

# URHEILUKENTÄN SUUNNITTELU, RAKENTAMINEN JA MITTAUKSET

Eemeli Niku

Opinnäytetyö  
Tekniikka ja liikenne  
Maanmittaustekniikka  
Insinööri (AMK)

2015

Tekniikka ja liikenne  
Maanmittaustekniikan koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Eemeli Niku	<b>Vuosi</b>	2015
<b>Ohjaaja</b>	Jaakko Lampinen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Destia Oy		
<b>Työn nimi</b>	Urheilukentän suunnittelu, rakentaminen ja mittaukset		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	37 + 7		

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on käsitellä urheilukentän rakennus- ja saneerausprojektin vaiheet suunnittelusta valmiin kentän luovutukseen mittaajan työtehtävien näkökulmasta.

Työn alun teoriaosuudessa käsitellään urheilukenttien luokittelua ja rakenteita sekä niiden laatuvaatimuksia. Mittaajan työtä käytännössä esitellään Kittilän kirkonkylän yleisurheilukentän saneerausurakasta saatujen kokemusten kautta.

Tutkimusaineistona on käytetty Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisua nro 82, Kansainvälisen yleisurheiluliiton IAAF:n julkaisuja sekä Kittilän urheilukenttätöyömaalta työn aikana kertynyttä mittausmateriaalia, rakennustyöselostusta sekä rakennuspiirustuksia.

Urheilukenttärakentamisen laatuvaatimusten vuoksi tarkkuutta vaaditaan sekä mittaajalta että mittalaitteilta, jotta lopputulos olisi vaatimusten mukainen ja kaikin puolin onnistunut.

Technology, Communication and Transport  
Degree Programme in Land Surveying

---

<b>Author</b>	Eemeli Niku	Year	2015
<b>Supervisor(s)</b>	Jaakko Lampinen		
<b>Commissioned by</b>	Destia Oy		
<b>Subject of thesis</b>	Planning, Construction and Measurements of a Sports Field		
<b>Number of pages</b>	37 + 7		

---

The purpose of this thesis was to find out the stages of constructing a sports field. The purpose was also to combine a theoretical study with a practical example.

The basic planning and requirements of the structure for a new sports field were studied in theory at the beginning of the thesis. There are also important requirements of the accuracy for the measurements at the time of construction. The other part is a report from the Kittilä sports field construction site. In this report the main points of the measurer's work were explained and illustrated with pictures. The materials for this thesis were gathered from the International Association of Athletics Federations (IAAF), Ministry of Education and Culture of Finland and from the documents of the Kittilä sports field construction site.

As a conclusion, because of the requirements for the quality of sports field construction, the measuring instruments must be very accurate. In addition, the work must be done thoroughly.

Key words                      construction, IAAF, measurements, sports field, structure

# SISÄLLYS

KUVIOLUETTELO .....	5
1. JOHDANTO .....	6
2. URHEILUKENTÄN RAKENTAMINEN .....	7
2.1 Yleistä.....	7
2.2 Luokittelu .....	9
2.3 Rakenteet .....	11
3. KITTILÄN URHEILUKENTÄN SANEERAUS .....	16
3.1 Rakenteen määrittäminen .....	16
3.2 Mittauksien lähtökohdat.....	17
3.3 Rakennusvaiheet ja työnaikaiset mittaukset.....	18
3.3.1 Kerrosrakenteet.....	18
3.3.2 Kuivatus.....	22
3.3.3 Suorituspaikat.....	24
3.3.4 Nurmetus ja aidat .....	28
3.3.5 Parkkialue.....	30
4. TARKKEET JA MITTAUSPÖYTÄKIRJAT .....	31
4.1 Tarkkeet .....	31
4.2 Mittauspöytäkirjat .....	32
5. POHDINTA .....	34
LÄHDELUETTELO .....	36
LIITTEET .....	37

## KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Urheilukentän suunnitteluprosessi .....	8
Kuvio 2. Pintakallistukset (Alatalo ym. 2002, 64.) .....	14
Kuvio 3. Kuivatuksen periaatekuva (Alatalo ym. 2002, 65.) .....	15
Kuvio 4. Tyyppipoikkileikkaus kerrosrakenteesta (Arvio & Huotari 2013b) .....	17
Kuvio 5. Tiehöylä .....	19
Kuvio 6. Valmista kantavaa kerrosta .....	19
Kuvio 7. Tasolaserohjattu asfalttikone .....	20
Kuvio 8. Asfalttikerrokset valmiina .....	21
Kuvio 9. Joustava kestopinnoite 27.8.2014.....	22
Kuvio 10. Muovikourun asennus alkamassa .....	23
Kuvio 11. Muovikourun paalutusta .....	24
Kuvio 12. Moukarikehä .....	25
Kuvio 13. Kuulantyöntöpaikka rakenteilla .....	25
Kuvio 14. Pituushyppypaikan alastulo rakenteilla .....	26
Kuvio 15. Pituushyppyn alastulokehikko hiekkaa vaille.....	27
Kuvio 16. Seiväskuoppa .....	27
Kuvio 17. Yksi nurmetetuista alueista .....	28
Kuvio 18. Asemapiirros (Arvio & Huotari 2013b).....	29
Kuvio 19. Parkkiruutujen mitoitus.....	30
Kuvio 20. Parkkialue valmiina .....	31
Kuvio 21. Päälysteen vastaanottopöytäkirja.....	33

## 1. JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihevalinta liittyy työnantajani Destia Oy:n työmaahan, Kittilän urheilukentän saneeraukseen. Otin opinnäytetyön puheeksi työnantajan kanssa melko pian työsuhteen alussa 2014. Kittilän kentän saneeraus oli alkanut edellisenä kesänä, ja työt jatkuivat talvitaun jälkeen heti kesäkuun alussa. Kävi ilmi, että työmaan mittaukset tulevat vastuulleni urakan loppuun asti. Työmaan tutustumiskäynnin jälkeen työnantaja ehdotti tätä opinnäytetyön aiheeksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä urheilukentän rakennusprojektin vaiheisiin. Tämä tapahtuu ensin alun teoriaosuudella, josta siirrytään käytännön esimerkkiin. Teoriaosuudella käydään läpi urheilukenttien luokittelua ja sen perusteella tehtävää suunnittelua yleisellä tasolla ja rakenteita mittaajan työtehtävien näkökulmasta. Käytännön esimerkit ovat Kittilän urheilukentän saneerausurakasta. Tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva urheilukenttärakentamisesta, sen vaatimuksista sekä mittaajan tehtävistä. Aiheeseen liittyviä opinnäytetöitä on aiemmin tehty esimerkiksi valmiin urheilukentän mittauspöytäkirjan laadinnasta (Kakkonen 2011). Tässä työssä rajaan teoriaosuuden käsittelyä tietyiltä osilta, sillä kaikki asiat eivät liity mittaajan työtehtäviin. Rajaan pois myös Kittilän urakan kustannuksiin liittyvät seikat

Kittilän alkuperäinen urheilukenttä rakennettiin 1940-luvulla. Kentällä oli kivituhkapintainen 300 metrin rata kierros sekä yksi sadan metrin pääsuora. Lisäksi kentällä on kuulantyyöntö-, keihäänheitto-, kiekko-, moukari- sekä pituushyppypaikka. Juoksuratojen kivituhkapinnalle ja muille suorituspaikoille, lukuun ottamatta nurmialueita, ei ole tehty parannuksia niiden rakentamisen jälkeen. Tästä syystä kenttä oli huonokuntoinen, epätasainen ja jopa vaarallinen. (Tapio 2011; Arvio & Huotari 2013a, 3.)

Kittilä-lehden artikkelin mukaan Kittilän urheiluseurat olivat tyytymättömiä silloiseen urheilukenttään. Kentällä ei ollut voinut pitää virallisia kilpailuja pitkään aikaan. Artikkelin mukaan Kittilän korjattu jäähalli ja uusi tekonurmikent-

tä lisäsivät nuorison innostusta jääkiekkoon ja jalkapalloon. Näin myös korjatun urheilukentän uskottiin innostavan uusia harrastajia yleisurheiluun. (Tapio 2011)

Artikkelin mukaan urheilukentän korjauksesta on ollut puhetta viimeiset 20 vuotta. Syitä korjauksen viivästymiseen oli raha ja sen puute sekä poliittisen tahdon riittämättömyys. Artikkelin mukaan kunnan määräraha kentän saneeraukselle oli suunniteltu vuodelle 2012 tai 2013. (Tapio 2011.)

Urheilukentän korjaukselle oli siis selkeä tarve ja toiveita sille oli kuultu useamman vuoden ja vuosikymmenen ajalta. Korjaustyöt aloitettiin lopulta kesällä 2013, ja kenttä valmistui syyskuussa 2014. Rakennuttajana toimi Kittilän kunnan tekninen osasto ja pääurakoitsijana Destia Oy.

## 2. URHEILUKENTÄN RAKENTAMINEN

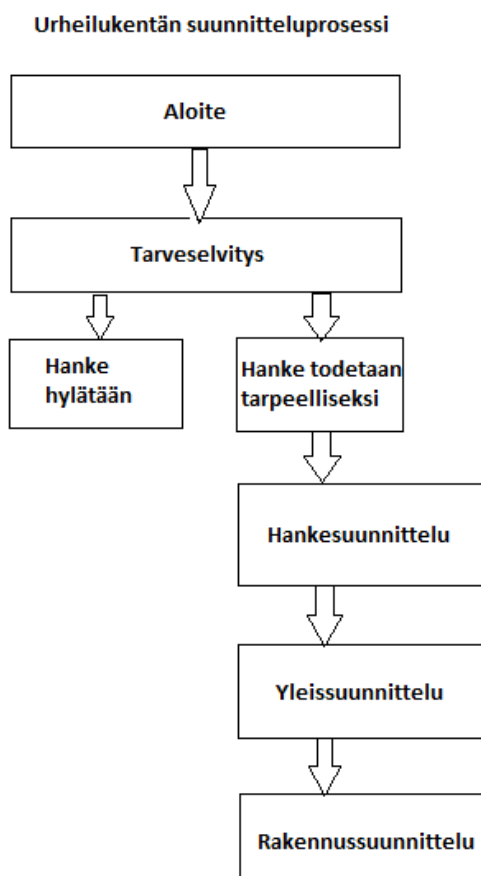
### 2.1 Yleistä

Urheilukentän rakentaminen tai saneeraaminen on normaalin kaavan mukaisesti etenevä projekti. Rakentaminen kuitenkin määritellään erikoisrakentamiseksi. Tästä syystä suunnittelijalla, rakennuttajalla ja urakoitsijalla olisi-kin hyvä olla kokemusta liikuntapaikkarakentamisesta. (Alatalo ym. 2002, 19.)

Urheilukentän rakentamisessa ja saneerauksessa on tietyt vaatimukset niin kentän mitoitukselle, käytetyille rakennusmateriaaleille kuin mittaustarkkuuksille. Näillä vaatimuksilla varmistetaan urheilukentän laadukas lopputulos, oikeanlainen mitoitus suunnitelluille käyttäjäryhmille, sekä kentän soveltu- vuus kansainvälisiin yleisurheilukisoihin.

