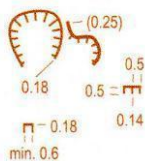
#### 105 Korkeuskäyrän korkeusluku

Korkeuslukuja käytetään helpottamaan erittäin suurten korkeuserojen lukemista. Ne sijoitetaan lähinnä johtokäyriin ja sellaisiin kohtiin, missä ne eivät häiritse muuta karttakuvasta. Numeroiden yläreunojen on osoitettava nousevan rinteeseen suuntaan.

Korkeuslukua korkeuskäyrissä tarvitaan erittäin harvoin. Suomessa joissakin tunturikartoissa se on paikallaan. Kohteen korkeutta merenpinnasta osoitetaan järvien pintaan sijoitetulla mustalla korkeusluvulla (merkki 603).

Väri: ruskea, kirjainlaji Arial 6 pt tai vastaava

## Liite 2

**106 Irtomaarinne**

Selvästi näkyvät ja ympäristöstään erottuvat rinteet, esim. sora- ja hiekka-kuopat, jokien, teiden ja rautateiden leikkaukset. Poikkiviivat peittävät koko rinteiden alueen ja ne voidaan jättää pois kapeissa kohdissa. Ylipääsemättömät rinteet kuvataan merkillä 201 (ylipääsemätön jyrkänne). Erittäin korkeat rinteet merkitään viivalla 0.25.

*Minimikorkeus 1 m ja minimipituus 15 m.*

Väri: ruskea. (Kuva 106)

**107 Maavalli**

Selvästi havaittava maavalli.

*Minimikorkeus 1 m ja minimipituus 15 m.*

Väri: ruskea. (Kuva 107)

**108 Pieni maavalli**

Pieni, osittain sortunut tai epäselvä maavalli.

*Minimikorkeus 0.75 ja minimipituus 30 m.*

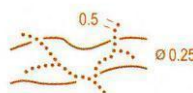
Väri: ruskea

**109 Uurre**

Jyrkkäreunainen kapea irtomaarinteinen uoma, jota ei mahdu kuvaamaan irtomaarinteiden merkillä (106).

*Minimisyvyys 1 m ja minimipituus 20 m. Viivan päät ovat terävät.*

Väri: ruskea.

**110 Kuiva pieni uoma**

Hyvin pieni uoma, jossa ei virtaa vettä ja joka ei ole soinen.

*Minimisyvyys 0.5 m ja minimipituus 20 m.*

Väri: ruskea

**111 Kukkula**

Hyvin havaittava kohouma maastossa kuvataan korkeustasoan vastaavalla käyrällä tai apukäyrällä.

*Minimikorkeus edellyttää vähintään 1 metrin korkeuseroa. Kohteen muoto ja suunta on kuvattava. Kohteet joiden halkaisija on alle 5 m kuvataan merkillä 112.*

Väri: ruskea (Kuva 111)

**112 Pieni kumpare**

Pieni selvä kohouma, jota ei voida kuvata korkeuskäyrällä. Halkaisija pienempi kuin 5 m, minimikorkeus 1 m. Pieni kumpare on aina terävästi maastosta kohoava. Pientä kumpareta ei saa sijoittaa korkeuskäyrälle eikä käyrää kumpareen kohdalla katkaista.

*Pitkänomainen kumpare kuvataan merkillä 113.*

Väri: ruskea. (Kuva 112)

**113 Pitkulainen pieni kumpare**

Pieni pitkänomainen selvä yli 1 m:n kohoutuma, jota ei voida kuvata korkeuskäyrällä. Maksimipituus on 12 m ja -leveys 4 m. Pitkulainen pieni kumpare piirretään suuntaansa.

Väri: ruskea.

## Liite 3

**114 Suppa**

Luonnonmaaston syvennys kuvataan korkeustasoaan vastaavalla korkeuskäyrällä samalla tavoin kuin kukkulassa. Suppaan on aina merkittävä rinneviivat 104.

*Halkaisijaltaan pienemmät supat kuin 10 m kuvataan merkillä 115.*

Väri: ruskea.

**115 Pieni suppa**

0.18 Pieni luonnonmaaston suppa, jota ei voida kuvata mittakaavan mukaisesti korkeuskäyrin. Merkin käyttö edellyttää vähintään 1 metrin korkeuseroa. Merkki avautuu pohjoiseen.

*Minimimitta halkaisija 2m. Kaivetut pienet kuopat kuvataan merkillä 116.*

Väri: ruskea.

**116 Pieni kaivettu kuoppa**

0.18 Pieni kaivettu kuoppa, jota ei voida sen pienen koon vuoksi kuvata pohjapiirroksen mukaisesti. Merkin käyttö edellyttää yleensä vähintään 1 metrin korkeuseroa. Merkki avautuu pohjoiseen.

*Minimimitta halkaisija 2 m.*

Väri: ruskea.

**117 Pienimuotoinen alue**

0.18-0.25 Erittäin pienimuotoinen maasto, kuoppa- tai kumparekenttä, jota ei voida kuvata yksittäisillä symboleilla. Pisteiden tiheydellä osoitetaan kohteiden tiheyttä maastossa.

*Vähintään 3 pistettä.*

Väri: ruskea.

**118 Maaston erikoiskohde**

0.18 Pieni kumparemainen erikoiskohde. Merkillä kuvataan samantapaiset kohteet koko kartta- alalla, joka selvitetään merkkien selityksissä.

