



OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ - SUOMEN PALLOLIITO RY

TEKONURMIOPAS 2011

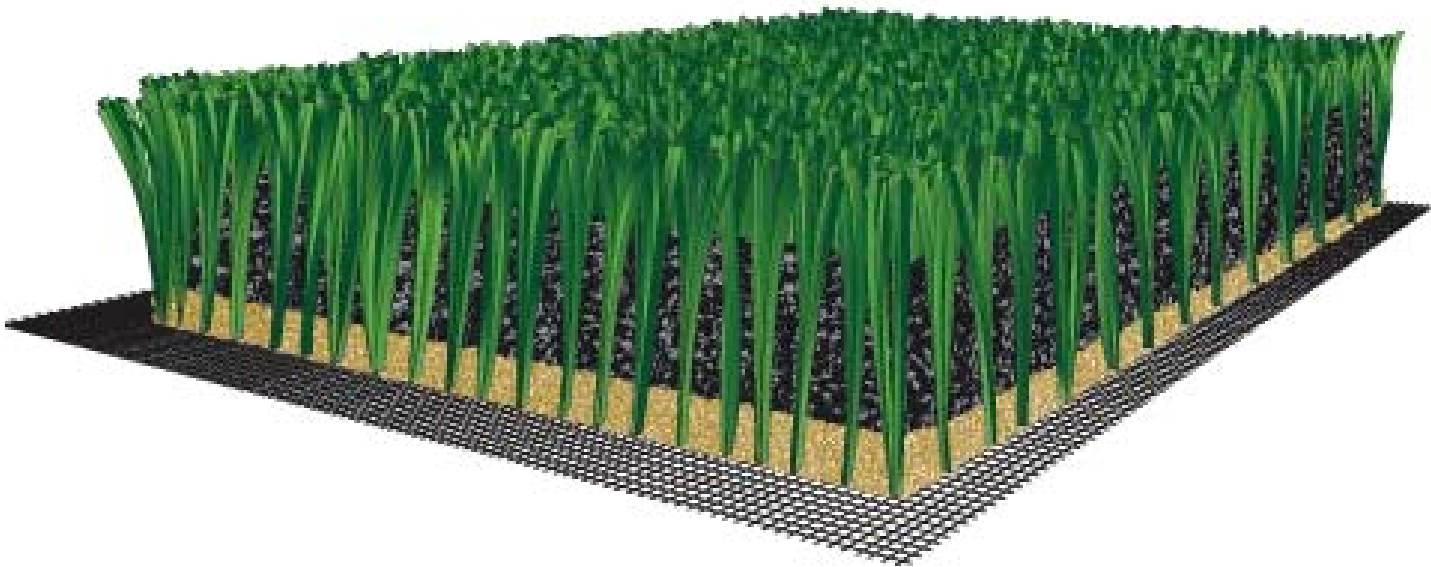


VOITTOJA JOKA PÄIVÄ

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ - SUOMEN PALLOLIITO ry

TEKONURMIOPAS

2011



Esipuhe

Jalkapalloon tarkoitettujen tekonurmien kehitys on ollut viime vuosina nopeaa. Uusien mallien, niin kutsuttujen jalkapallonurmen "kolmannen sukupolven tekonurmien" pelilliset ominaisuudet ja ulkonäkö vastaavat jo lähes täysin luonnon nurmea. Tästä johtuen Jalkapallon olosuhderakentamisessa tekonurmi on lähes poikkeuksetta pelialustamateriaali uusien kenttien rakennettaessa, tai vanhojen kenttien peruskorjauksia suunniteltaessa.

Suomen Palloliitto on laatinut tämän jalkapallon tekonurmia käsittelevän rakentamisoppaan opetus- ja kulttuuriministeriön rahoitustuella.

Tämän oppaan tarkoituksena on toimia etenkin jalkapallon tekonurmien rakentamisen perustietolähteenä kuntien viranhaltijoille, suunnittelutoimistoille, rakennusyrittäjille, jalkapalloseuroille, oppilaitoksille ja kaikille asiasta kiinnostuneille.

Tässä oppaassa kerrotaan tekonurmituotteiden testauksesta, materiaaleista, kentän pohjarakentamisesta ja kenttävarusteista sekä kenttien hoidosta.

Kiitämme oppaan sisältöjen tuottamisesta seuraavia tahoja: FIFA (Quality Concept), UEFA, (Sportfloor Technologies Rolf Hediger), EFTG (European football turf group), Saltex Oy (Hannu Salmenautio).

Lisäksi haluamme kiittää kaikkia muita tämän oppaan laatimiseen asiantuntemuksensa jakaneita tahoja.

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ

Risto Järvelä
rakennusneuvos

SUOMEN PALLOLIITTO

Tero Auvinen
olosuhdepäällikkö

Sisältö

ESIPUHE	2
TEKONURMET	5
I sukupolvi Täystekonurmet	5
II sukupolvi	5
III sukupolvi	6
Historia	7
MITÄ TARKOITETAAN JALKAPALLON TEKONURMIKENTÄLLÄ	8
Tekniset ominaisuudet	8
TEKONURMIEN LAATUVAATIMUKSET (FIFA QUALITY CONCEPT)	9
Tekonurmien laatustandardit	9
FIFA Quality Concept	9
Tekonurmen jalkapalloilulliset ominaisuudet	10
Testauskriteerit	11
Iskunvaimennus (shock absorbency)	11
Alustan muodonmuutos (vertical deformation)	12
Pelaajan kengän ja alustan välinen kiertovaste (rotational resistance)	12
Pelaajan ja alustan välinen kitka (skin friction)	12
Pallon vieriminen (ball roll)	12
Pallon ponnahtus pystysuoraan (vertical ball rebound)	13
Pallon ponnahtus kulmasta (angle ball rebound)	13
TEKONURMITUOTTEEN VALMISTUS	14
Taustakangas	15
Nukkalangat	16
Hiekkatäyte	18
Kumirouhetäyte	18
SBR kumirouheet (kierrätyskumirouheet)	19
EPDM ja ECOFILL kumirouheet (luonnonkumirouheet)	20
TPE / TPU /TPV (termoplastinen elastomeeri = thermoplastic elastomere kumirouheet)	21
TEKONURMIEN KUMIROUHEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	22
Joustokerros tekonurmimaton rakenteessa	23
TEKONURMIKENTÄN RAKENNE (alustan rakentaminen)	24
Kentän sijainti	24
Maapohjan leikkaus	24
Kuivatusjärjestelmä – salaojat	25
Jakava kerros	25
Kantava kerros	25
Tasauskerros	25
TEKONURMIKENTÄN LÄMMITYS	26
Tekonurmikentän hoito	27
Kunnossapitoaikataulu	27
Ohjeet vaurioiden välttämiseksi	28
Suositeltavat kunnossapitovälineet	28
Harjaaminen	28
Ohjeita tekonurmikentällä harjoitteluun ja pelaamiseen	29
Ehdottomasti kielletty	29