Uuden yleisurheilukentän rakennusprojekti alkaa tarveselvityksellä (Kuvio 1). Aloite tälle voi tulla kunnan urheiluseuroilta, kunnanvaltuutetuilta tai yksityisiltä asukkailta. Tarveselvityksellä kartoitetaan uuden urheilukentän todelli-

nen tarve tai vanhan urheilukentän korjaus- ja laajennustarve. (Alatalo ym. 2002, 19.)



Kuvio 1. Urheilukentän suunnitteluprosessi

Mikäli urheilukenttä tai sen korjaus todetaan tarpeelliseksi, alkaa hankesuunnittelu. Tässä vaiheessa arvioidaan suurpiirteisesti erilaisia toteuttamistapoja ja niiden kustannuksia sekä hankkeen rahoitusta ja toteuttamisaikataulua. (Alatalo ym. 2002, 19.)

Seuraava vaihe on yleissuunnittelu. Siinä tarkennetaan urheilukentän ja sen ympäristön mitoitusta, esimerkiksi parkkipaikkojen ja liikenneyhteyksien osalta. (Alatalo ym. 2002, 20.)

Rakennussuunnittelussa tehdään tarkasti kaikki töihin liittyvät rakennuspiirustukset. Rakennussuunnitelmia varten tehdään aina pohjatutkimus ja



maastomallimitaus, joiden avulla voidaan määritellä kerrosrakenteiden pak-suudet, rakenteiden korkeustasot sekä suorittaa massalaskennat suunniteluille massanvaihdolle. (Alatalo ym. 2002, 20–25.)

Rakennesuunnittelussa voidaan käyttää Suomessa Opetusministeriön Liikuntapaikkajulkaisun nro. 82 ohjeita. Tämän julkaisun lisäksi on olemassa vielä Opetusministeriön Liikuntapaikkajulkaisu nro. 88 Liikuntapaikkojen mitat ja merkinnät. Näissä oppaissa olevat mitoitusperusteet perustuvat Kansainvälisen yleisurheiluliiton IAAF:n standardeihin.

## 2.2 Luokittelu

Urheilukenttä mitoitetaan suunnitteluvaiheessa tehtävän luokituksen perusteella. Urheilukentät luokitellaan kolmeen luokkaan pääasiallisen käyttötarkoituksen ja käyttäjäryhmien perusteella. Luokka 1 on Lähiliikunta- ja harjoituskenttä, luokka 2 on Kilpaurheilukenttä, ja luokka 3 on Stadion. Perusvaatimuksena luokille 2 ja 3 on IAAF:n standardimittojen mukainen kenttä. Standardin mukainen kenttä on rata kierrokseltaan 400 metrin kenttä esimerkiksi 36,5 metrin kaarresäteellä. (Alatalo ym. 2002, 13; Bryborn ym. 2008a, 14).

Luokan 1 Lähiliikunta- ja harjoituskentäksi määritellään kaikki kentät, joiden rata kierros on alle 400 metriä. Tämän tyylliset kentät sijaitsevat yleensä koulujen, päiväkotien ja asutusalueiden välittömässä läheisyydessä. Lähiliikuntakentän tarkoituksena on nimensä mukaisesti tarjota ihmisille helposti saatettava ja monipuolinen liikuntapaikka. Lähiliikuntakentän ja sen suorituspaikkojen ei tarvitse olla kansainvälisten standardien mukaisia. Kentän muoto ja suorituspaikat voidaan päättää tapauskohtaisesti käyttötarkoituksen ja käyttäjäryhmien mukaan. Suorituspaikkojen pinnoitteeksi suositellaan kestopäällystettä. Puku- ja pesuhuoneet suunnitellaan tarpeen mukaiseksi. (Alatalo ym. 2002, 14.)

Luokan 2 Kilpaurheilukentällä voidaan järjestää SM- ja piiritason, sekä tietyin ehdoin myös kansainvälisen tason yleisurheilukisoja. Vaatimuksena on 400 metrin kuusiratainen rata kierros sekä kahdeksanratainen pääsuora. Pikamatkat on pystyttävä juoksemaan sekä etu- että takasuoralla. Suorituspaikat tulee sijoittaa niin, että samanaikaisesti voi olla käynnissä vähintään yksi heitto- ja yksi hyppylaji. Tämä tarkoittaa käytännössä hyppy- ja heittolajien suorituspaikkojen sijoittamista kentän vastakkaisiin päihin. Keihäänheiton suorituspaikan on oltava kentän molemmissa päissä. Pituus- ja kolmiloikka paikat sijoitetaan mieluiten pääsuoran viereen. Alastulolaatikot on rakennettava vauhdinottoradan molempiin päihin. Seiväshyppypaikkoja on oltava kaksi rinnakkain ja kuoppalaatikko molemmissa päissä vauhdinottorataa. Myös kuulantyöntöpaikkoja suositellaan olevan kaksi kappaletta. (Alatalo ym. 2002, 15.)

Kentällä tulee olla muovisidonnainen pinnoite, jonka paksuudeksi suositellaan juoksuradalle 13 millimetriä ja muille suorituspaikoille 20 millimetriä. Keskikentän materiaaliksi suositellaan oikeaa nurmikkoa, koska se sopii parhaiten alustaksi monille urheilulajeille. Puku- ja pesutilat sekä toimitsija- ja varastotilat suositellaan 100–500 neliömetrin suuruisiksi. Tilan tarve määräytyy sen mukaan, minkä tasoisia kisoja kentällä on tarkoitus järjestää. Katso- ja suositellaan mitoitettavaksi vähintään tuhannelle katsojalle. Lisäksi vaaditaan automaattinen ajanottojärjestelmä ja tietokonepohjainen tulospalvelujärjestelmä sekä kaapelointi maalikameralle. Suorituspaikat on mitoitettava ja rakennettava standardien mukaan. (Alatalo ym. 2002, 15.)

Korkeimman luokan 3 Stadionit soveltuvat suurimpienkin yleisurheilukisojen järjestämiseen. Suorituspaikkojen on täytettävä IAAF:n voimassa olevat vaatimukset. Suorituspaikkojen osalta vaatimukset ovat vielä kovemmat kuin luokan 2 kentillä. Vierekkäisiä juoksuratoja vaaditaan sekä rata kierroksella että etu- ja takasuorilla kahdeksan kappaletta. Pikamatkat on voitava juosta molemmilla suorilla. Kaikkia suorituspaikkoja on oltava kaksi kappaletta lukuun ottamatta kiekko- ja moukarikehää, ja alastuloalueet on oltava molemmissa päissä vauhdinottorataa. Keihäs-, kiekko- ja moukarisektorin pituu-

deksi vaaditaan vähintään 105 metriä. Keskikentän alustaksi vaaditaan nurmikkoa, jossa on sähkölämmitys. Myös kuula- ja kiekkokehien on oltava lämmitettäviä. Suorituspaikat on päällystettävä kestopäällysteellä ja laatuvaatimukset ovat samat kuin luokan 2 kentällä. Laatuvaatimukset käsitellään tekstissä myöhemmin. (Alatalo ym. 2002, 16.)

Stadionin vieressä on oltava harjoittelu- ja lämmittelyalue, esimerkiksi pienempi urheilukenttä. Alueelta tulee löytyä yksi suorituspaikka jokaiselle lajille. Suorituspaikan on oltava päällystetty samalla materiaalilla kuin kisapaikka. (Alatalo ym. 2002, 17.)

Puku-, pesu- ja wc-tilat mitoitetaan stadionilla tuhatta urheilijaa ja toimistotilat kolmeasataa toimitsijaa varten. Urheilijoita varten suositellaan myös saunatilaa tai muuta tilaa rentoutumista varten. Urheilijoiden tilat tulisi rakentaa samaan tasoon kuin suorituspaikat. Jos tämä ei ole mahdollista, tulisi kulkyhteydet tasojen välillä järjestää mieluummin rampeilla kuin portailla. Tulos ja viestintäpalveluita varten rakennetaan omat tilansa. Lisäksi on rakennettava kiinteät kuvauspaikat televisiointia ja lehdistön kuvauksia varten. Stadionin yhteyteen suositellaan rakennettavaksi tiloja myös oheistoimintaa varten esimerkiksi ravintoloille. (Alatalo ym. 2002, 17–18; Bryborn ym. 2008b, 149.)

### 2.3 Rakenteet

Urheilukentän rakenteisiin luetaan juoksuratojen ja keskikentän kerrosrakenteet, salaojitukset ja viemäröinnit, suorituspaikkojen rakenteet sekä aitaukset ja katsomot. Käsittelen rakenteet tässä ensisijaisesti mittajaan tehtäviin liittyvistä näkökulmista. Ohjeistukset perustuvat Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisuun nro. 82.

Kerrosrakenteiden paksuudet määräytyvät suunnitteluvaiheessa tehtävien maaperätutkimusten perusteella. Tutkimuksessa selvitetään routakerroksen

paksuus sekä pohjamaan laatu ja kantavuus riittävän syvälle. (Alatalo ym. 2002, 57–58.)

Kerrosrakenteet koostuvat seuraavista kerroksista: suodatin-, jakava-, kantava- ja tasauskerros sekä päällystekerrokset. Yleisenä vähimmäisvaatimuksena kerrosten yhteispaksuudeksi on yksi metri. Routimisen ehkäisemiseksi yleensä tehdään suodatin- ja jakava kerros paksummaksi. Leikkauspohjan ja suodatinkerroksen väliin voidaan laittaa suodatinkangas. (Alatalo ym. 2002, 57.)

Kerrosrakenteiden materiaalit ja ohjeelliset vähimmäispaksuudet ovat seuraavat:

Suodatinkerros	0–6 mm	hiekkä	150	mm
Jakava kerros	0–64 mm	murske	200	mm
Kantava kerros	0–32 mm	murske	100–250	mm
Tasauskerros	0–12 mm	murske	30–50	mm
AAB 11/60			30	mm
AAB 8/60			30	mm

(Alatalo ym. 2002, 57.)

Tiivistettyjen kerrosrakenteiden suurimmat sallitut poikkeamat suunnitellusta tasosta ja tasaisuusvaatimukset ovat seuraavat:

Leikkauspohja	-50mm	
Suodatinkerros	-50mm	50 mm / 4 m matkalla
Jakava kerros	-20mm	30 mm / 4 m matkalla
Kantava kerros	-20mm	20 mm / 4 m matkalla
Tasauskerros		10 mm / 4 m matkalla

(Alatalo ym. 2002, 57–62.)

Päällysrakenteiden suurimmat sallitut poikkeamat suunnitellusta tasosta ja tasaisuusvaatimukset ovat seuraavat:

AAB 11/80	-15 mm	6 mm / 4 m matkalla
AAB 8/60	-15 mm	6 mm / 4 m matkalla
Kestopäällyste	-15 mm	6 mm / 4 m matkalla ja 3 mm / 1 m matkalla

(Alatalo ym. 2002, 73–75.)

Keskikentän kerrosrakenne sisältää seuraavat kerrokset:

Suodatinkerros	0,06–8 mm sora	200	mm
Välikerros	0,06–30 mm sora	150	mm
Kasvukerros	multa	200–250	mm
Siirtonurmikko		25	mm

(Alatalo ym. 2002, 80.)