*Suomessa merkillä kuvataan muurahaispesää, (minimikorkeus 1,5 m).*

Väri: ruskea. (Kuva 201)

## 2. KALLIOT JA KIVET

Kalliojyrkänteet kuvataan pohjapiirroksen mukaisesti taitekohtaa seuraten. Jyrkänteiden kuvaaminen antaa tärkeitä tietoa vaarallisuudesta ja kulkukelpoisuudesta, kartanlukukohteista sekä rastipisteistä. Jyrkänteet kuvataan mustalla värillä, jotta ne erottuvat paremmin muusta maanpinnan muotoja esittävästä kuvauksesta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä jyrkänteiden ja korkeuskäyrien avulla esitettyjen maanpinnan muotojen oikeaan ja loogiseen kohdistumiseen.

Suunnistajan kannalta on olennaista jyrkänteiden ylittävyyden kuvaaminen. Kartoitettavien jyrkänteiden rajat valitaan maastossa saadun yleiskuvan perusteella. Suurien korkeuserojen maastossa on jyrkänteiden alarajaa hieman nostettava. Kuvausta voi hieman muuttaa saman kartan eri alueilla, jos maastotyyppi olennaisesti muuttuu. Jyrkänteet on aina liitettävä korkeuskäyriin. Viettosuunta on osoitettava viivoilla jos se ei selviä helposti käyräkuvauksesta. Korkeisiin eli ylipääsemättömiin jyrkänteisiin viettosuunnan viivat on aina merkittävä tilan niin salliessa.

## Liite 4

**201 Ylipääsemätön jyrkänne**

Ylipääsemätön jyrkänne, pato, louhos tai korkea irtomaarinne (ks. 106) kuvataan taitekohtaan sijoitetulla tukevalla (0.35 mm) selkäviivalla josta viettosuuntaviivoilla osoitetaan jyrkänteen korkeus yläreunasta alareunaan. Tilanpuutteen takia viettosuuntaviivat voidaan jättää pois. Tämä tulee kyseeseen erikoisesti solissa. Solissa selkäviivaa voidaan ohentaa 0.30 mm.

Kun jyrkänne on vesistön rannalla siten, että rantaa pitkin ei jyrkänteen alapuolelta voida kulkea, piirretään viettosuuntaviivat selvästi vesistön päälle. Rantaviiva on tältä kohtaa katkaistava. Padossa ylitysmahdollisuus kuvataan polku- tai tiemerkinä.

*Minimimitat: korkeus 3 m ja pituus 4 m.*

Väri: musta (Kuva 201)

**202 Hiekkakivijyrkänne**

Erikoisen maastotyyppin (esim. Hiekkakivivuoriston) jyrkänteet ja pilarit kuvataan pohjapiirroksen mukaisesti ilman viettosuuntaviivoja. Kuvauksen selventämiseksi kallioiden korkeus kuvataan erilevyisillä viivoilla.

*Merkkiä ei käytetä Suomessa.*

Väri: musta

**203 Pieni jyrkänne**

Pien pystysuora jyrkänne, joka ei ole vaaraksi suunnistajalle. Jyrkänne kuvataan yleensä ilman viettosuuntaviivoja. Jyrkänteen molempiin päihin sijoitetaan viettosuuntaa osoittavat viivat jos viettosuuntaa ei voi karttakuvasta muutoin päätellä.

*Minimimitat: korkeus 1.5 m, pituus 3.5 m. Runsaasti jyrkänteitä sisältävässä maastossa minimimittoja voidaan korottaa.*

Väri: musta

**204 Vaarallinen kuoppa**

Pieni kalliokolo, louhos tai kuilu joka voi olla suunnistajalle vaarallinen. Merkin painopiste osoittaa kohteen paikan. Merkki avautuu pohjoiseen.

*Minimimitat: halkaisija 1.5 m ja syvyys 1 m.*

Väri: musta

**205 Luola**

Luola kuvataan samalla merkillä kuin vaarallinen kuoppa. Merkki sijoitetaan avautuvaksi samaan suuntaan kuin luolan aukko.

Jyrkänteessä oleva luola osoitetaan merkin kärjellä. Tällä kohtaa ei jyrkänteessä saa olla viettosuuntaviivoja.

Väri: musta

**206 Kivi**

Selvästi havaittava kivi. Jokainen karttaan merkitty kivi tulee selvästi havaita maastossa ja sen sijainti on yksiselitteisesti paikannettavissa. Kivien kartointu on suoritettava saman kartan alueella mahdollisimman yhtenäisesti.

*Minimimitat: korkeus normaali maastossa 1 m. Kivien valintarajat valitaan maaston kivisyyden perusteella. Jos kiviä on paljon on minimikorkeutta nostettava. Rinteessä olevan kiven on oltava havaittavissa myös ylhäältäpäin. Selvästi havaittava kivi voidaan merkitä kivikkoon, mutta ei louhikkoon.*

Väri: musta

## Liite 5

**207 Suuri kivi**

Erikoisen suuri ja huomattava kivi. Tällä merkillä kuvattujen kivien tulee olla vähintään 2.5 metriä korkeita. Maastossa jossa kiviä on vähän suuren kiven merkillä kuvataan kivi, joka on kaksi kertaa korkeampi kuin kivi 206.