Kentän kunnossapito talvella.....	29
Harjaus-suunnat	32
Harjaaminen	33
PELIKENTÄN MITAT.....	34
TEKONURMIKENTÄN VALAISTUS.....	35
TEKONURMIKENTÄN VARUSTEET	36
Kentän aitaus	36
Jalkapallomaalit.....	36
Katetut vaihtopelaaja-aitiot ja tulostaulut.....	37
KATSOMOT.....	37
TEKONURMEN KÄYTTÖTUNNIT, TAKUUT JA ELINKAARI.....	38
Käyttötunnit	38
Tekonurmen elinkaari.....	38
Käyttöaste	38
LIITTEET	40
Tekonurmen tarjouspyyntö.....	40
Esimerkki tekonurmihankkeeseen sisältyvistä osatehtävistä.....	42
Tekonurmituote	44
Tekonurmikentän investointi- ja käyttökustannukset	45
Tekonurmituotteen valinta.....	46

TEKONURMET

Tekonurmet jaetaan kolmeen eri ryhmään, ryhmittely perustuu tekonurmikehityksen eri vaiheisiin. Yleisimmin puhutaan ns. eri sukupolvien tekonurmista.(I,II ja III)

I sukupolvi

Täystekonurmet

1970-luvun lopulla asennettiin Suomessa ensimmäiset täystekonurmipäällysteet sisätiloihin. Käytetty tekonurmimateriaali oli polyamidi, eli nylon tai erilaiset polypropyleeni- yhdisteet. Tekonurmet erosivat toisistaan mm. nukan pituuden (10-12mm) ja nukan tiheyden sekä joustokerroksen laadun ja paksuuden suhteen.

Ensimmäiset alustat oli tarkoitettu urheiluhallien moninaiskäytölle ja maton tuli soveltua eri urheilulajeille, messuja ja näyttelyitä unohtamatta. Tekonurmimattojen tuli olla helposti ja nopeasti irrotettavia erilaisten hallissa järjestettävien muiden tapahtumien vuoksi. Eri palloilulajien erikoispiirteitä ja vaatimuksia matoissa ei otettu huomioon.

Hiekkatekonurmet

1988 asennettiin ensimmäiset hiekkatekonurmipäällysteet jalkapallokäyttöön. Näitä päällysteitä asennettiin, niin ulkokentille, kuin sisähalleihin. Kenttiä mainostettiin lähes hoitovapaiksi ja rajattomasti käyttöä kestäviksi päällysteiksi. Liian vähäinen hiekan määrä ja harjauksen laiminlyöminen aiheuttivat kenttien kovettumista ja sulkeutumista.

Sisähalleissa hiekkatekonurmen haitat osoittautuivat vieläkin suuremmiksi. Jalkapallohalleissa pelaaminen aiheutti hiekan pölyämistä, jonka todettiin olevan käyttäjilleen haitallista. Pölyn poistamiseksi kenttiä kasteltiin päivittäin, jonka aiheuttamat Kosteus –ja homeongelmat olivat urheilijoiden terveydelle vieläkin haitallisempia kuin pöly. Nykyään Suomessa ei ole enää hiekkatekonurmikenttiä jalkapallohalleissa. 1986 saakka tekonurmet olivat aiheuttaneet pelaajille eriasteisia loukkaantumisia, joista yleisimpiä olivat alaraajavammat, rasitusvammat ja liian suuren kitkan aiheuttamat palovammat. Kaiken tämän johdosta jalkapalloilijat vieroksuivat tekonurmia ja niiden käyttö jopa harjoittelussa kyseenalaistettiin.

II sukupolvi

1990-luvun alussa jalkapallohallien tekonurmialustoissa kumirouhe alkoi syrjäyttää hiekan täyteaineena. Pölyongelma saatiin samalla ratkaistuksi ja vaadittava jousto toteutettiin maton alle sijoitetulla joustinkerroksella, jossa vaihtoehtoisesti käytettiin polyeteenijoustoja (paksuus useimmiten 10mm), kumirouhemattoja(paksuus 10-12mm), valettu joustoa (paksuus 20-30mm) tai kohokuvioitu kumirouhemattoja (paksuus 7-15mm), joka vaatii alustaksi aina asfaltti – tai betonialustan.

II-sukupolven matoissa nukan materiaali oli joko polyeteeni tai polypropyleeni ja nukan pituus vaihteli 20mm-35mm välillä. Nukkavaihtoehtona oli joko suora tai kiharrettu malli. Kumirouheena käytettiin yleensä vihreää kumia, jota täytettiin maton ominaisuuksista johtuen 2,5kg/m² aina 9,0kg/m². Näissä "toisen" sukupolven tekonurmessa pelaajan kengän ja alustan välinen ongelmallinen kitka on saatu poistettua, mutta pallon käyttäytyminen alustassa ja nukan päällä liukuvan kumirouheen johdosta on liian "liukas".

III sukupolvi

Viimeisin vaihe tekonurmien kehityksessä ovat ns. "kolmannen sukupolven tekonurmet".

Nämä uudet jalkapallonurmet vastaavat jo lähes kaikilta osin hyvälaatuisen luonnonnurmikentän ominaisuuksia. Kolmannen sukupolven tekonurmia kutsutaan "tekonurmiksi". Tekonurmituote voi sisältää alapuolisen joustomaton, nukkalangankorkeus vaihtelee tällöin 40-70mm välillä.

Nukkalangat on lähes poikkeuksetta muotoiltuja ja vahvistettuja. Kumirouhetäyteaineita on useita vaihtoehtoja. Kolmannen sukupolven tekonurmet ovat osin jopa korkeatasoisempia jalkapallolle, kuin luonnonnurmet (säänkesto, veden läpäisy, kulutuksenkesto ja tasalaatuisuus).