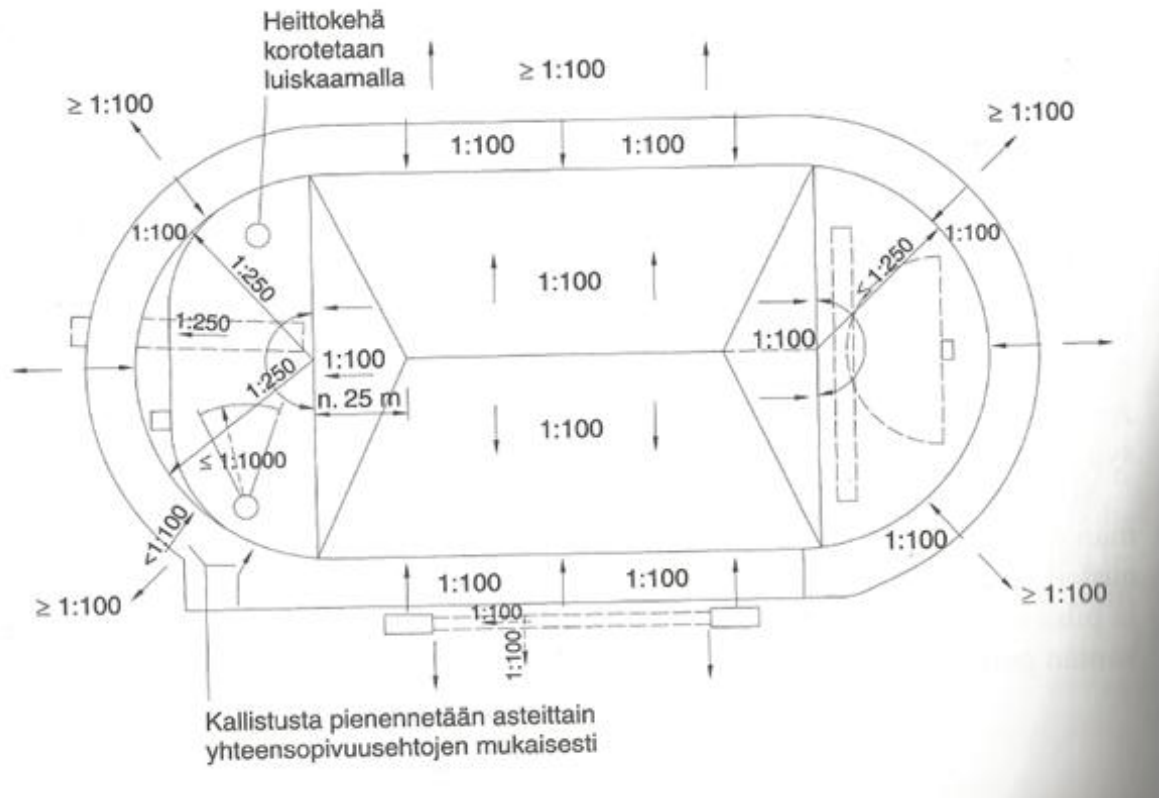
Kerrosrakenteen suurin sallittu poikkeama suunnitellusta tasosta on seuraava:

Suodatinkerros	-20 mm
Kasvukerros	-20 mm

(Alatalo ym. 2002, 77–78.)

Jokaisesta valmiista kerroksesta on otettava tarkkeet välittömästi ennen seuraavan työvaiheen alkua. Yhteisenä vähimmäisvaatimuksena on yksi tarkepiste 20 metrin välein tai 20 m x 20 m ruudukkoon. (Alatalo ym. 2002, 60.)

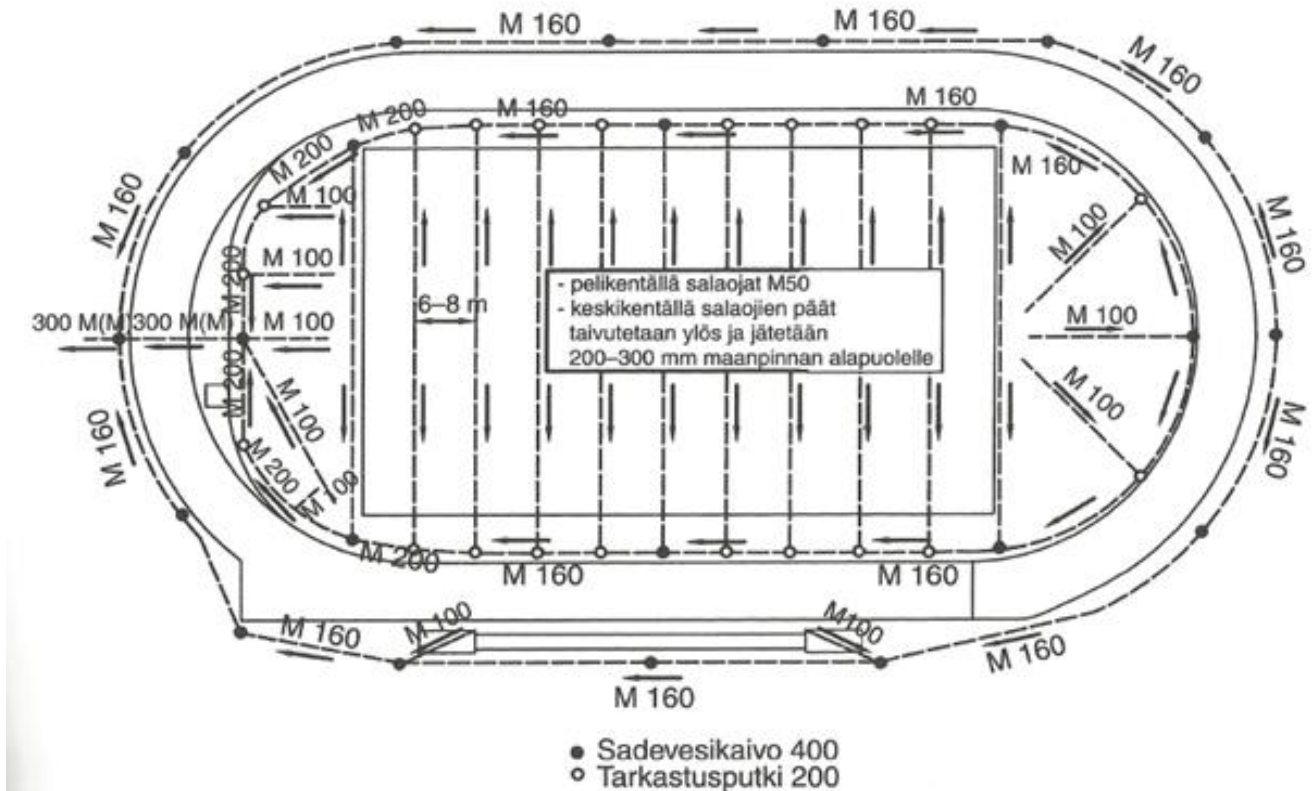
Kerrosrakenteille on määritelty tietty kaltevuus urheilukentän eri osissa. Oikeaan kaltevuuteen tähdätään jo leikkauspohjasta alkaen (Kuvio 2).



Kuvio 2. Pintakallistukset (Alatalo ym. 2002, 64.)

Urheilukentän salaojien urat tulee kaivaa  $\pm 20$  millimetrin tarkkuudella, eikä urissa salaojakaivojen välissä saa olla painanteita. Myös sadevesiviemäröinnin tarkkuusvaatimuksena on  $\pm 20$  millimetriä. Salaojien ja sadevesiviemärien kokoojakaivojen korkeustason tarkkuusvaatimus on 100 millimetriä. Kaivoissa olevien putkien tulo- ja lähtöliitoksien vesijuoksu tulisi saada mahdollisimman tarkasti suunniteltuun korkoon. Putkilinjoista otetaan tarkkeet vähintään 20 metrin välein. Myös kaikista kaivoista otetaan tarkkeet heti asennuksen jälkeen. (Alatalo ym. 2002, 65.)

Kuivatus toteutetaan yleensä samalla periaatteella jokaisella urheilukentällä. Keskikentällä ja juoksuratojen sisällä olevat salaojaputket asennetaan laskemaan juoksuradan sisäreunaa kiertävään kokoojaputkeen. Kokoojaputki ja käytännössä koko kuivatusjärjestelmä laskee yhtä vedet kokoavaa purkukaivoa kohti. (Kuvio 3)



Kuvio 3. Kuivatuksen periaatekuva (Alatalo ym. 2002, 65.)

Kuivatuksen yksityiskohtia voi suunnitella tapauskohtaisesti. Perusperiaate on kuitenkin sama. Liitteessä 1 on esitetty toisenlainen ratkaisu. Liitteessä näkyy sinisellä ja vihertävällä viivalla asennetut putkistot ja viivan vieressä putken halkaisija. Kentän sisärataa kiertävä 160 millimetrinen putki kerää sekä juoksuradoilta vesikourun kautta tulevat sadevedet että suorituspaikkojen salaojien kautta tulevat vedet. Kaikki urheilukentän vedet laskevat kohti hulevesikaivoa, josta lähtee 250 millimetrin purkuputki. Parkkialueen vedet kasataan 200 millimetriseen sadevesiviemäriin, joka laskee vieressä olevan kadun sadevesijärjestelmään (Liite 1).

Suorituspaikkojen rakenteet voidaan tilata valmiina elementteinä. Esimerkiksi kuulantyöntökehä sekä seiväskuoppa ja pituushyppylankut tilataan työmaalle valmiina. Tällä varmistetaan osaltaan, että elementit ovat vaatimuksien mukaisia. Pituushyppypaikan alastulolaatikko voidaan rakentaa paikan päällä suunnitelmien mukaiseksi. Mittaajan tehtäväksi jää elementtien perustusten ohjaus suunniteltuun tasoon sekä elementin ohjaus oikeaan paikkaan asennuksen aikana. Myös tarvittavat yleisöaidat ja erilaiset kaiteet

tilataan työmaalle elementteinä. Yleisöaidan tolpile porataan maahan betoniperustukset, jolloin ne kestävät kovempaakin käyttöä. Mittaaja paaluttaa maastoon aidan suunnitellun linjan vaikkapa 20 metrin välein, jolloin aidan asentajat voivat vetää linjalangan paalujen välille. Kun aidan asentajat poraavat tolppien perustuksille reiät, auttaa linjalanka huomattavasti suunnassa pysymistä.

Ei ole tarkoituksenmukaista liittää suorituspaikkojen elementtien mittoja tähän työhön. Viralliset mitat voi halutessaan katsoa Opetusministeriön Liikuntapaikkajulkaisuista tai IAAF:n virallisista dokumenteista. Linkit löytyvät esimerkiksi lähdeluettelosta.