*Minimimitta: korkeus 2 m maastossa jossa kiviä on vähän. Erittäin suuret kivet, kuten siirtolohkareet, on kuvattava mustalla värillä pohjamuotonsa mukaisesti.*

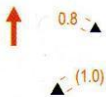
Väri: musta

**208 Louhikko**

Kivien pääosin peittämä alue tai alue, jossa kiviä on niin paljon, ettei niitä voida esittää yksitellen. Kivien koko on oltava sellainen, että joko louhikko suunniteltaessa kierretään tai kivien välissä voidaan juosta. Louhikko kuvataan epämääräisillä kolmioilla, lohkarilla. Lohkareiden tiheys osoittaa louhikon kulkukelpoisuutta ja peittävyttä maastossa.

*Louhikon kivien koko on yli 0.60 m. Pienin louhikko osoitetaan kahdella lohkarilla merkillä.*

Väri: musta (Kuva 208)

**209 Kiviryhmä**

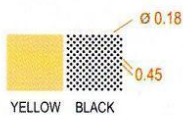
Pieni selvä ryhmä kiviä niin lähekkäin toisiaan, ettei niitä voida kuvata yksitellen. Symboli on musta kolmio, jonka yksi kärki osoittaa pohjoiseen. Symbolia saa suurentaa 25 % (1.0 mm), kun halutaan kuvata selvästi suurempien kivien ryhmä.

Väri: musta

**210 Kivikko**

Pienten Ø 10 - 50 cm kivien kokonaan tai lähes kokonaan peittämä alue. Minimi kolme merkkiä. Epämääräisesti tehdyillä pisteillä osoitetaan myöskin kivikon tiheyttä maastossa. Avoimet kivikot kuvataan lisäksi merkillä 403.

Väri :musta (Kuva 210 ja 210 b)

**211 Avonainen hietikko**

Hiekan tai soran peittämä avonainen alue , josta pääosin puuttuu pintakasvillisuus ja jossa kulkukelpoisuus on hidastunut. Helppokulkuiset avoimet hietikat kuvataan merkillä 401 tai 402.

Väri: musta 12.5 % (22 linjaa/cm) ja keltainen 50%. (Kuva 211)

**212 Avokallio**

Tasainen kallio jonka alueelta puuttuu irtomaa ja kasvillisuus ja joka selvästi ulkonäöltään erottuu muusta ympäröivästä maapohjasta, sekä tuntuu askeltaessa kovalta. Avokalliokuvauksessa on päähuomio kiinnitettävä kulkukelpoisuuden kuvaamiseen, mikä merkitsee epäselvien kuvioiden poisjättämistä sekä hallittua yleistämistä.

Avokallioiden määrästä riippumatta on valittava kartanlukua ja muototarkkuutta palveleva kuvaus. Avokallioiden ulkoiset tunnusmerkit Suomessa vaihtelevat suuresti. Kalliomaastossa avoimet ohuesti sammaleen tai jäkälän peittämät alueet on mielletävä avokallioiksi ja kuvataan sillä. Vastaavasti kanervaa , heinää ja muuta matalaa kasvillisuutta kasvavat avoimet alueet kuvataan merkillä 401 ja 403.

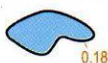
Väri: harmaa tai musta 30% (60 linjaa/cm). (Kuva 212)



## Liite 6

## 3. VEDET JA SUOT

Tämä ryhmä sisältää avoimet vedet ja veden vaikutuksesta syntyneet kasvistot (suot). Niiden luokituksessa on tärkeää estevaikutus suunnistajan kannalta sekä merkitys kartanlukukohteina ja rastipisteinä. Mustalla rantaviivalla ympäröity vesistö on normaalivedenkorkeudella ylipääsemätön. Kuivana kautena tämän ryhmän kohteet saattavat olla ajoittain kuivia. Suona kuvataan turvemaa ja sille tyypilliset kasvillisuuden peittämät alueet. Suot kuvataan niiden ulkonäön perusteella. Suo on normaalisti aina hieman hidaskulkuisempaa kuin metsämaa. Muun kasvillisuuden aiheuttama kulkukelpoisuuden muutos ja näkyvyys on lisäksi kuvattava.

**301 Vesialue**

Suuri vesialue kuvataan 50 % 60 linjaa(cm pisterasterina). Pienet vesialueet kuvataan kompakti värillä. Mustalla kuvattu rantaviiva esittää ylipääsemättömyyttä. Kahluupaikan kohdalta rantaviiva jätetään pois.

Väri: sininen, musta.

**302 Lammikko**

Kun vesialue on pienempi kuin 1 mm<sup>2</sup> painetussa kartassa jätetään rantaviiva pois.

Väri: sininen. (Kuva 302)

**303 Vesikuoppa**

Veden täyttämä kuoppa, jota ei pienen kokonsa vuoksi voida kuvata pohjapiirroksen mukaisesti merkillä 302. Merkki avautuu pohjoiseen.

Väri: sininen.

**304 Ylipääsemätön joki**

Ylipääsemätön joki tai kanaali kuvataan mustalla rantaviivalla. Rantaviiva katkaistaan kahluupaikoissa.

Väri: sininen, musta. (Kuva 304)

**305 Leveä puro tai oja**

Ylitettävä vähintään 2 m leveä vesiuoma. Yli 5m leveä vesistö kuvataan mitatakaan mukaisesti.

Väri: sininen.

**306 Pieni puro tai oja**

Ylitettävä, maastossa selvästi havaittava puro tai oja, leveys alle 2 m.

Väri: sininen.

**307 Epäselvä oja**

Selvästi havaittava pieni kaivettu tai luonnon vesiuoma joka voi ajoittain olla kuiva.

Metsittyvän niityn ja pellon sarkaojat sekä soiden vanhat umpeutuvat ojat kuvataan tällä merkillä.