I Sukupolvi (1964) nukan korkeus 10-12mm, materiaali Nylon, ei täyteainetta



II Sukupolvi (1978) nukan korkeus 20-35mm, yksisäikeinen ja verkotettu nukkalanke, täyteaine kvartsihiekkä



III Sukupolvi (1998) nukan korkeus 40-70mm, muotoiltu yksisäikeinen tai verkotettu vahvistettu ja muotoiltu nukkalanke, täyteaineena kvartsihiekkä, kumirouhe, tai ilma täyteainetta. Matto voi sisältää alapuolisen joustokerroksen.

Historia

1962	USA tutkimus ympärivuotisten lasten liikuntapaikkojen rakentamiseksi
1964	Ensimmäinen synteettinen pelialusta "Chemgrass" Rhode Island, USA
1966	Astroturf Houston synteettinen pelialusta Astrodome Baseball stadionille
1970	Ensimmäinen synteettinen kenttä maahockeylle Empirer Stadium Vancouver, Kanada
1971	Ensimmäinen Euroopan synteettinen kenttä maahockey, Caledonian Park Lontoo
1972	Ensimmäinen Polypropyleenikenttä asennettu
1974	Ensimmäiset synteettiset alusta hyväksyttiin Montrealin Olympialaisissa
1976	Maahockeytä pelattiin ensimmäisen kerran tekonurmella Montrealin Olympialaisissa
1978	Ensimmäiset II sukupolven tekonurmi-asennukset
1984	Ensimmäinen tekonurmi stadionilla Hiekkatekonurmi Queens Park Rangers stadionille
1985	Englannin valioliiga kielsi tekonurmilla pelaamisen
1997	Ensimmäiset tekonurmet kumirouhetäytteellä
2000	Suomen ensimmäinen kolmannen sukupolven tekonurmi asennettiin Paimioon
2000	Suomen Palloliitto hyväksyi tekonurmet pelialustaksi kaikilla sarjatasoilla
2001	FIFA julkaisi tekonurmien laatustandardin (FIFA Quality Concept)
2002	UEFA julkaisi oman tekonurmimankaan
2003	Finnair Stadiumille asennettiin tekonurmi, jota käytettiin ensimmäistä kertaa jalkapallohistoriassa FIFAn lopputurnauksessa (U-17 poikien MM lopputurnaus)
2003	UEFAn tekonurmipilottiprojekti viidellä Eurooppalaisella stadionilla
2004	Helmikuussa 2004, FIFA –(IFAB) tekonurmialustat jalkapallosääntöihin
2004	FIFA julkaisi tekonurmien FIFA Star1 ja Star2 (UEFA) kriteerit
2004	marraskuu 2004, UEFA hyväksyi tekonurmet pelialustaksi kaikissa kilpailuissa
2005	UEFA hyväksyi FIFAn tekonurmi-kriteerit ja lopetti oman laadunvalvonnan
2006	Tekonurmi-termi virallistettiin
2008	FIFA julkaisi Star 1 ja Star2 laatustandardin
2009	FIFA julkaisi "FIFA Preferred Producer" suositeltavat tekonurmiyritykset listan

MITÄ TARKOITETAAN JALKAPALLON TEKONURMIKENTÄLLÄ

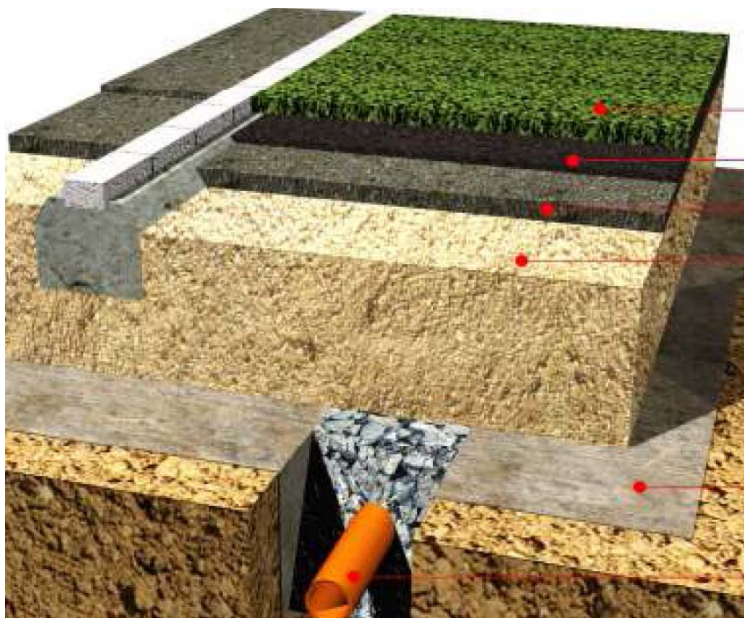
Tekonurmikenttä on kokonaisuus, joka koostuu kentän pohjarakenteesta ja tekonurmituotteesta. Tekonurmi voi sisältää maton alapuolisen joustokerroksen (joustomatto).

- Pohjarakentaminen (sama periaate, kuin tierakentamisessa)
- Salaojitus (sama kuin jalkapallon nurmikentissä)
- Kentän alapuolinen lämmitysjärjestelmä (suositus pohjoismaissa)
- Kentän sadetusjärjestelmä (suositus stadioneilla, kentän kitkan vähentämiseksi)
- Maton alapuolinen joustokerros (joustomatto, tai paikanpäällä valettu joustokumikerros)
- Tekonurmen taustakangas (kangas, johon nukkalangat ommellaan, voi olla vahvistettu)
- Nukkalanka (monia erilaisia vaihtoehtoja, langan korkeudessa ja muotoilussa)
- Täyteaine (hiekkä, kumirouhetäytteet, useita erilaisia vaihtoehtoja)

Tekniset ominaisuudet

Tekonurmen ominaisuudet, jotka vaikuttavat kentän pelattavuuteen, sekä kestävyYTEEN.