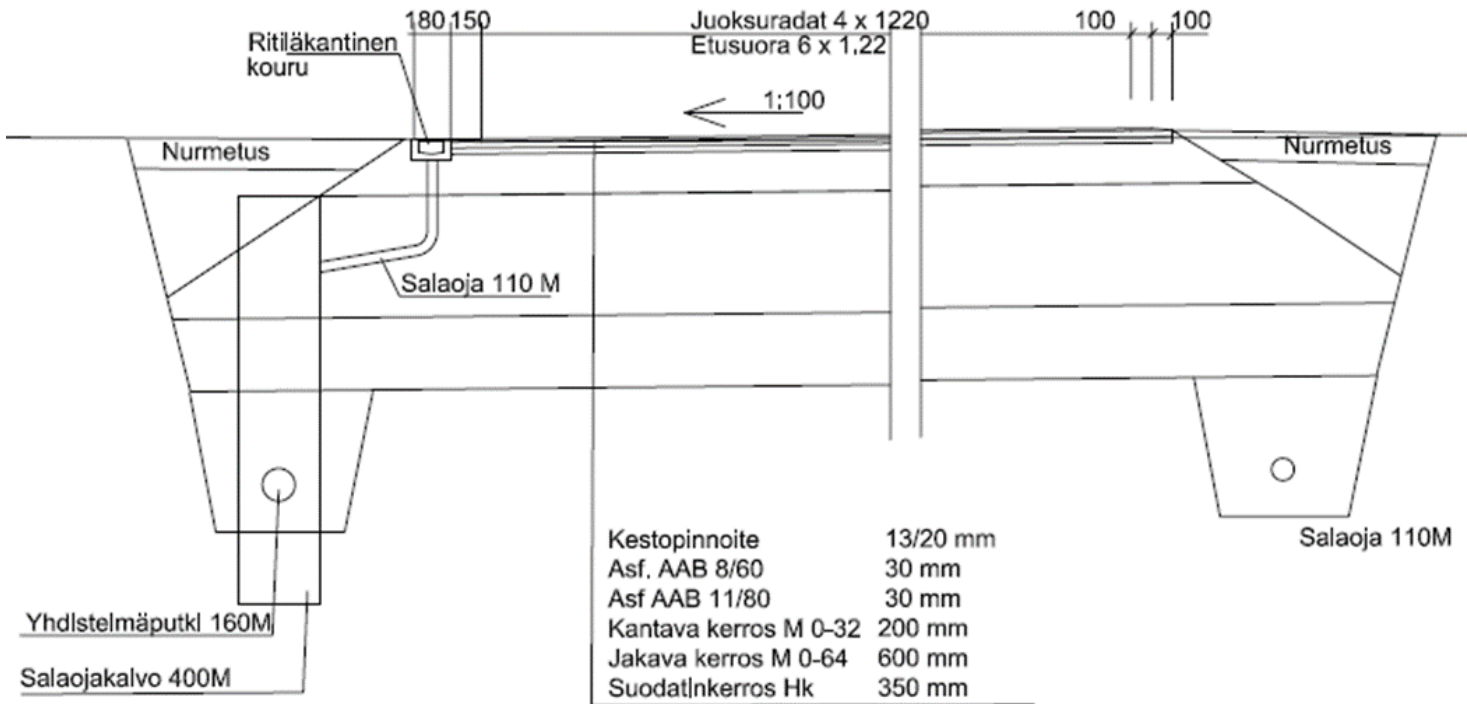
### 3. KITTILÄN URHEILUKENTÄN SANEERAUS

#### 3.1 Rakenteen määrittäminen

Kittilän urheilukentän kerrosrakenteet suunniteltiin 26.–27.4.2013 suoritettujen maaperätutkimusten perusteella. Tutkimuksen mukaan routakerros ulottuu noin 0,5 metriä maanpinnan alle. Maaperä on keskitiivistä silttistä hiekkaa noin kahden metrin syvyydelle, ja sen alla tiivistä siltti/hiekkamoreenia. Tutkimuksessa todettiin maaperän olevan kantavuudeltaan riittävä, mutta myös routivaa. (Arvio & Huotari 2013, 3). Kuviossa 4 näkyvät suunnitellut kerrosrakenteiden paksuudet (Kuvio 4).



Nykyinen nurmlalue  
tarvittaessa parannetaan



Kuvio 4. Tyypipoikkileikkaus kerrosrakenteesta (Arvio & Huotari 2013b)

### 3.2 Mittauksien lähtökohdat

Päämittalaitteena käytin Trimble S6 takymetriä. Takymetrin käyttö on suositeltavaa erityisesti sen korkeustarkkuuden vuoksi. Muita käytettyjä mittavälineitä olivat mittanauha, digitaalinen oikolauta, vatupassi sekä linjalanka.

Mittauksien jatkokäsittelyyn, editointiin ja tarkekuvien tekoa varten oli käytössä 3D-Win-ohjelma. Suunnitelmat ja rakennuspiirustukset olivat ETRS-TM35FIN-koordinaateissa. Mittaukset suunniteltiin ja toteutettiin KKJ -koordinaatistossa ja N60-korkeusjärjestelmässä.

Lähtöpisteitä oli yhteensä 14 kappaletta. Pisteet olivat tarrapisteitä, ja ne sijaitsivat urheilukenttä ympäröivän aidan tolpassa, huoltorakennuksen seinässä sekä kahdessa valopylväessä. Pisteet oli mitattu kesällä 2013 Ivalon toimipisteen mittaustyönjohtajan toimesta. Talven aikana osa pisteistä oli liik-

kunut ja niille mitattiin uudet koordinaatit ennen töiden aloitusta kesäkuun alussa 2014.

### 3.3 Rakennusvaiheet ja työnaikaiset mittaukset

#### 3.3.1 Kerrosrakenteet

Vanhan kentän alueelta leikattiin ja ajettiin pois vanhat kerrosrakenteet. Maaleikkauksen rajat ja leikkaussyvyys merkittiin maastoon paaluilla ja maalimerkeillä (Hagelin 2015).

Suodatinkerros merkittiin maastoon paaluilla ja ajettiin hiekasta 350 millimetrin paksuna kerroksena leikkauspohjan päälle levitylle suodatinkankaalle. Suodatinkerros valmistui 19.8.2013. Jakava kerros merkittiin maastoon paaluilla ja ajettiin 600 millimetrin kerroksena 0–64 murskeesta. Jakava kerros valmistui 22.8.2013. (Hagelin 2015.)

Työmaan viimeinen vaihe syksyllä 2013 oli kantavan 0–32 murskekerroksen ajo suurpiirteisesti oikeaan tasoon. Tästä vaiheesta työt jatkuivat kesäkuun alussa 2014 roudan sulattua. Tästä eteenpäin mittaukset olivat allekirjoittaneen vastuulla.

Kantavalle kerrokselle tehtiin lisäpaalutus kesäkuun alussa. Käytännössä kuitenkin kantavan kerroksen korjailua oli ohjattava takymetrillä koko ajan, jotta vaadittuun tarkkuusvaatimukseen (-20...0 millimetriä) päästäisiin. Tätä varten kantavan tiedostosta tehtiin pintamallitiedosto. Takymetrin jatkuvalla mittauksella koje vertaa prisman korkeutta pintamalliin koko ajan. Kantavaa kerrosta korjattiin ensin kaivinkoneella ja viimeisteltiin vielä tasolaserilla varustetulla tiehöylällä (Kuvio 5).



Kuvio 5. Tiehöylä

Tiehöylän, hyvän kuljettajan ja pitkän jyräämisen ansiosta kantava kerros saatiin viimeistelyä hyvin. Kantavan päälle ajettiin hieman tasauskerrosta, jotta korjailu helpottuisi. Kantava kerros oli lopulta valmis 17.7.2014 (Kuvio 6).



Kuvio 6. Valmista kantavaa kerrosta

Valmiin kantavan kerroksen päälle tuli kaksi kerrosta alusasfatti-  
betonia. Alempi kerros AAB 11/60 30 millimetriä sekä ylempi kerros AAB 8/60 30  
millimetriä. Asfalttoinnin ulkorajat merkittiin kantavaan kerrokseen maalimer-  
killä. Kerroksien korkeutta ei tarvinnut merkitä, sillä asfalttoinnin urakoineella  
Skanskalla oli tasolaserohjattu asfalttikone ja oma mittaja (Kuvio 7).



Kuvio 7. Tasolaserohjattu asfalttikone

Ainoa merkki, jonka asfalttiryhmän mittaja halusi ulkorajojen lisäksi, oli yksi  
piste jossa kantava kerros on täsmälleen oikeassa korossa. Siitä he saivat  
tasolaserille oikean koron. Urheilukentän alusasfaltointi tapahtuu samalla  
periaatteella kuin teiden asfaltointi. Urheilukentän alusasfalttikerrokset val-  
mistuivat 24.7.2014 (Kuvio 8).



Kuvio 8. Asfalttikerrokset valmiina

Asfaltin päälle levitettiin vettä läpäisevä joustava kestopäällyste, juoksura-  
doille 13 millimetrin ja keihäänheiton vauhdinottoradalle 20 millimetrin ker-  
ros. Kestopäällysteen urakoi tähän erikoistunut saksalainen yritys. Heitä  
varten ei tarvinnut tehdä merkintöjä asfalttiin. Itse en ollut Kittilän työmaalla  
levityksen aikana, joten minulla ei ole dokumenttia koneista joilla levitys teh-  
tiin. Kuviossa 9 näkyy pääsuoran osuus kestopinnoituksen valmistuttua.  
Ratamaalaukset tekee siihen erikoistunut henkilö. Myöskään ratamaalauk-  
sista minulla ei ole dokumenttia.



Kuvio 9. Joustava kestopinnoite 27.8.2014

### 3.3.2 Kuivatus

Kittilän kentän kaivot ja salaojat asennettiin kesällä 2013. Ainoastaan sisärataa kiertävän ritiläkantisen muovikourun asennus jäi kesälle 2014. Kuivattusta ei rakennettu keskikentän nurmikolle, ainoastaan juoksuradoille ja suorituspaikoille sekä parkkialueelle. Kuivatusjärjestelmä sisältää:

#### Kaivoja

Salaojan tarkastuskaivoja	(SOK, umpikansi, Ø 400 mm)	8 kpl
Salaojan tarkastuskaivoja	(SOTP, umpikansi, Ø 200 mm)	27 kpl
Hulevesikaivoja	(HVTK, ritiläkansi, Ø 560 mm)	6 kpl

#### Putkituksia

Yhdistelmäputkea	Ø 160 mm	288 m
Salaojaa	Ø 110 mm	679 m
Hulevesiviemäriä	Ø 200 mm	207 m
sekä		
Ritiläkantista muovikourua		296 m

Havainnekuvat asennetuista kaivoista ja putkituksista ovat liitteissä. (Liite 1; Liite 2). Salaojien ja kaivojen paikat merkittiin maastoon ennen töiden aloitusta. Muovikourun asennus oli yksi ensimmäisistä työvaiheista, jotka aloitettiin kesäkuun alussa 2014. Muovikouru paalutettiin viiden metrin välein mahdollisimman tarkasti. Paalutus lyötiin 38 cm sivuun kourun keskilinjasta, jotta kourulle voitiin kaivaa ura ilman että paalutus katoaisi. Maasta tulevat putkenpäät johtavat vedet kourusta alla olevaan salaojakaivoon ja siitä purkuputkelle (Kuvio 10).



Kuvio 10. Muovikourun asennus alkamassa

Paalujen välille vedettiin linjalanka. Vatupassin, mittanauhan ja linjalangan avulla kouru saatiin oikeaan korkoon ja suoran osuudella oikealle etäisyydelle paalutuksesta. (Kuvio 11).