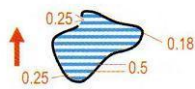
Väri: sininen. (Kuva 307)

**308 Suojuotti**

Maastossa selvästi havaittava suomainen juotti, jota ei kapeutensa vuoksi voida kuvata suon merkillä 310 (kapeampi kuin 5 m).

Väri: sininen.

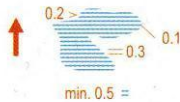
## Liite 7

**309 Ylipääsemätön suo**

Suo, jonka ylittäminen on vaarallista ja mahdotonta. Ympäröidään mustalla rantaviivalla.

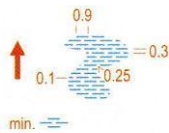
*Kun ylipääsemätön suo rajoittuu vesialueeseen on se erotettava siitä rantaviivalla. Avoimille soille lisätään merkki 403. Ylipääsemättömällä suolla oleva kasvillisuus ja avoimuus kuvataan.*

Väri: Sininen, musta, (keltainen). (Kuva 309)

**310 Suo**

Ylitettävä selväreunainen suo, joka selvästi eroaa ympäristöstään tyypillisen suokasvustonsa perustella. Luonnostaan avoin pieni suo kuvataan lisäksi merkillä 401 ja suuret avosuot merkillä 403. Tiheät ja muusta kuin normaalista suokasvillisuudesta johtuva kulkukelpoisuuden hidastavuus kuvataan lisäksi merkeillä 406 - 410. Pienin suo 5 x 5 m, kuvataan kahdella viivalla (310.1).

Väri: sininen (lisäksi keltainen/vihreä).

**311 Soistuva maa**

Metsän ja suon välimuoto, soistumis- tai kuivumisvaiheessa oleva alue. Reunaviiva on yleensä epämääräinen. Reunoiltaan epäselvän suon reuna-vyöhyke voidaan kuvata soistuvana maana. Kulkukelpoisuus kuvataan kuten merkin 310 yhteydessä.

Väri: sininen (lisäksi keltainen/vihreä).

**312 Kaivo**

Kaivo tai katettu lähde joka erottuu selvästi maastosta.

Minimikorkeus 0.6 m.

Väri: sininen.

**313 Lähde**

Selvästi maastossa havaittava vesipiste josta virtaa puro. Merkki avautuu puron suuntaan. Jos virtaavaa puroa ei ole avautuu merkki pohjoiseen.

Väri: sininen.

**314 Vesistön erikoiskohde**

Pieni erikoinen vesikohde. Kohteen merkitys on selvítettävä kartan merkkienselityksissä.

Väri: sininen.

**4. KASVILLISUUS**

Kasvillisuuden kuvaaminen on tärkeätä, koska se vaikuttaa suunnistajan kulkunopeuteen ja kartanlukuun. Kulkukelpoisuus riippuu metsän rakenteesta (puulaji ja tiheys) sekä maapohjan laadusta (pehmeys, auraus, risukkoisuus, aluskasvillisuus yms.). Luokitusperusteena on suunnistajan etenemisnopeuden aleneminen normaalinopeuteen verrattuna maaston tyypillisessä metsässä.

Kasvillisuuskuvaus on rajoitettava seuraaviin luokkiin:

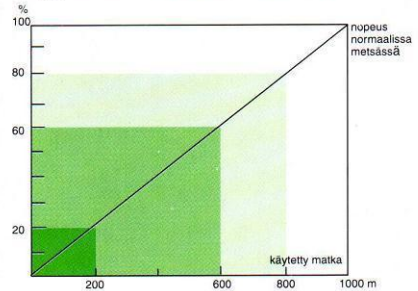
- maastotyyppin etenemisen kannalta normaali metsä kuvataan **valkoisena**
- avoimen maaston vaihteluita kuvataan **keltaisella** jaettuna eri luokkiin
- **vihreällä** kuvataan metsän ja kasvillisuuden kulkukelpoisuutta (esim. tiheyttä) jaettuna eri luokkiin (Liitteet 6.8–1 ja 6.8–2)

## Liite 8

**Kulkukelpoisuus.** Valkoinen kuvaa helppokulkuista kyseisen maastotyyppin normaalia metsää. Jos metsä on kauttaaltaan kulkukelvoton tai täysin avoin ei siinä silloin esiinny lainkaan valkoista metsää. Kulkukelpoisuuteen vaikuttaa metsätyyppi (tiheiköt, pensaikot, maastopohjan kasvillisuus, kuten saniaiset, nokkoset, piikkipensaat yms.). Tähän ei vaikuta maaston kivisyys tai soistuvuus, sillä tämä kuvataan omalla merkillä joka pitää sisällään jo oman hidastavuuden.

Kulkukelpoisuus metsässä jaetaan neljään kategoriaan riippuen juoksunopeudesta. Jos juoksunopeus on normaalissa helppokulkuisessa metsässä esim. 5 min/km, voidaan käyttää seuraavaa taulukkoa;

Normaali metsä	80-100%	5-6:15 min/km
Hidastava metsä	60-80%	6:15-8:20 min/km
Vaikea- kulkuinen metsä	20-60%	8:20-25:00 min/km
Erittäin vaikea- kulkuinen metsä	0-20%	>25:00 min/km



**Keltaisella** värillä osoitetaan maastoa, joka on kokonaan tai osittain avointa. Olennaista näillä alueilla on hyvä näkyvyys ja kulkukelpoisuus. Poikkeuksen tekevät alueet, joihin on yhdistetty hidastavaa maapohjaa osoittava merkintä 407 tai 409.