- Nukkalangan korkeus, ominaispaino, nukan vahvuus
- Taustakankaan paino ja tyyppi
- Kumirouhemateriaalin laatu ja täyttömäärä
- Vapaan nukan korkeus (kumirouhetäytteen yllä oleva nukkakorkeus)
- Joustokerroksen laatu ja elastisuus



TEKONURMIEN LAATUVAATIMUKSET (FIFA QUALITY CONCEPT)

Tekonurmien kehitystyö on perustunut aidon luonnonnurmikentän kaltaisten peliolosuhteiden saavuttamiseen, jossa jalkapalloilijoille tärkeimpiä ominaisuuksia ovat pelivälineen, eli pallon ja alustan välinen käyttäytyminen, sekä pelaajan jalkineen ja pelialustan välinen käyttäytyminen.

Tekonurmien testauskriteerien kehittämisen perustana on ensin ollut Eurooppalaisten jalkapallostadioneiden huippuluonnonnurmien ominaisuuksien selvittäminen. Testauksen parissa on ollut stadioneita mm. Saksasta, Englannista, Italiasta ja Ranskasta. Testausmenetelmien, sekä testauslaitteiden kehittämisestä ovat olleet vastuussa useat urheilualustatestauksen parissa työskentelevät laboratoriot yhteistyössä UEFAn ja FIFAn, sekä kansainvälisen urheilututkimusjärjestön kanssa (International Association for Sports Sciences).

Tekonurmien laatustandardit

Kansainvälinen jalkapalloliitto FIFA ja Euroopan jalkapalloliitto UEFA, sekä kansalliset jalkapalloliitot ovat hyväksyneet seuraavat jalkapallon tekonurmien laatustandardit ja testausjärjestelmät.

- FIFA QUALITY CONCEPT- tekonurmien testausmenetelmät (testauslaitteet /testauskriteerit)
- FIFA QUALITY CONCEPT- tekonurmimääräykset
- IATS -kansainvälinen tekonurmistandardi

FIFA QUALITY TURF- valmistajat ovat lisäksi sitoutuneet tekonurmimaton lisäksi vastaamaan kenttäasennuksen kokonaisuudesta, sisältäen tekonurmen asennuksen ja pohjarakentamisen, sekä kenttähoidon.

FIFA Quality Concept



Tekonurmen jalkapalloilulliset ominaisuudet

Tekonurmien testauksessa määritetään laboratorio- ja kenttätestauksella seuraavia pelaajan ja pelialustan välisiä ominaisuuksia:

- Iskunvaimennus (shock absorption) juokseminen ja turvallisuus kaatumisissa
- Alustan muodonmuutos (vertical deformation) pelaajan kontakti ja vaste alustaan
- Kitkaominaisuudet (Rotational resistance) pelaajan jalan ja alustan välinen kiertokitka

Sekä pallon ja pelialustan välisiä ominaisuuksia:

- Pallon vieriminen (ball roll) pallon vierintä, esimerkiksi syöttäminen
- Pallon ponnahtus pystysuoraan (vertical ball rebound) pallon kimmoisuus alustasta, esimerkiksi haltuunotot
- Pallon ponnahtus kulmasta (angel ball rebound) keskitykset ja pitkät syötöt

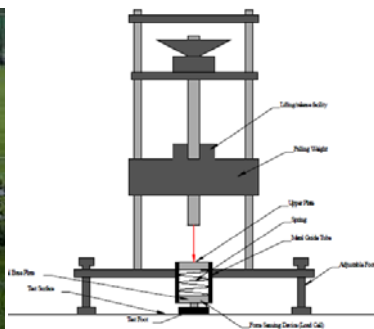


Property	Test Method	Test conditions			Requirements	
		Preparation	Temperature	Condition	FIFA Recommended Two Star	FIFA Recommended One Star
Vertical ball rebound	FIFA 01 & FIFA 09	Pre-conditioning	23°C	Dry	0.60m - 0.85m	0.60m - 1.0m
				Wet		
		Simulated Wear - 5,200 cycles		Dry	0.60m - 0.85m	N/A
		Simulated Wear - 20,200 cycles			N/A	0.60m - 1.0m
Angle ball rebound	FIFA 02	Pre-conditioning	23°C	Dry	45% - 60%	45% - 70%
				Wet	45% - 80%	
Ball roll	FIFA 03	Pre-conditioning	23°C	Dry	4m - 8m	4m - 10m
				Wet		
Shock Absorption	FIFA 04 & FIFA 09	Pre-conditioning	23°C	Dry	60% - 70%	55% - 70%
				Wet		
		Simulated Wear - 5,200 cycles		Dry	60% - 70%	N/A
		Simulated Wear - 20,200 cycles		Dry	N/A	55% - 70%
		Pre-conditioning	40°C	Dry	60% - 70%	55% - 70%
Vertical Deformation	FIFA 05 & FIFA 09	Pre-conditioning	23°C	Dry	4mm - 8mm	4mm - 9mm
		Pre-conditioning		Wet		
		Simulated Wear - 5,200 cycles		Dry	4mm - 8mm	N/A
		Simulated Wear - 20,200 cycles		Dry	N/A	4mm - 9mm
Rotational Resistance	FIFA 06 & FIFA 09	Pre-conditioning	23°C	Dry	30Nm - 45Nm	25Nm - 50Nm
				Wet		
		Simulated Wear - 5,200 cycles		Dry	30Nm - 45Nm	N/A
		Simulated Wear - 20,200 cycles		Dry	N/A	25Nm - 50Nm

Testauskriteerit

Iskunvaimennus (shock absorbency)

Pelialustan kimmoisuuden ja kentän ominaisuuksia mittaava testauslaite. Testauksessa mitataan pelaajaan kohdistuvat kentän minimi ja maksimiarvot.