Kuvio 11. Muovikourun paalutusta

Paalutus kulki myös kaarteissa viiden metrin välein, mikä aiheutti pientä kulmikkuutta varsinkin kohdissa, joissa kaarre päättyy ja suora alkaa. Tässä olisi päästy paremman näköiseen lopputulokseen, jos olisin vetänyt kaarresäteen pituisen narun sädepaaluista suunniteltuun kourun laitaan. Narun muodostamalla säteellä kourun asennus kaarteeseen olisi selkeytynyt ja kourun kulku olisi saatu pyöreämmäksi.

### 3.3.3 Suorituspaikat

Suorituspaikkojen rakenteet tulivat työmaalle elementteinä. Mittaaja varmistaa, että elementin perustus on oikeassa korossa ja että elementti asennetaan oikealle paikalle ja oikeaan korkoon. Tämä tapahtuu takymetrin ja myös esimerkiksi maalimerkkien ja mittanauhan avulla. Elementtien asennuksessa saa olla tarkkana, sillä jos korkeus tai kaltevuus heittää suunnitelmasta, se huonontaa heti lopputuloksen ulkonäköä.

Kuula- sekä kiekko- ja moukarikehä saadaan kohdistettua paikalleen esimerkiksi merkitsemällä takymetrillä kehän keskipiste murskeeseen ja sitten pyöräyttämällä mittanauhan avulla maalimerkit kehän säteen päähän (Kuvio 12).





Kuvio 12. Moukarikehä

Kuulantyöntöpaikalla kuulasektori tehtiin kivituhkasta. Kuulasektoria ei kote-loitu eroon ympäröivästä maa-aineksesta, kuten esimerkiksi pituushyppy-paikan hiekkalaatikko. Kuulantyöntökehä ja myös moukarikehä ympäröitiin kivituhkalla elementin yläreunan tasalle. Ympäryys luiskattiin viettämään vä-hän alaspäin (Kuvio 13).



Kuvio 13. Kuulantyöntöpaikka rakenteilla

Pituushyppypaikan ponnistuslankut tilataan elementteinä. Hiekkalaatikko sen sijaan rakennetaan paikan päällä. Laatikko voidaan valaa betonista tai tehdä puusta. Kittilän kentälle laatikko tehtiin puusta. Mittaaja voi joko paa-luttaa ja sitoa kulmat ja korot etukäteen tai mitata rakentamisen aikana.

Varminta on mitata rakentamisen yhteydessä, jotta suunniteltu leveys ja pituus sekä korkeusasema toteutuvat. Ensin merkitään laatikon rajat vaikkapa maalimerkein ja ohjataan kaivun pohja oikeaan syvyyteen. Rakennetaan laatikon kehikko murskepohjalle oikean pituiseksi ja levyiseksi ja annetaan laatikon yläpinnan korko. (Kuvio 14).



Kuvio 14. Pituushyppypaikan alastulo rakenteilla

On huomioitava myös kaltevuudet. Elementti on saatava paitsi samaan korkeuteen, myös samaan kaltevuuteen ylemmän asfalttikerroksen kanssa. Tässä tapauksessa tavoiteltu kaltevuus oli ohjeiden mukaisesti 1:100. Pituussuunnassa elementin tuli olla vaakatasossa. Laatikon seinät laudoitetaan ja pinnalle jäävät puuosat hiottiin pyöreiksi. Lopuksi laatikko täytettiin hienolla hiekalla (Kuvio 15).



Kuvio 15. Pituushypyn alastulokehikko hiekkaa vaille

Seiväshyppypaikan kuoppalaatikon asennuksessa on sama periaate kuin edellä on kerrottu. Kuviossa 16 näkyy elementti kokonaisena ja asfaltoinnin jälkeen. Kestopäällysteen levityksen ajaksi kuoppalaatikko suljettiin kannella. Samoin tehtiin pituuspaikan ponnistuslankun elementeille. Kestopinnoitteen levityksen jälkeen kannet leikataan irti saumoja myöten. Tällöin muodostuu kestopinnoitteen kanssa yhteensopiva kansi, joka voidaan laittaa paikalleen kun suorituspaikkaa ei käytetä.



Kuvio 16. Seiväskuoppa

Keihäänheittopaikalle merkitään asfaltoinnin rajat maalimerkeillä. Kestopäällyste levitettiin asfaltin leveydelle, joten sitä varten ei tarvinnut tehdä merkintöjä.

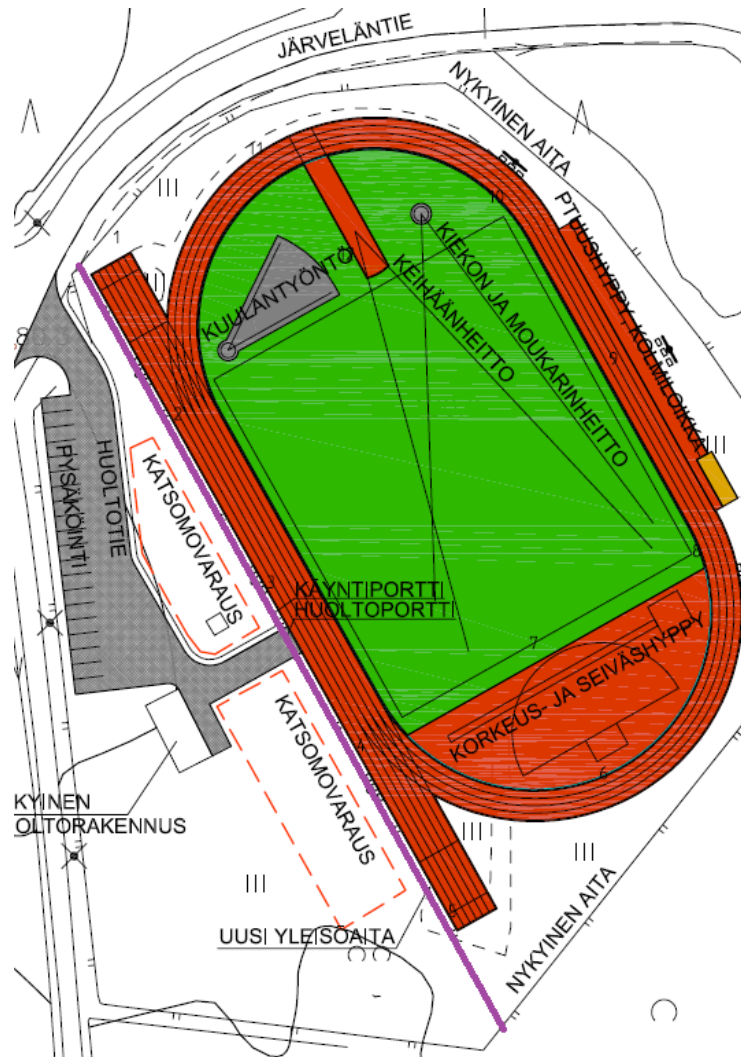
### 3.3.4 Nurmetus ja aidat

Nurmetusta tehtiin kantavan kerroksen korjailun yhteydessä sekä asfaltointien aikana. Nurmetusta varten merkitsin kentälle maalilla asfaltin ulkorajan, johon asti multa voi levittää. Parkkialueelle laitoin paalut tulevan asfaltin reunaan sekä korkomerkin asfaltin tulevaan yläpintaan. Näin saatiin linjalangan avulla levitettyä multa oikealle korkeudelle asfaltin kanssa. Näin toimittiin myös keskikentän päissä. Urheilukentän alueella levitettiin multa ja kylvettiin nurmea lopulta yhteensä noin 4700 neliömetrin laajuinen alue (Kuvio 17).



Kuvio 17. Yksi nurmetetuista alueista

Pääsuoran viereen asennettiin aitaelementteinä 1,23 metriä korkea teräsverkkoaita, jossa on huoltoliittymän kohdalla yksi pitempi elementti. Porttielementissä on vierekkäin 1,2 metriä leveä käyntiportti ja 4,0 metriä leveä portti huoltoajoa varten. Asennusta varten paalutettiin aidan alku- ja loppupiste sekä muutamia paaluja aitalinjalle (Kuvio 18). Paaluihin merkittiin taakymetrin avulla sama korko, jotta aita ei aaltoilisi korkeussuunnassa. Aidan asentajat mittasivat ja porasivat itse tolppien paikat aitalinjalle, mutta he tarvitsivat tätä varten käyntiporttielementin tolppien paikat. Näitä kolmea tolppaa varten oli maahan kaivettu jo ennen huoltoliittymän asfaltointia noin 0,6 metrin mittaiset ja halkaisijaltaan 200 millimetrin putket. Tässä on hyvä esimerkki siitä, miksi kannattaa kartoittaa kaikki rakenteet. Jos en olisi kartoittanut näiden putkien keskikohtia, olisi niiden löytyminen vaikeutunut ja työvaihe hidastunut huomattavasti.

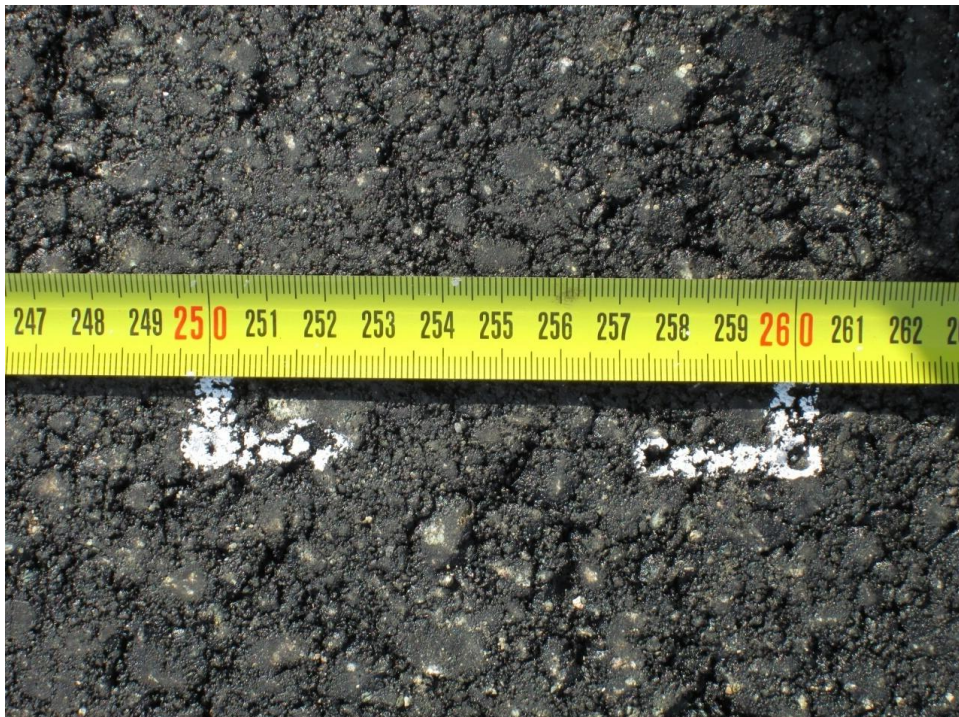


Kuvio 18. Asemapiirros (Arvio & Huotari 2013b)

### 3.3.5 Parkkialue

Parkkialueen kerrosrakenne eroaa urheilukentän rakenteesta. Kerrokset paalutettiin normaaliin tapaan. Parkkialueen kantavan kerroksen höyläys toteutettiin heti urheilukentän kantavan kerroksen korjauksen jälkeen. Parkkialueelle tuli yksi 40 millimetrin kerros asfalttibetonia. Asfaltointi tehtiin urheilukentän ratojen alusasfaltoinnin jälkeen 25.7.2014.