#### 401 Avoin alue, helppokulkuinen



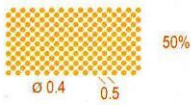
100%

Avoin viljelyksestä poistettu peltomaa ja peltomainen avoin alue, kuten peltolaidun, urheilukenttä, golfkenttä, avoin puisto ja pienet aukot metsässä. Yksittäiset puut kuvataan merkillä 418.

*Minimikoko 10x10 m.*

Väri: keltainen.

#### 402 Puoliavoin alue, helppokulkuinen



50%

Niitty, laidun- ja hakamaat sekä puistoalueet jossa kasvaa yksittäisiä puita ja/tai pensaita. Pienet alueet kuvataan merkillä 401. Kulkukelpoisuus sama kuin merkillä 401.

Merkki edellyttää erittäin hyvää kulkukelpoisuutta, joten siihen ei voi yhdistää mitään maastopohjan hidastavuutta osoittavaa merkkiä.

*Minimikoko 10x10 m.*

Väri: keltainen ( 20 linjaa/cm). (Kuva 402)

#### 403 Avoin maasto



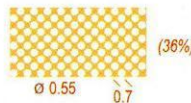
50%

Avoin kanerva- ja heinänummi, pakettipelto jossa kasvillisuus on alle 1 m, tunturin puurajan yläpuolinen alue, laskettelurinne, suuri avosuo ja täysin avoin avohakkuu. Kalliomaaston avoimet alueet, jossa kasvaa kanervaa, heinää tai muuta matalaa kasvillisuutta. Merkkiin voidaan liittää maapohjan hidastavuutta osoittavat merkit 407 ja 409.

*Minimikoko 15x15 m. Avokalliot on aina kuvattava merkillä 212.*

Väri: keltainen 50% ( 60 linjaa/cm). (Kuva 403 ja 415)

#### 404 Puoliavoin maasto, hakkuuala



(36%)

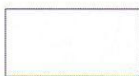
Normaali hakkaus ja alue, johon on jätetty siemenpuita. Alue on metsätöillä läpikäyty ja siinä on hakkuujätteitä, tai alueella kasvaa matala alle 1 m taimisto. Merkkiin voidaan liittää maapohjan hidastavuutta osoittavat merkit 407 ja 409. Täysin avoin hakkuuala ilman kuvataan merkillä 403.

*Hakkuuala erotetaan avoimesta alueesta (403) kuviorajalla jos raja on selkeästi havaittavissa. Samoin merkin sisäiset erot, esim. siemenpuualue ja taimisto erotetaan kuviorajalla.*

*Minimikoko 20x20 m.*

Väri: keltainen 70%, (60 linjaa/cm), valkoinen 48.5% (14.3 linjaa/cm). (Kuva 402)

## Liite 9

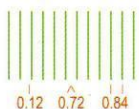
**405 Metsä**

Helppokulkuinen metsämaa, jossa kasvillisuus ei häiritse kulkukelpoisuutta. Juoksunopeus normaali nopeudesta 100-80%. Väri: valkoinen.

**406 Hidastava metsä**

30%

Kasvillisuuden hidastama metsä, jossa näkyvyys on huonompi ja jossa juoksunopeus hidastuu 60-80%:iin normaalinopeudesta. Väri: vihreä 30% (60 linjaa/cm).

**407 Hidastava maapohja**

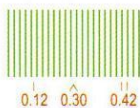
0.12 0.72 0.84

Alue jossa on tiheä aluskasvillisuus, (saniaista, heinää, vatukkoa, risukkoa yms.), mutta näkyvyys on yleensä hyvä. Alueella juoksunopeus hidastuu 60-80%:iin normaalinopeudesta. Merkkiä ei voi yhdistää merkkeihin 406 tai 408. Väri: vihreä 14,3% (11,9 linjaa/cm). (Kuva 404)

**408 Vaikeakulkuinen metsä**

60%

Kasvillisuuden hidastama metsä, jossa näkyvyys on huonontunut ja jossa juoksunopeus hidastuu 20-60%:iin normaalinopeudesta. Väri: vihreä 60% (60 linjaa/cm).

**409 Vaikeakulkuinen maapohja**

0.12 0.30 0.42

Alue, jolla on tiheä aluskasvillisuus (saniaista, heinää, vatukkoa, risukkoa yms.), mutta näkyvyys on yleensä hyvä. Alueella juoksunopeus hidastuu 20-60%:iin normaali nopeudesta. Merkkiä ei voi yhdistää merkkeihin 406 tai 408. Merkkiä käytetään Suomessa harvoin. Väri: vihreä 28,6% (23,8 linjaa/cm).

**410 Erittäin vaikeakulkuinen metsä**

min. 0.25

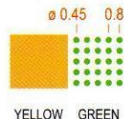
Kasvillisuuden hidastama metsä jossa näkyvyys on huono ja jossa juoksunopeus hidastuu 20-0%:iin normaalinopeudesta. Näitä alueita on Suomessa vähän. Väri: vihreä 100%.

**411 Yhteen suuntaan helppokulkuinen metsä**

1.5

0.4

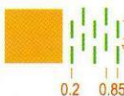
Tiheä metsä, jossa helppo kulkusuunta osoitetaan valkoisilla käytävillä. Merkin käyttö soveltuu alueisiin, joilla metsää on istutettu säännöllisiin riveihin esim. entisille pelloille. Väri: vihreä 30% tai 60% (60 linjaa/cm).