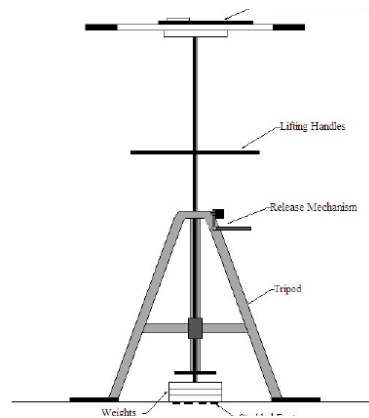


Alustan muodonmuutos (vertical deformation)

Pelaajan kontakti pelialustaan tulee olla luonnonnurmen kaltainen. Tekonurmen tulee vastata pelaajan liikkeeseen siten, että tuki kääntymisissä ja liikkeelle lähdössä

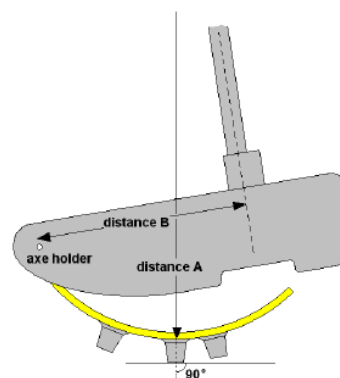
Pelaajan kengän ja alustan välinen kiertovaste (rotational resistance)

Pelaajan kengän ja alustan välisen kiertokitkan mittaamisen testauslaite. Testauksessa mitataan pelaajan kenkään kohdistuva minimi ja maksimikiertokitka.



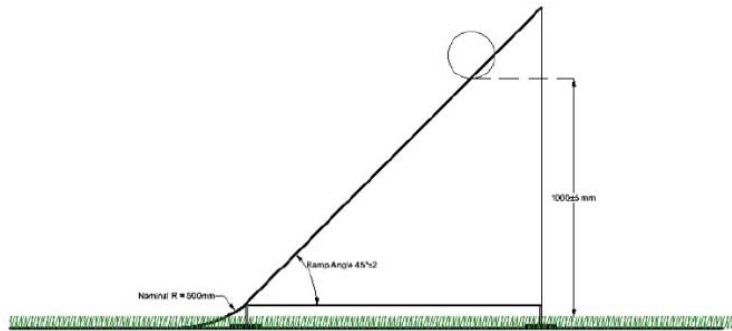
Pelaajan ja alustan välinen kitka (skin friction)

Pelaajan ihon ja pelialustan välinen kitkan mittauslaite (liukutaklausominaisuudet) Testauksessa mitataan minimi ja maksimiarvot.



Pallon vieriminen (ball roll)

Testauksessa mitataan kenttäpinnan tasaisuutta, nukkalanگان ominaisuuksia. Testusrampilla mitataan pallon vierimismatka.



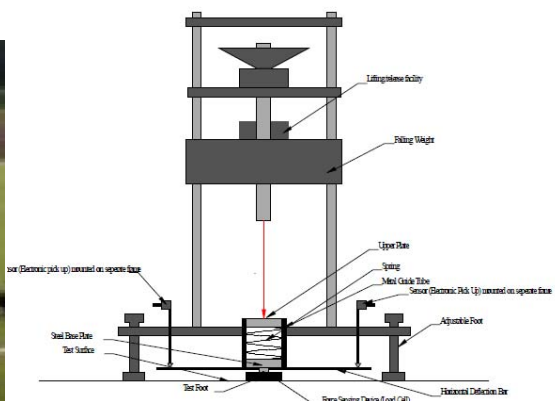
Pallon ponnahtus pystysuoraan (vertical ball rebound)

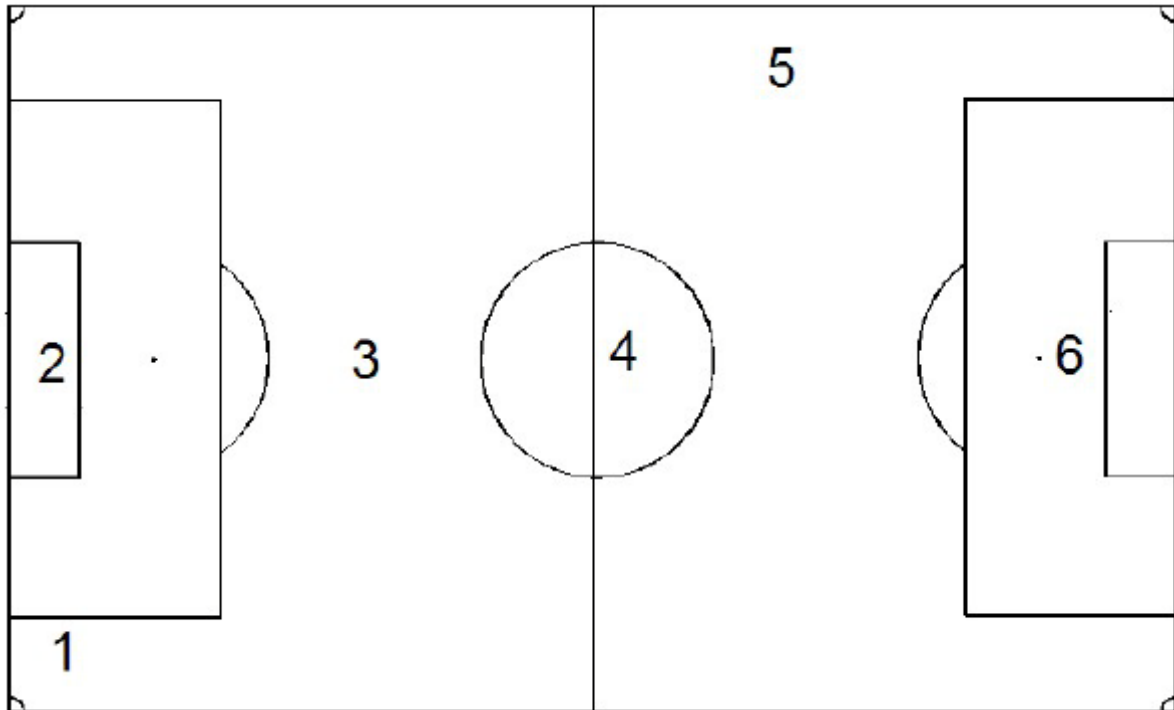
Testauksessa mitataan kentän kimmoisuusominaisuuksia. Testitulos ilmoittaa pallon ponnahtuskorkeuden.



Pallon ponnahtus kulmasta (angle ball rebound)

Testauslaitte mittaa pallon nopeuden ennen ja jälkeen kenttäkontaktia.