Parkkiruutujen maalaajaa varten tuli merkitä liidulla ruutujen paikat. Parkkialueelle tuli mitoittaa kaksi leveämpää invapaikkaa ja mahdollisimman monta normaalin levyistä parkkipaikkaa. Normaalin levyisen parkkipaikan viivojen välinen etäisyys 2500 millimetriä ja viivan leveys 100 millimetriä. (Kuvio 19). Käytin tähän mitoittamiseen mittanauhaa, mutta se olisi onnistunut takymetrilläkin.



Kuvio 19. Parkkiruutujen mitoitusta

Parkkialueelle mahtui lopulta 13 normaalin levyistä parkkipaikkaa ja kaksi invaparkkipaikkaa. Parkkiruudut maalattiin normaalilla tiemerkinämaalilla. Paikalle pystytettiin vielä lain mukainen liikennemerkki. (Kuvio 20).



Kuvio 20. Parkkialue valmiina

## 4. TARKKEET JA MITTAUSPÖYTÄKIRJAT

### 4.1 Tarkkeet

Tarkkeiden otto tarkoittaa kartoittamista. Urheilukentän rakennustyömaalla ja yleensäkin työmailla mittajaan on syytä kartoittaa kaikki valmiit rakenteet. Kaikki tarkemittaukset olisi hyvä myös arkistoida mahdollisten jälkivaatimustapausten varalta.

Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa olevat Opetusministeriön tarkepisteiden tiheydet ovat vähimmäissuosituksia. Rakennustyöselostuksissa voidaan käytännössä vaatia tiheämpää tarkepisteväliä. Kittilän tapauksessa vaatimus oli kaikille rakenteille sama, tarkepiste kymmenen metrin välein tai 10 x 10

ruudukolla. Rakenteiden tarkkuus- ja tasaisuusvaatimukset noudattavat täysin Opetusministeriön vaatimuksia.

Tarkkeet otetaan vielä yleensä takymetrillä, koska sen korkeustarkkuus on parempi kuin GNSS -mittalaitteilla. Tällä varmistetaan osaltaan se, että mittauksiin voi luottaa. Tosin myös työkoneautomaatio on jo sillä tasolla, että se on melko luotettava ja tarkka niin kerrosrakenteiden hiomiseen kuin tarkkeiden ottoon. Destian työkoneautomaation esittelyaineiston mukaan työkoneautomaation satelliittipaikannuksella (RTK-GNSS) päästään 2 cm + 1 ppm tarkkuuteen (Jaakkola 2014). Tämä riittää useimpiin tilanteisiin.

Tarkkeiden käsittelyyn on ollut käytössä 3D-Win – ohjelma, jolla tarkekuvien tekeminen on suhteellisen yksinkertaista. Ohjelmaan avataan tarkepistetiedosto ja suunnitelmatiedosto. Suunnitelmatiedostoon tehdään tarvittaessa lisää pisteitä, jotta ohjelma voi hakea vertailupisteen tarpeeksi läheltä ja ennen kaikkea oikealla z-koordinaatilla. Kun on varmistettu, että pisteitä on riittävän tiheästi, voidaan ohjelman toiminnolla verrata tarkepisteiden toteutuneita korkoja suunniteltuun korkoon. Kerrosrakenteille olennaisin tieto on korkeuden toteutuma (Liite 3). Kaivojen tarkkeille voidaan ottaa vertailuun myös x- ja y-koordinaatti. Tarkepiirustukset tehdään myös päällysrakenteiden neliöistä ja nurmetetun alueen neliöistä (Liite 4), sekä muista tarkemittauksista. Tarkekuvaan voi taustalle lisätä myös esimerkiksi yleiskartan tai muun selkeyttävän kuvan, jotta pisteiden asema hahmottuisi katsojalle paremmin. Kittilän kentän kaikki mittaus- ja tarketulokset sekä niiden poikkeamat on käsitelty työmaakokouksissa (Rauhala 2015).

#### 4.2 Mittauspöytäkirjat

Kaikille rakennetuille urheilukentille on laadittava mittauspöytäkirja. Mittauspöytäkirjan perusteella urheilukenttä voidaan sertifioida ja tarkistaa, että kentän suorituspaikat täyttävät annetut vaatimukset (Kakkonen 2011, 2). Kittilän urheilukentästä tehtiin kaksi erilaista mittauspöytäkirjaa. Ensimmäinen oli niin sanottuna omavalvontamittauksena tehty Asfalttipäällysteen luovutuspöytä-



kirja, johon mitattiin kyseisen pinnan kaltevuudet digitaalisella oikolaudalla sekä päällysteen leveys kymmenen metrin välein. Suunniteltuna kallistukse-  
na koko ratakierröksellä on 1:100 eli 1 % sisäänpäin. Kuviossa näkyy vas-  
taanottopöytäkirja pääsuoran osuudelta. Huomaa kuvassa päällystepohjan  
leveyden muutos paaluvälillä 10–30. Tämä johtuu siitä, että ratakierrös liittyy  
pääsuoraan tuolla paaluvälillä, ja leveys on mitattu sisäkaarteen kourun reu-  
nasta päällysteen ulkolaitaan (Kuvio 21).

# DESTIA

## PÄÄLLYSTEEN VASTAANOTTOPÖYTÄKIRJA

Projekti, urakkaosa Kittilän urheilukentän peruskorjaus			Laatija			
Tilaaaja Kittilän kunta			Pvm. 24.7.2014			
Tiedot pohjatöiden vastaanotto- kohteesta	Päällystealustan luovuttaja Destia Oy Pohjois-Suomi <u>Oma valvontamittaus</u>					
	Luovutettava kohde Kittilän urheilukenttä, suora		Paaluväli 0-110		Ajorata	Kaista
Havainnot	Paalu	Sivukaltevus (%)	Päällyste- pohjan leveys (m)	Keskiharjan poikkeama (cm)	Tasaisuus T=täyttää E=ei täytä	Huom.
	0	0,6	7,72			suoran alku
	10	0,6	8,05			suoran alku
	20	0,8	9,20			Ratakierrös
	30 / Ratakierröksen p.l. 90	1,0	8,10			Ratakierrös
	40	1,0	7,76			Ratakierrös
	50	0,7	7,77			Ratakierrös
	60	1,1	7,73			Ratakierrös
	70	1,0	7,72			Ratakierrös
	80	0,9	7,76			Ratakierrös
	90 Ratakierrös p.l. 150	1,1	7,80			suoran loppu
100	1,0	7,89			suoran loppu	

Kuvio 21. Päällysteen vastaanottopöytäkirja

Virallisen urheilukentän mittauspöytäkirjan täyttäminen tapahtuu sen jälkeen, kun kaikki rakenteet ja päällysteet sekä ratamaalaukset ovat valmiit, eli kenttä on luovutuskunnossa. Kittilän kentän pöytäkirja jäi vajaaksi ratamaalausten oikeaksi toteamisen osalta työvaiheen myöhästymisen vuoksi. Tämä mittaus on mahdollisesti tehtävä kesällä 2015. Myös esteradan ja vesihaudan tiedot jäivät tyhjiksi, koska sellaisia ei tälle kentälle rakennettu. (Liite 5).

## 5. POHDINTA

Kittilän kentällä mittaukset toteutettiin pääosin Trimblen robottitakymetrillä. Takymetrimittaukset urheilukentällä eivät käytännössä eroa esimerkiksi tietömailla tehtävistä mittauksista. Paalutus- ja merkintäkäytännöt ovat samat. Tarkkuusvaatimuksista johtuen mittaukset edellyttävät kuitenkin huolellisuutta, välillä myös kärsivällisyyttä. Kittilän kentällä esimerkiksi pituushyppylankun elementit asennettiin kahteen kertaan, kun kaltevuus jäi liian pieneksi ensimmäisellä kerralla, eli elementti jäi käytännössä vaakatasoon. Työn sujutus ja onnistunut lopputulos edellyttää huolellisuutta ja mahdollisten virheiden havaitsemista etukäteen. Toteutunut virhe tosin kyllä myös todennäköisesti huomataan. Jos ei mittaja itse huomaa, niin viimeistään rakentajat. Virhe myös havaitaan usein niin ajoissa, että se on vielä hyvin korjattavissa, kuten tämän elementin asennus.

Mittauksien vaihtoehto olisi työkoneautomaatio. Työkoneautomaation hyötyjä on esimerkiksi parempi työteho ja urakan nopeampi läpivienti. Kun koneenkuljettaja näkee jatkuvasti ruudulta kauhan reaaliaikaisen sijainnin esimerkiksi leikkauspohjaan nähden, työ nopeutuu, kun kauha voi olla periaatteessa koko ajan liikkeessä. Myös joustavuus ja työturvallisuus sekä työn mielekkyys lisääntyvät työkoneautomaation myötä.

Yksi heräävä kysymys on, riittääkö työkoneautomaation tarkkuus urheilukenttärakentamiseen? Tarkkeet -osiossa toin esille RTK-GNSS – mittauksen 2 cm + 1 ppm tarkkuuden. Tämä riittäisi mainiosti putkikaivantoihin ja aina kantavan kerroksen lopulliseen hiomiseen. Kun vertaan omien tarkepiirustuksien

tuloksia työkoneautomaation tarkkuuteen, ei niissä ole suuria eroja. Kittilän kentällä kantavaa kerrosta korjailtiin ja höylättiin tasaiseksi yhdeksänä eri työpäivänä, kun taas työkoneautomaatiota käyttävä pätevä koneenkuljettaja olisi saanut kerroksen oikeaan korkeuteen ja kaltevuuteen yhdessä, maksimissaan kahdessa päivässä. Tämä vaatisi sen, että automaatio-operaattori on tehnyt koneohjausmallin hyvin eikä siinä ole virheitä. Järjestelmän olisi myös toimittava moitteetta.

Urheilukenttätyömaalla ehkä ainoat tapaukset, missä välttämättä tarvittaisiin mittaajaa työkoneautomaatiosta huolimatta, olisi suorituspaikkojen elementtien asennus. Elementit tulee saada paikoilleen ennen alusasfaltointia, ja asentajilla on helpompi työ, kun paikalla on mittaaja. Elementtien asennuksessa varsinkin mittauksen korkeustarkkuudella on merkitystä lopputulokseen, joten takymetrin käyttö on mielestäni tässä suositeltavaa. Myös tarkkeet olisi edelleen otettava osittain mittaajan toimesta.

Työkoneautomaation käyttö on Destialla jo normaalia toimintaa. Syy miksi automaatiota ei hyödynnetty Kittilän tapauksessa, oli mittauksen suunnitteluvaiheessa tehdyn valinnan tulos. Kittilän saneeraustyömaan kokoluokassa laitteiden asentaminen työkoneisiin, laitevuokrat, tukiaseman luonti ja kuljettajien kouluttaminen olisi tullut kalliimmaksi kuin takymetrimittaukset.