**412 Puutarha**

YELLOW GREEN

0.45 0.8

Puutarhapuita tai -pensaita kasvava peltomaa. Pysyvästi kielletty alue (vertaa merkki 528). Väri: keltainen 100% tai 75%, vihreä 25% (12,5 linjaa/cm).

**413 Viinitarha**

0.2 0.85

1.3

0.6

Viivat osoittavat istutuksen suunnan. Merkkiä ei käytetä Suomessa. Väri: keltainen 100% tai 75% ja vihreä.

**414 Erittäin selvä kuvioraja**

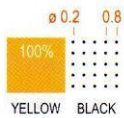
0.12

Pellon ja viljellyn maan erottama alue, jos sitä ei erota leveä puro tai oja (305), aita, tie, polku jne. Kahden selvästi toisistaan erottuvan viljelyksen erottamiseksi käytetään tätä merkkiä.

*Juoksuhauda kuvataan Suomessa tällä merkillä .*

Väri: musta.

## Liite 10

**415 Viljelty maa**

Viljelty peltomaa, joka eri vuodenaikoina voi olla viljelyn eri vaiheissa kynnöksestä sadonkorjuuseen.

*Alue on pysyvästi kielletty viljelyn vaiheista riippumatta. Alueelle meno voidaan sallia vain kilpailuohjeissa mainitulla tavalla. Tarpeen mukaan kieltoa voidaan tehostaa merkin 709 päälle painamisella.*

Väri: keltainen 100%, musta 5% (12.5 linjaa/cm) (Kuva 415)

**416 Selvä kuvioraja**

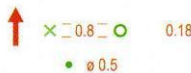
Selvä metsän reuna ja selvästi havaittava metsätyyppin ero (ikä ja laatu).

Kuvioraja piirretään ojan, polun, linjan, aidan tms. viereen, jos metsän reunaa tai metsätyyppin eroa ei voida väripinnoista havaita. Minimimita: 15m (=2 pistettä).

Väri: musta. (Kuva 416)

**417 Epämääräinen kuvioraja**

Epämääräinen rajausta keltaisen, vihreän ja valkoisen kesken osoitetaan pelkästään väripinnoin.

**418, 419, 420 Kasvillisuuden erikoiskohde**

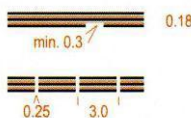
Merkkiä käytetään pienten erikoisten kasvillisuuskohteiden kuvaukseen.

Suomessa merkki (rasti) 418 kuvaa suurta yksittäistä puuta. Merkillä (piste) 420 kuvataan puukujien puurivejä. Merkin (ympyrä) 419 merkitys on selvitetävä kartan merkkienselityksissä.

Väri: vihreä. (Kuva 418)

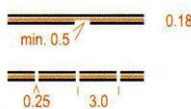
**5. RAKENTEET**

Teiden ja polkujen luokitus on maastossa etenemisen kannalta ensiarvoisen tärkeää. Luokituksessa otetaan huomioon polkujen havaittavuus ja kuljetavuus, etenkin pienten polkujen oikea luokitus on suunnistajalle tärkeää. Polkujen luokituksessa polun leveys ei aina ole määräävä, vaan sen juoksukelpoisuus on otettava myös huomioon. Muutkin ihmisen aikaansaamat ja rakentamat kohteet ovat tärkeitä kartanlukukohteita ja rastipisteitä.

**501 Moottoritie**

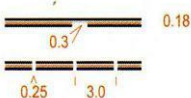
Kaksiajoratainen tie, jolla liikennöiminen on sallittua vain moottoriajoneuvolla. Reunaviivojen väli täytetään ruskealla värillä. Rakenteilla olevat tiet merkitään katkoviivoin (501, 502 ja 503). Jos tien laidassa olevaa aitaa, muuria (vast.) ei tilan ahtauden vuoksi voida piirtää selkeästi näkyviin on tien ulomainen reunaviiva korvattava merkillä 519, 521, 522, tai 524.

Väri: musta ja ruskea (50 %).

**502 Kaksikaistainen maantie**

Tie jonka leveys on yli 5 m. Reunaviivojen väli täytetään ruskealla värillä. Ks merkki 501.

Väri: musta ja ruskea (50 %).

**503 Yksikaistainen maantie**

Tie jonka leveys on 3 - 5 m. Reunaviivojen väli täytetään ruskealla värillä. Ks merkki 501.

Väri: musta ja ruskea (50 %).

**504 Ajotie**

Rakennettu tie, jota pitkin voidaan ajaa vaikeuksitta mm henkilöautolla, kuten metsäautotiet.

Erilliset kevyen liikenteen väylät ja kylätiet. Ajoradan leveys alle 3 m.

Väri: musta.

## Liite 11

**505 Ajopolku**

Ajamalla syntynyt tai pohjustettu pysyväluonteinen heikko tie, jolla voidaan ajaa traktorilla ja maastoajoneuvolla. Leveys alle 3 m.

*Suomessa leveä pururata kuvataan merkillä 505.1.*

Väri: musta. (Kuva 505)

**506 Polku**

Selvästi havaittava hyvä polku, tai vanha ajopolku. Polkua on pystyttävä seuraamaan kilpailuvauhdissa myös yöllä, eikä sitä voida ylittää huomaamatta.

*Suomessa pieni purupolku ja pitkospuut kuvataan merkillä 506.1.*

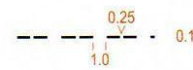
Väri: musta. (Kuva 506)

**507 Pieni polku**

Pieni jalan liikkumalla syntynyt polku tai vanha metsäkoneiden ajoura jota on helppo seurata kilpailuvauhdilla päivällä. Polkua poikittain ylittäessä on se helposti havaittava.