Kenttätestaus suoritetaan seuraavista kuudesta pisteestä

TEKONURMITUOTTEEN VALMISTUS

Tekonurmialalla toimivia yrityksiä on maailmassa useita kymmeniä ja tekonurmituotteita on näin ollen tarjolla myös erittäin runsaasti. Vaihtoehtoja erilaisten joustokerrosten, nukkalangan ja täytemateriaalien ja konseptien välillä on niin paljon, että useasti suunnittelijat ja kentän tarjousasiakirjoja valmistelevat viranhaltijat, tai seurahenkilöt voivat joutua ongelmalliseen tilanteeseen. Kaksi täysin erilaista tekonurmea voi saavuttaa teknisiltä ominaisuuksiltaan ja testaustilanteessa täsmälleen samat tulokset.

Kansainväliset jalkapalloliitot eivät ole halunneet sitoa tekonurmien laadunkehittymistä määrittelemällä tarkat raja-arvot tekonurmituotteille, kuten esimerkiksi nukan korkeudelle, kumirouhemateriaaleille ja muille tekonurmikonseptin osa-alueille. Kunkin tekonurmivalmistajan tulee

Tekonurmimaton valmistus

Nukkalanka ommellaan taustakankaaseen tehtaalla. Nukkalankaa valmistavia yrityksiä on maailmassa ainoastaan muutama, joten lähes kaikki tekonurmia valmistavat yritykset hankkivat nukkalangan samoilta alkuvalmistajilta.



Taustakangas

Tekonurmen taustakangas voidaan valmistaa useasta eri materiaalista. Yleensä taustakangas on vahvistettu esimerkiksi latex-käsittelyllä. Taustakankaan tärkeimpiä ominaisuuksia on sen vetolujuus ja nukkalangan "tuftauksen" (kudonnan) pitolujuus. Vedenläpäisyn vuoksi taustakankaaseen tehdään valmistusvaiheessa vesireiät.



Esimerkki kahdesta erilaisesta taustakankaasta ja kudonnasta.

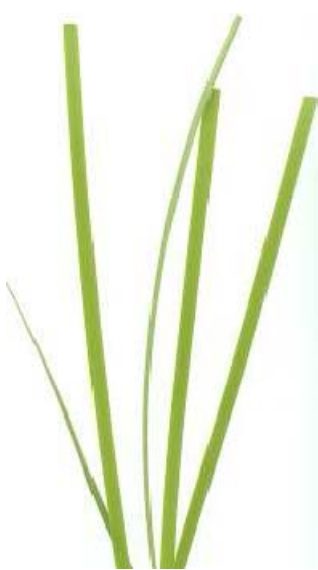
Nukkalangat

Tekonurmituotteen nukkalanka ja sen ominaisuudet on yksi tärkeimpiä komponentteja tekonurmikentän laadussa. Kentän pelattavuus, elinkaari ja kentän yleisilme on suurelta osin kiinni nukkalankamateriaalista. Markkinoilla on tarjolla useita erilaisia nukkalankavaihtoehtoja.

Nukkalangan materiaaleina käytetään nykyisin yleisimmin polyetyyleeniä, aiemmin käytettyjen Nylonin ja polypropyleenin sijaan. Nukkalanka voi olla ns. verkkorakenteista (fibrillated), tai yksisäikeistä (monofilament). Viimeisin nukkalangan tuotekehityksen askel on vahvistetut ja muotoillut nukkalangat. Tärkeimpänä tavoitteena on ollut luonnonnurmen kaltaisen muodon saavuttaminen ja nukkalangan pystyssä pysyminen.

Nukkalankakuituun liittyviä määreitä

- Langan tyyppi yksisäikeinen, verkkorakenne jne..
- Langan tiheys (micron)
- Langan vahvuus (dtex)
- Iskuja / m²
- Lankaa / isku
- Nukan paino /m²
- Nukkalangan korkeus / vapaan nukkalangan korkeus
- Nukkalangan koostumus(vahvistettu/muotoiltu)



monofilamenttinukka



fibrilloitu nukkalanka



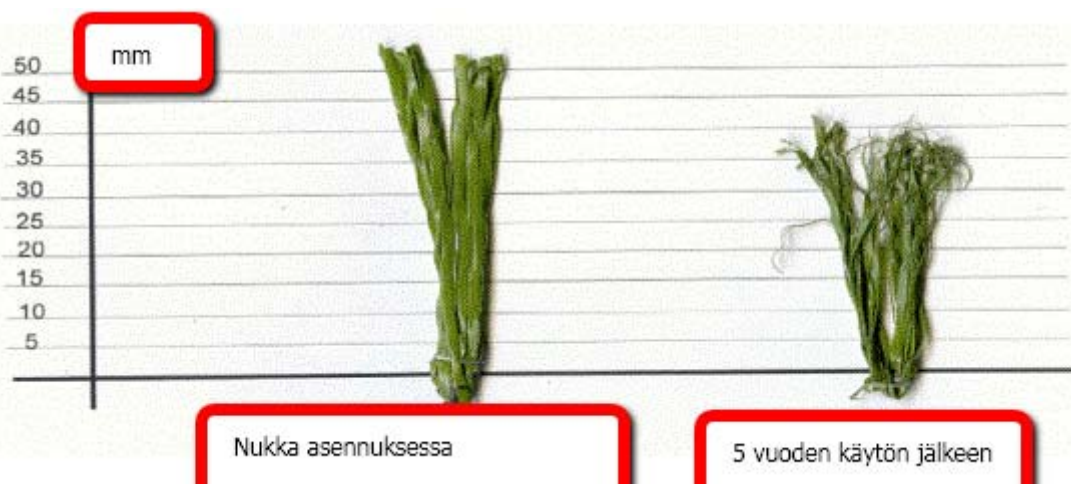
erilaiset lankamateriaalit yhdistetty



Esimerkkejä nukkalangoista, joiden rakenne, väri ja materiaaliominaisuudet poikkeavat toisistaan.



Esimerkkejä vahvistetuista ja muotoilluista nukkalangoista



Hiekkatäyte

Tekonurmituote voi pitää sisällään täyteaineita, tai se voi olla myös valmistettu niin, että täytemateriaaleja ei käytetä. Jalkapallohalleissa, jotka on tarkoitettu monitoimikäyttöön, ns. täystekonurmituote voi olla yksi maton valinnan kriteeri.