Omasta mielestäni Kittilän urheilukentän saneeraus sekä urakkana että oman työskentelyn puolesta onnistui hyvin. Pieniä virheitä tuli varmasti ja niistä pitää oppia. Nyt tekisin myös joitain mittauksia toisella tavalla, muun muassa sen muovikourun kaarteeseen ja parkkiruutujen merkitsemisen. Kokonaisuutena itsenäinen työskentely ja se, että on omalla työllään osaltaan vastuussa lopputuloksesta, on mielestäni enemmän kuin tarpeellista ammattitaidon kehittämisen ja työkokemuksen kannalta. Tämä vielä korostuu opiskeluaikana.

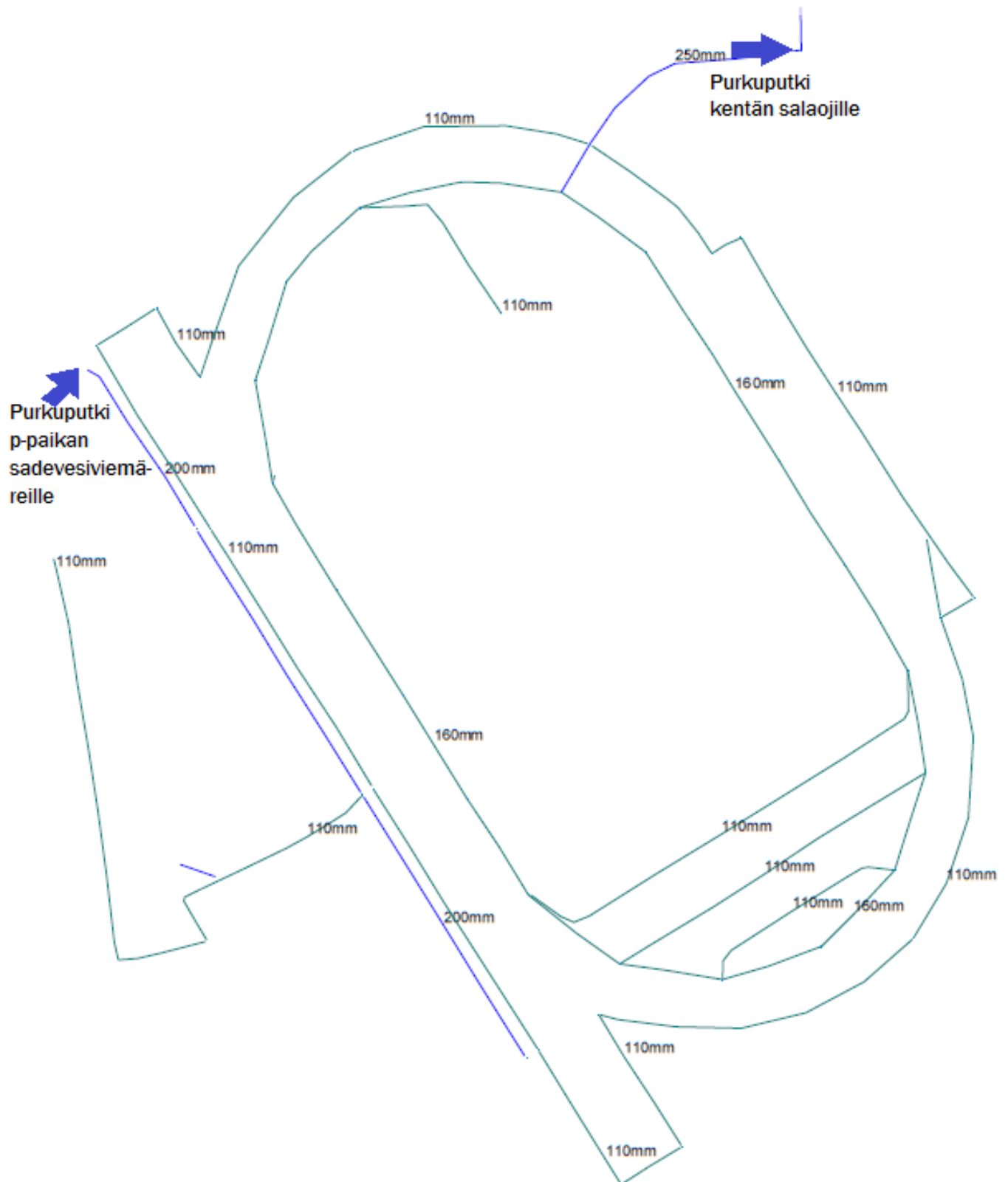
## LÄHDELUETTELO

- Alatalo, M., Hämäläinen, E., Kivistö, M., Laakso, V-M, Skyttä, J. & von Schoultz, M. 2002. Opetusministeriön Liikuntapaikkajulkaisu nro.82. Tammer-Paino Oy.
- Arvio, S. & Huotari, P. FCG-Suunnittelu ja tekniikka Oy.  
2013a. Kirkonkylän yleisurheilukentän saneeraus, Rakennustyöselostus.  
[http://www.kittila.fi/sites/default/files/asiakirjat/Tarjouspyynnot/Tarjouspyynnot\\_2013/Urheilukentta\\_5\\_2013/Rakennustyoselostus.pdf](http://www.kittila.fi/sites/default/files/asiakirjat/Tarjouspyynnot/Tarjouspyynnot_2013/Urheilukentta_5_2013/Rakennustyoselostus.pdf)  
2013b. Rakennuspiirustukset.
- Bryborn, R., Guy, A., Katz, D., Matrahazi, I., Meinel, K., Salcedo, J., Wauhkonen, K. & Wilson, D.  
2008a. IAAF Track and Field Facilities Manual 2008 Edition - Chapters 1–3.pdf. Viitattu 25.2.2015.  
2008b. IAAF Track and Field Facilities Manual 2008 Edition - Chapters 4–8.pdf. Viitattu 25.2.2015.  
<http://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/technical>
- Hagelin, P. 2015. Destia Oy. Mittaustyönjohtaja. Keskustelu 29.1.2015.
- Jaakkola, M. 2014. Destia Oy:n työkoneautomaation esittelyaineisto
- Kakkonen, M. 2011. Urheilukentän mittauspöytäkirjan laadinta. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Rauhala, E. 2015. Opinnäytetyö luettavaksi. Email [esko.rauhala@destia.fi](mailto:esko.rauhala@destia.fi) 15.1.2015. Tulostettu 16.1.2015.
- Tapio, A. 2011. Kentän parantaminen innostaisi urheilemaan. Kittilälehdessä internetjulkaisu 7.9.2011. Viitattu 25.2.2014  
<http://www.kittilalehti.com/arkisto/kentan-parantaminen-innostaishi-urheilemaan.html>

## LIITTEET

- Liite 1. Asennetut putkitukset
- Liite 2. Asennetut kaivot
- Liite 3. Esimerkki tarkepiirustuksesta
- Liite 4. Toisenlainen tarkepiirustus
- Liite 5. Urheilukentän mittauspöytäkirja