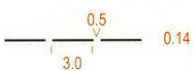
*Maastoon rakennetut portaat kuvataan tällä merkillä.*

Väri: musta. (Kuva 507)

**508 Epäselvä polku**

Pieni polku tai juontoura tai ajoura, jota on paikoitellen vaikeata seurata ja havaita.

Väri: musta.

**509 Kapea linja - juontoura**

Alle 5 m leveä hyvin havaittava linja, joka on maapohjaltaan ja aluskasvillisuudeltaan samanlainen kuin ympäröivä maasto. Kun linjalla on polku on merkki korvattava merkillä 507 tai 508. Merkillä kuvataan myös metsähakkuiden myötä syntyneet metsäkoneiden juontourat, joiden kuljettavuus on yleensä polkua huonompi.

Väri: musta.

**510 Selvä polunhaara**

Selvästi haarautuvat tai risteävät polut on piirrettävä yhteen.

Väri: musta.

**511 Epäselvä polunhaara**

Epäselvästi havaittava tien- ja polunhaaran risteys on piirrettävä avoimeksi.

Väri: musta.

**512 Polkusilta**

Silta tai ylityspaikka jolle ei johda polkua tai juontouraa.

Väri: musta.

**513 Tiestöön liittyvä polkusilta**

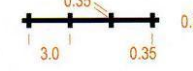
Polku tai tie joka ylittää joen, puron tai ojan sillalla.

Väri: musta.

**514 Ylityspaikka ilman polkusiltaa**

Polku tai tie joka ylittää joen, puron tai ojan ilman siltaa.

Väri: musta.

**515 Rautatie**

Kaikki kiskoväylät.

Väri: musta

## Liite 12

**516 Sähkölinja**

Sähkölinjat, köysiradat ja hiihtohissit. Poikkiviivoilla osoitetaan tarkasti pylväiden paikat.

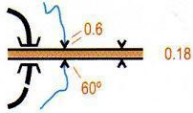
*Jos sähkölinjan auki hakattu leveys ylittää 5 m, on merkkiin liitettävä merkki 416 ja linjalla oleva kasvillisuus kuvataan tilanteen mukaisesti. Maastossa pylväiden varassa olevia yksittäisiä sähkö- tai puhelinkaapeleita ei kuvata. Tarvittaessa käytetään merkkiä 509.*

Väri: musta. (Kuva 516)

**517 Korkeajännitelinja**

Korkeajännitelinjat kuvataan kaksoisviivalla. Linjan aukko kuvataan kuten merkissä 516.

Väri: musta.

**518 Tunneli**

Tien, rautatien tai vastaavan alikulku, jota suunnistaja voi käyttää. Merkkiä käytetään vaikka alikulkuun ei johdakaan tietä tai polkua.

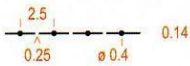
Väri: musta.

**519 Kiviaita**

Kiviaita tai kiviseinä.

*Minimikorkeus 0.75 m ja minimipituus 15 m. Kiviaita on pystyttävä vaikeuksitta ylittämään.*

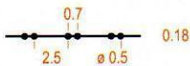
Väri: musta.

**520 Matala kiviaita**

Matala tai sortunut, mutta selvästi havaittava kiviaita.

*Minimipituus 30 m.*

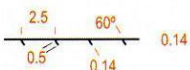
Väri: musta.

**521 Kivimuuri**

Yli 1.5 m korkea kivimuuri, jonka ylittäminen on vaikeata.

*Minimipituus 20 m.*

Väri: musta.

**522 Aita**

Maastossa hyvin havaittava alle 1.5 m korkea puu- tai rauta-aita.

*Aita on suunnistajan mahdollista ylittää. Minimipituus 15 m.*

Väri: musta. (Kuva 522)

**523 Sortunut aita**

Osittain sortunut, mutta hyvin havaittava aita kuvataan katkotulla aidan merkillä.

*Minimipituus 30 m.*

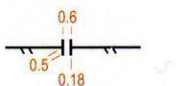
Väri: musta.

**524 Korkea-aita**

Yli 1.5 m korkea puu- tai rauta-aita, jota ei voi vaivatta ylittää.

*Minimipituus 20 m.*

Väri: musta. (Kuva 524)

**525 Portti**

Kaikki ylitsepääsemättömien aitojen ja muurien portit ja ylityskohdat on merkittävä tällä merkillä. Merkkiä käytetään myös kiviaidan (519) ja aidan (522 ja 524) vastaavissa kohdissa.

Väri: musta.

## Liite 13

**526 Rakennus**

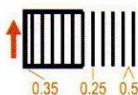
Minimimittoja suurempi rakennus kuvataan pohjapiirroksensa mukaisesti. Väri: musta.

**527 Pihamaa**

Yksityinen piha-alue jolla liikkuminen ilman lupaa on kiellettyä. Merkin kuvaaman alueen sisään merkitään rakennukset, tiestö ja muutkin oleelliset kartanlukukohteet.