Yleisimmät täyteaineet ovat hiekka ja kumirouhe. Hiekka (kvartsihiekkapesty hiekka)kerros on yleensä ensimmäinen paikanpäällä asennettava kerros. Hiekan tehtävänä on ensisijaisesti stabiloida tekonurmimatto paikalleen. Hiekkatäytön määrä vaihtelee tuotteesta riippuen. Voi olla myös tuotteita, joissa hiekkatäytettä ei käytetä lainkaan.



hiekkatäyte

hiekk- ja kumirouhetäyte

Kumirouhetäyte

Tekonurmen tärkein materiaalivalinta liittyy käytettävän kumirouheen ja sen asennuksen laatuun, sekä asennettavaan kumirouheen määrään. Kumirouheen asennus tulee suorittaa kuivissa olosuhteissa. Kumirouhe tulee asentaa siten, että rouheen yläpuolelle jäävä vapaa nukkakorkeus on noin 10-15mm. Kumirouhemateriaalia tulee olla asennetussa tekonurmessa tuotteesta riippumatta vähintään 15mm kerros. Kumirouheen määrää kentässä tulee vuosittain seurata ja tarvittaessa lisätä sitä kenttään.

Tekonurmen täyteaineisiin liittyviä määreitä

- Hiekkalaatu ja raekoko (kvartsihiekkatai vastaava)
- Hiekan paino /m² ja täyttömäärä mm
- Kumirouheen laatu (SBR-EPDM, TPO-TPE jne)
- Kumirouheen paino / m² ja täyttömäärä mm
- Kumirouheen raekoko

SBR kumirouheet (kierrätyskumirouheet)



SBR- kumirouhe on autojen renkaista rouhittua kierrätysmateriaalia, joka koostuu luonnon kumista (N-poly) ja synteettisestä kumista (BR). SBR- kumirouhe sisältää yleisimmin henkilöautojen ja kuorma-autojen kierrätyskumia, mutta myös teollisuuden kierrätyskumia, kuten tiivisteet ja putket. SBR- kumirouheet on yleisimmin käytetty rouhetyyppi tekonurmikentissä, osittain johtuen sen edullisesta hinnasta ja hyvistä teknisistä ominaisuuksista.

SBR- kumirouheen raekoko vaihtelee 0,5-2mm välillä, alle 0,5 mm raekoko tulee välttää, sen tiivistymisen vuoksi. Hienoainesta saa olla enintään 1% rouhe-erästä.

EDUT	HAITAT
Edullinen hinta	Materiaali on paloherkkää ja palaessaan levittää terveydelle vaarallisia myrkkykaasuja
Erittäin hyvät jousto-ominaisuudet	Sitoo lämpöä, kuumalla säällä rouheen lämpötila voi kohota jopa 40-50°C
Puhdistettuna voidaan käyttää edelleen kierrätysmateriaalina	Voi tuottaa epämiellyttävää hajua
Erinomainen UV-säteilynkesto	Riippuen käytetystä kierrätysrouheesta (teollisuuskumi), rouhe voi haurastua, haalistua ja kovettua ajan kuluessa
Hyvät peliominaisuudet	Mikäli rouhe-erää ei ole testattu, voi materiaali sisältää joitakin haitallisia ainesosia (esimerkiksi sinkki). Rouheen laatustandardit
Rouhe voidaan värjätä ja palosuojata	Suomen Palloliitto ei suosittele SBR- kumirouhetta käytettäväksi jalkapallohalleissa ja sisätiloissa.

EPDM ja ECOFILL kumirouheet (luonnonkumirouheet)



EPDM= Ethylene propylene diene monomer. EPDM kumi on teollisesti tuotettu materiaali, jota käytetään yleisesti lasten leikkipaikkojen turva-alustoissa ja yleisurheilun kestopinnoitteena.

EPDM kumirouheen raekoko vaihtelee 0,5-2mm välillä, alle 0,5 mm raekokoa tulee välttää, sen tiivistymisen vuoksi. Hienoainesta saa olla enintään 1% rouhe-erästä. EPDM- rouhetta voidaan värjätä valmistusvaiheessa. Värinkestovaatimus on minimi 5 vuotta ja rouheen lämmönkestävyys 100°C. Saatavilla on myös värjättyä, jalkapallon tekonurmiin kehitettyä EPDM kumirouhetta.

EDUT	HAITAT
Erittäin hyvät jousto-ominaisuudet	Hankintahinta
Hidas lämmönsitominen, ei kuumene korkeissa lämpötiloissa, kuten SBR-kumi	Rouheen laadusta ja muodosta riippuen tiivistyminen ja kentän kovettuminen on mahdollista. (kuumissa olosuhteissa rouheen kovettuminen)
Hidastaa ja tukahduttaa tekonurmimaton tulipaloa (n.1m ² /min)	Voi olla liian joustava ja aiheuttaa kentän peliominaisuuksien heikkenemistä
Puhdistettuna voidaan käyttää edelleen kierrätysmateriaalina	Voi tuottaa epämiellyttävää hajua.
Ei sisällä haitallisia ainesosia	Mikäli rouhe-erää ei ole testattu, voi materiaali sisältää joitakin haitallisia ainesosia (esimerkiksi sinkki). Rouheen laatustandardit
Suomen Palloliitto suosittelee käytettäväksi jalkapallohalleissa ja sisätiloissa.	

TPE / TPU /TPV (termoplastinen elastomeeri = thermoplastic elastomere kumirouheet)



Thermoplastic- kumi on teollisesti tuotettua materiaalia, jota käytetään yleisesti korkealaatuisissa kumituotteissa, kuten esimerkiksi pesukoneiden tiivisteet. Näitä kumirouheita voidaan valmistaa joko rouhimalla, tai puristamalla muotoon. Rouheen raekoko jakauma sama, kuin SBR- ja EPDM -rouheilla. Puristetun kumirouheen sylinterin-mallinen raekoko on samankokoista ja estää siten rouheen tiivistymistä.

EDUT	HAITAT
Erinomainen UV-säteilynkesto, ei tiivisty ja aiheuta kentän kovettumista	Korkea hankintahinta
Hidas lämmönsitominen, ei kuumene korkeissa lämpötiloissa, kuten SBR-kumi	Voi olla liian joustava ja aiheuttaa kentän peliominaisuuksien heikkenemistä
Puhdistettuna voidaan käyttää edelleen kierrätysmateriaalina, tai sulattaa uusiokäyttöön	
Ei sisällä haitallisia ainesosia	
Ei pala ja hidastaa, tukahduttaa tekonurmimaton tulipaloa (n.1m ² /min)	
Suomen Palloliitto suosittelee käytettäväksi jalkapallohalleissa ja sisätiloissa.	