## Liite 1



Projekti Kittilän urheilukentän peruskorjaus

Piirustus Asennetut putkistot

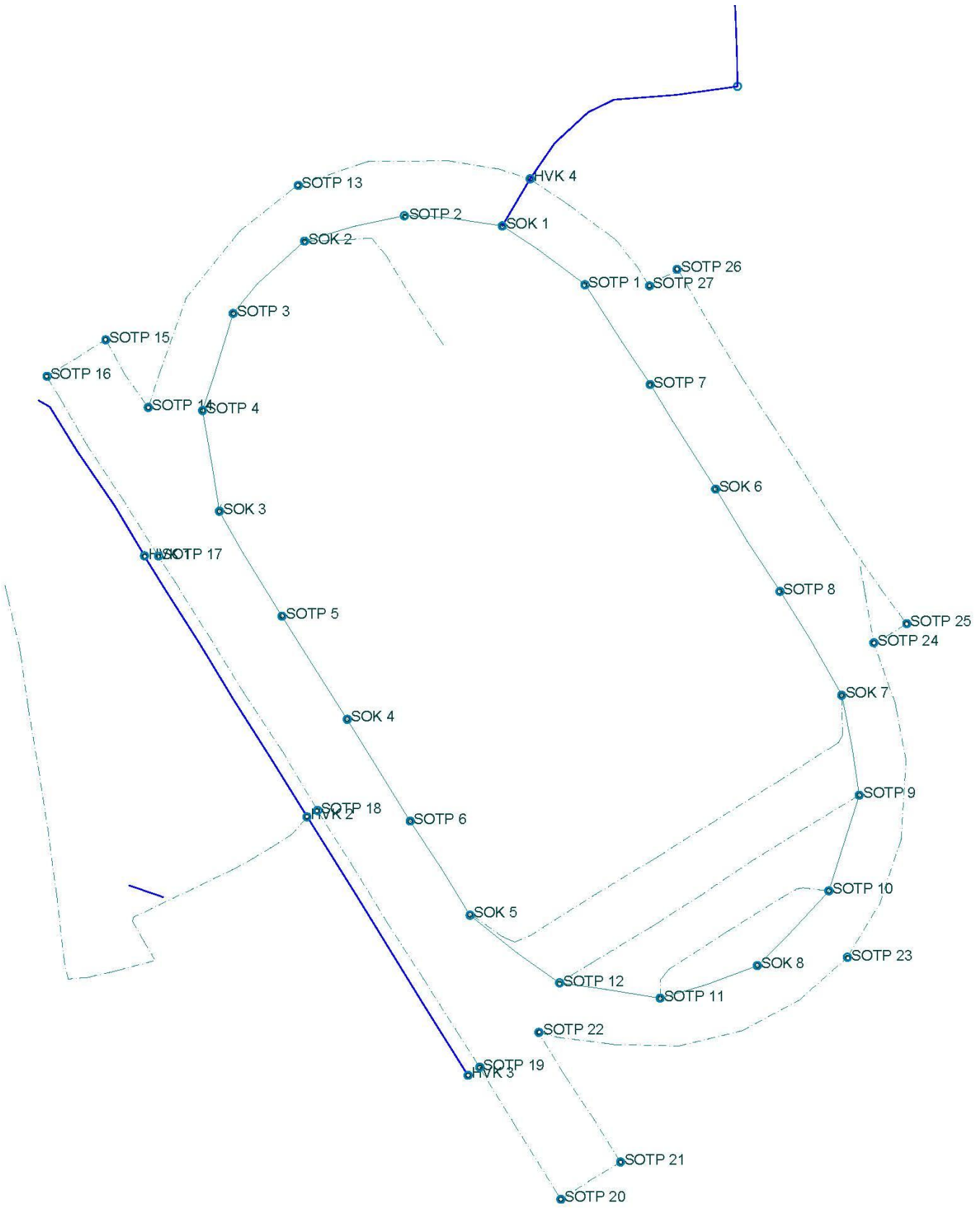
Kohde Kittilän urheilukenttä  
Kittilä

Mittakaava 1:650  
Koord.järjestelmä N60/KKJ2

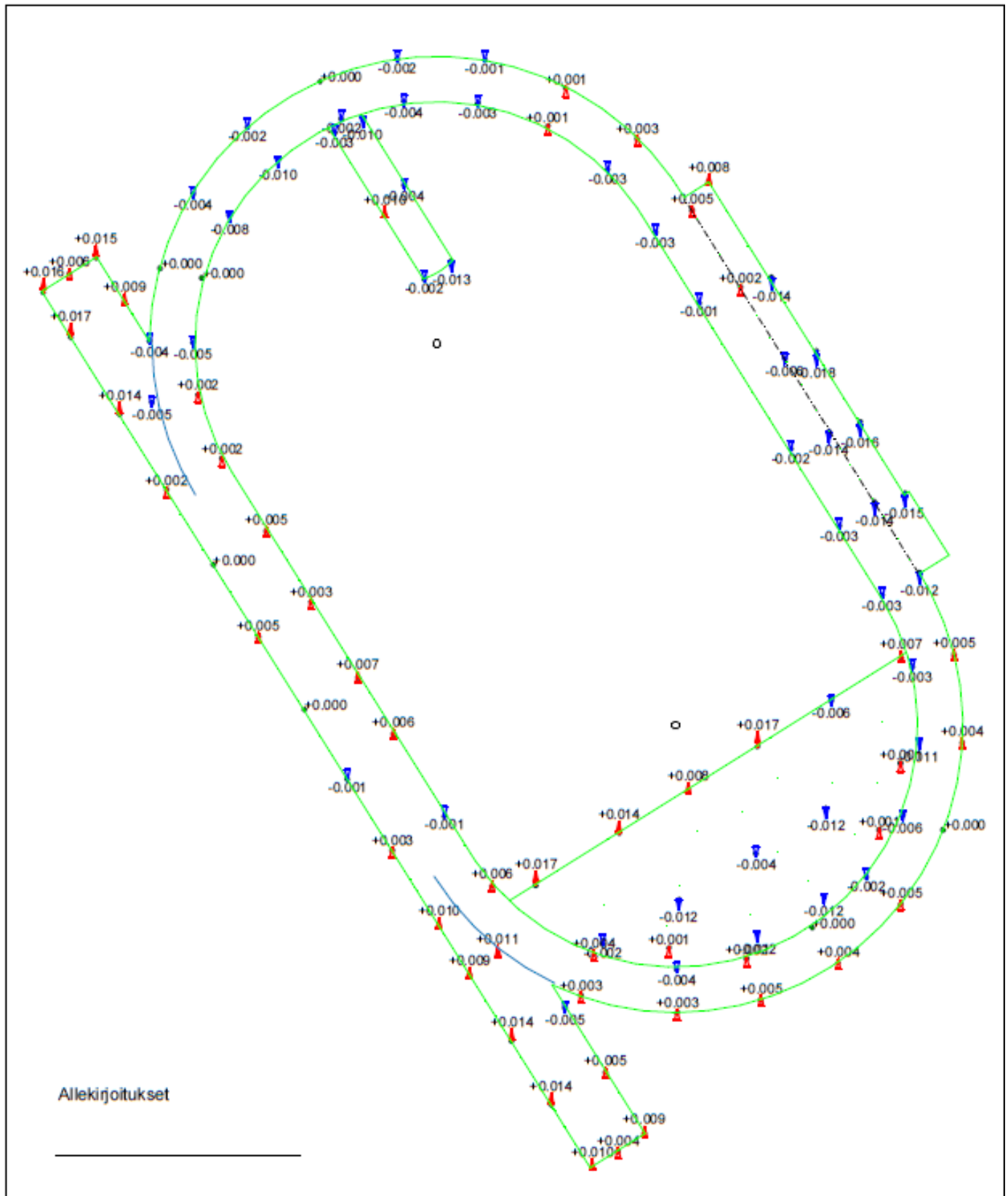
**DESTIA**  
TOIMIVAMPI MAAILMA

Mitattu 13.8.2013  
Piirtäjä E.Niku  
Mittalaite Trimble S6 2' DR300+

Liite 2



## Liite 3



Allekirjoitukset

---

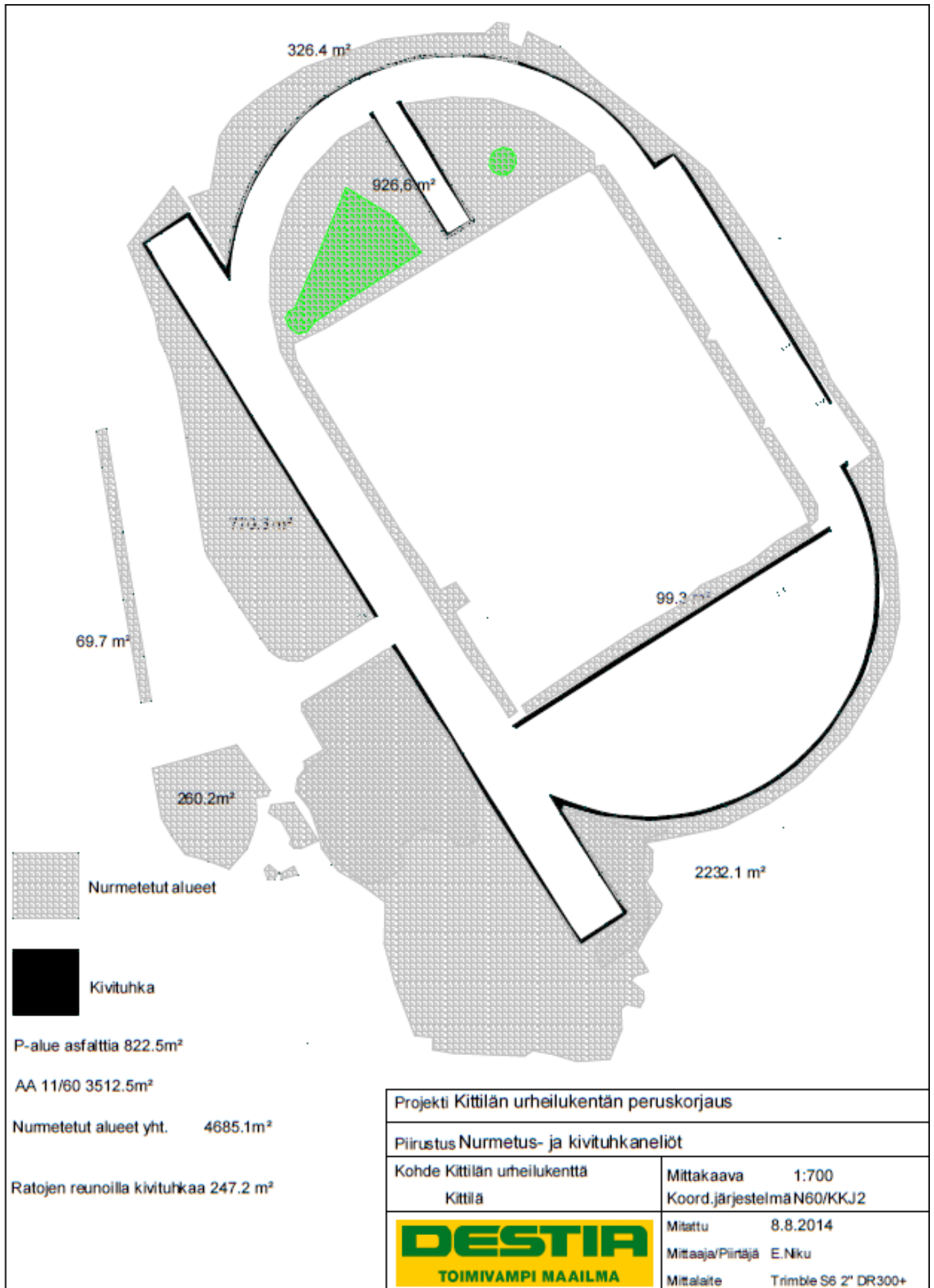


---

Projekti	Kittilän urheilukenttä	Mittakaava	1:600
Piirustus	AA 8/60 toteutuma Alimmainen asfalttikerros	Päiväys	25.7.2014
Kohde	Kittilän yleisurheilukenttä	Mittaaaja/piirtäjä	E.Niku
Tilaaaja	Kittilän kunta	Mitattu	23.7.-14
		Korkjärjestelmä	N60KKJ2
		Mittalaite	Trimble S6 2" DR300+



Liite 4





## Liite 5 2(3)

**Juoksut lähtöviivan etureunasta maaliviivan etureunaan.****Merkitse rasti oikeiksi todettuihin kohtiin.**

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> 60 m    | <input type="checkbox"/> 60 m aitojen sijainti  | <input type="checkbox"/> 4 x 100 m vaihdot  |
| <input type="checkbox"/> 80 m    | <input type="checkbox"/> 80 m aitojen sijainti  | <input type="checkbox"/> 4 x 300 m vaihdot  |
| <input type="checkbox"/> 100 m   | <input type="checkbox"/> 100 m aitojen sijainti | <input type="checkbox"/> 4 x 400 m vaihdot  |
| <input type="checkbox"/> 110 m   | <input type="checkbox"/> 110 m aitojen sijainti | <input type="checkbox"/> 4 x 800 m vaihdot  |
| <input type="checkbox"/> 200 m   | <input type="checkbox"/> 200 m aitojen sijainti | <input type="checkbox"/> 4 x 1500 m vaihdot |
| <input type="checkbox"/> 300 m   | <input type="checkbox"/> 300 m aitojen sijainti |   |
| <input type="checkbox"/> 400 m   | <input type="checkbox"/> 400 m aitojen sijainti |   |
| <input type="checkbox"/> 800 m   | <input type="checkbox"/> 1500 m lähtö ja esteet |   |
| <input type="checkbox"/> 1500 m  | <input type="checkbox"/> 2000 m lähtö ja esteet |   |
| <input type="checkbox"/> 3000 m  | <input type="checkbox"/> 3000 m lähtö ja esteet |   |
| <input type="checkbox"/> 5000 m  |   |   |
| <input type="checkbox"/> 10000 m |   |   |
| <input type="checkbox"/> Maili   |   |   |

Poikkeamat: \_\_\_\_\_

Kuulantyyntökehän halkaisija työntösuunnassa:	<u>2446</u>	mm
kohtisuoraan edelliseen:	<u>2440</u>	mm.
Kiekonheittokehän halkaisija heittosuunnassa:	<u>2803</u>	mm.
kohtisuoraan edelliseen:	<u>2802</u>	mm.
Moukarinheittokehän halkaisija heittosuunnassa:	<u>2803</u>	mm.
kohtisuoraan edelliseen:	<u>2802</u>	mm.

Mitatut pituuskaltevuudet lähtöpaikan ja maalin tai lähdön ja suorituspaikan suhteen:

100 m:n etusuora:	1. radan juoksuviivalla	1 : <u>104598.7</u>
	uloimmalla radalla	1 : <u>10418.3</u>
100 m:n takasuora:	1. radan juoksuviivalla	1 : <u>0</u>
	uloimmalla radalla	1 : <u>13262.8</u>
Seiväshyppy	1 : <u>5043.8</u>	
Pituushyppy	1 : <u>2433.5</u>	
Kolmiloikka	1 : <u>2433.5</u>	
Keihäänheitto	1 : <u>3639.1</u>	

Päiväys ja vastuullisen mittaajan allekirjoitus:

28.8.2014 Eemeli Niku

Liite 5 3(3)