*Piha-alueen halki kulkevan tien tai polun merkitsemisestä karttaan on syytä hankkia maanomistajan suostumus. Esim. ajotien katkaisu pihamaan kohdalta saattaa estää luvattoman liikkumisen pihamaan läpi.*

Väri: keltainen 100% ja vihreä 50% (60 linjaa/cm), tai musta 32% (27 linjaa/cm) (Kuva 527)

**528 Pysyvästi kielletty alue**

Pysyvästi kielletty alue. Merkki sijoitetaan alle jäävän karttakuvan päälle. Alue rajataan, ellei sillä ole selkeitä rajoja kuten aita, oja, tie jne. (Katso merkki 709) Merkin yleisimpiä käyttökohteita ovat esim. kaatopaikat, lentokentät, sotilas-alueet ja vast.

Väri: musta tai violetti.

**529 Kenttä**

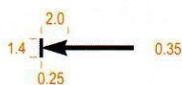
Asfaltilla tai hiekalla päällystetty pysäköintialue, hiekkapohjaiset urheilu-, pallo- yms. kentät, sekä hiekkakuopan pohjalla olevat autolla ajokelpoiset alueet. Väri: musta ja ruskea 50% (60 linjaa/cm). (Kuva 529)

**530 Raunio**

Rauniot kuvataan pohjapiirroksen mukaisesti minimimitaan saakka. Minimimitoilla kuvatut rauniot piirretään yhtenäisellä viivalla.

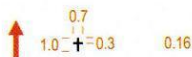
*Tällä merkillä kuvataan myös katokset, hyppyrimäet ja vastaavat rakenteet, jotka eivät muodosta kulkuestettä.*

Väri: musta.

**531 Ampumarata**

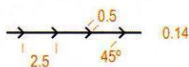
Ampumarata kuvataan erikoismerkillä, jolla osoitetaan myös mahdollista vaaraa. Ampumaradan rakennukset ja ampumatokset kuvataan rakennuksina, myöskin muut kohteet kartoitetaan, kuten tiestö, ojat, aukeat ym.

Väri: musta.

**532 Hauta**

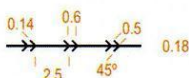
Hautapaikka joka on merkitty ristillä tai muistomerkillä. Merkin painopiste osoittaa kohteen paikan ja merkki osoittaa pohjoiseen. Hautausmaa merkitään tasaisella peitolla käyttäen tätä merkkiä.

Väri: musta.

**533 Ylitettävä putki**

Maan pinnalla oleva putkilinja (kaasu, vesi, öljy, kaukolämpö, ym.) jonka voi ylittää tai alittaa.

Väri: musta. (Kuva 533)

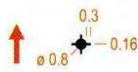
**534 Ylipääsemätön putki**

Maan pinnalla oleva putkilinja jota ei voi ylittää.

Väri: musta.



## Liite 14

**535 Korkea torni**

Korkea tornimainen rakennelma tai masto.

*Merkillä kuvattavia kohteita ovat näkötornit, kellotapulit, palovartiotornit, antennimastot yms.*

Väri: musta.

**536 Matala torni**

Selvästi havaittava pieni torni tai metsästyslava. Merkin painopiste osoittaa kohteen paikan.

Väri: musta. (Kuva 536)

**537 Rajapyykki**

Selvästi havaittava rajapyykki, kilometripylväs tai muistokivi.

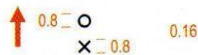
*Minimikorkeus 0.5m.*

Väri: musta.

**538 Ruokintateline**

Vapaasti seisova tai puuhun kiinnitetty rakennelma metsän eläinten ruokintaan. Selvästi tunnistettavissa ja minimikorkeus 1m. Merkin painopiste osoittaa kohteen paikan.

Väri: musta.

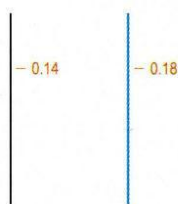
**539 ja 540 Pieni erikoiskohde**

Selvästi ympäristöstään erottuvat kohteet.

Ympyrä: miilunpohja, tervahauta

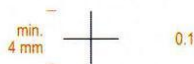
Rasti: koju, romukasa, autonromu tms.

Väri: musta.

**6. TEKNISET MERKINNÄT****601 Suunnanottoviiva**

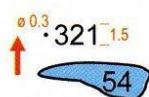
Suunnanottoviivoilla osoitetaan maaston magneettinen pohjoissuunta. Viivojen etäisyys 1:15000 kartalla on 33.33 mm (500 maastometriä). Viivojen etäisyys 1:10000 kartalla on 25.00 mm (250 maastometriä). Muissa mittakaavoissa viivat piirretään 20-40 mm:n välein niin, että niiden väli maastometreinä on tasametrejä (esim. 50, 100, 250 tai 500 m). Maastoalue asemoidaan arkille aina niin, että suunnanottoviivat tulevat arkin reunojen suuntaisesti pystysuoraan. Suunnanottoviivat katkaistaan kohdista, joissa ne peittäisivät karttamerkkejä, kuten kumpareita, kiviä, polunhaaroja, polunpäitä jne.

Väri: musta (sininen)

**602 Kohdistusristi**

Kartta-alan eri kulmiin sijoitetaan neljä kohdistusristiä. Kohdistusristien avulla tarkistetaan värien kohdistuminen painossa.

Väri: musta (sisältää kaikki värit)

**603 Korkeusluku**

Karttaan voidaan merkitään maanpinnan korkeuslukuja, kun maaston korkeuserot ovat suuret. Korkeus ilmoitetaan tasametreinä. Vedenpinnan korkeus merkitään ilman pistettä. Korkeusluvut kirjoitetaan vaakasuoraan.

Väri: musta.

**Kartan tekstit**

Kartan kaikki tekstit tulee kirjoittaa vaakasuoraan "länneestä itään".