Kumirouheiden vertailutaulukko

Kumirouhe	Valmistus	Materiaalin lähde	Ympäristöystävällisyys	Jousto	Palo-turvallisuus	Elinkaari	Uusiokäyttö
SBR	vulkanoitu	kierrätys-materiaali	riippuu materiaalista	hyvä	helposti palava	hyvä	ei
EPDM	vulkanoitu	kierrätys-materiaali	riippuu materiaalista	hyvä	palamista hidastava	hyvä	ei
Värjätty EPDM	vulkanoitu	luonnonkumi	riippuu materiaalista	hyvä	palamista hidastava	hyvä	osittain
TPE	termo-plastinen	luonnonkumi	neutraali	hyvä	palamista hidastava	hyvä	kyllä
TPU	termo-plastinen	luonnonkumi	neutraali	hyvä	palamista hidastava	hyvä	kyllä
Luonnon materiaalit (korkki)		luonnonaine	neutraali	-	helposti palava	-	-

TEKONURMIEN KUMIROUHEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tekonurmissa käytettävien kumirouhelaatujen ympäristövaikutuksista, eli ilmalaatuun, ympäristöön ja pelaajien terveyteen liittyvistä vaikutuksista on tehty runsaasti tutkimuksia. Tutkimusten mukaan tekonurmikentän nukkalanka, eikä kentissä käytettävä kumirouhe aiheuta vaaraa pelaajille, tai ympäristölle.

ENVIRONMENTAL AND HEALTH RISKS OF RUBBER INFILL rubber crumb from car tyres as infill on artificial turf
Tanskan ympäristöministeriön tutkimus

EMISSIONS AND EVALUATIONS OF HEALTH effects of PAH's and aromatic mines from tyres
Intronin tutkimus (Hollantilainen tutkimuslaitos vrt. Suomen VTT)

PLAYING SPORTS ON ARTIFICIAL TURF IS SAFE
I VACO:n lausunto (rengasvalmistajien yhdistys)

Joustokerros tekonurmimaton rakenteessa

Tekonurmituotteesta riippuen, maton alapuolinen joustokerros voi olla osa tekonurmikentän rakennetta. Tällöin nukkalangan korkeus ja nukan sisään asennettava kumirouhemäärä ei välttämättä ole yhtä korkea kuin muissa tuotteissa. Joustokerroksen asentaminen kenttään ei ole määräys, mutta useassa maassa se on suositus. Joustokerroksen avulla taataan kentän jousto-ominaisuuksien säilyminen pidempään. Samaa joustokerrosta voidaan hyödyntää usean maton asennuksen yhteydessä. Joustokerroksen päälle asennettuja tekonurmia ei suomessa ole kuin stadiontekonurmilla.



esimerkkejä joustokerrosmateriaaleista

RAKENNUSPAIKAN VALINTA

Tekonurmikentän sijoitusvaihtoehtoja valittaessa tulee ottaa huomioon seuraavia kentän käyttöön ja hoitoon liittyviä seikkoja.

Tontin valinta

Rakennuspaikan valinta on tärkeä päätös, joka parhaimmillaan säästää hankkeen kokonaiskustannuksia merkittävästi. Mikäli löytyy olemassa oleva, riittävän suuri hiekkakenttä, jonka pohjarakenteet ovat kunnossa, kenttä on routimaton, tasainen, vettä läpäisevä ja kenttäalueella on toimiva valaistus, sekä sosiaalitalat/katsomorakenteet, aidat, ja parkkialueet on jo rakennettu, niin rakennushankkeessa saada merkittäviä säästöjä aikaan. Tällöin kentän kustannukset koostuvat tasaavan kerroksen rakentamisesta ja muotoilusta, sekä tekonurmituotteen hankinnasta ja asentamista.

Liikenneyhteydet

Tekonurmikenttää käyttää päivittäin satoja, jopa tuhansia urheilijoita, pääosa kentän käyttäjäryhmistä koostuu lapsista ja nuorista. Rakennuspaikan valintaan tulee täten kiinnittää erityistä huomiota. Julkisten liikennevälineiden ja kevyenliikenteen väylien käytön mahdollisuus on selvä etu valittavalle tontille. Ympärivuotisen toiminnan vuoksi kentälle johtavien liikenneväylien tulee olla kestopäällystettyjä ja valaistuja.

Saavutettavuus ja kentän käyttö

Tonttia valittaessa tulisi aina kartoittaa etäisyydet kouluihin ja muihin päiväkäyttäjryhmiin.

Varsinkin ala- ja yläasteen koulujen läheisyys luo erilaisia kentän käyttömahdollisuuksia. Kentän valvonta koulualueella on usein jo järjestetty.

Kenttää ympäröivä alue

Kentän asemoimiseen eri ilmansuuntein mukaan ei ole tekonurmikentissä merkitystä, kuten on luonnonurmikenttien osalla (auringon valo). Mikäli tontti sijaitsee peltomaisella alueella, tulee tuulen vaikutus ehkäistä sijoittamalla maamassapenger kentän laidoille. Penger toimii lisäksi pienen katsomon pohjarakenteena. Kentän välittömästä läheisyydestä on hyvä kaataa puustoa pois, lehtien ja neulasten poistaminen kentästä on tärkeää, sillä ne aiheuttavat lisätöitä kentän puhtaanapidossa.

TEKONURMIKENTÄN RAKENNE (alustan rakentaminen)



Kentän sijainti

Alueen korkeuserot tulee huomioida suunnittelussa. Valmiin kentän korkotaso tulee suunnitella siten, ettei pintavedet kentän ympärillä virtaa kentälle ja näin kuormita turhaa kentän kuivatusjärjestelmää. Ympärillä oleva puusto vaikuttaa suuresti hoidon tarpeeseen kentällä. Havupuiden neulaset ovat erittäin hankalia poistaa tekonurmelta ja maatuessaan täyttöaineen sekaan, ne aiheuttavat sammaloitumista ja kovettumista. Kentän suositussilmansuunta on pohjoinen - etelä.

Maapohjan leikkaus

Yleensä vanha maa-aines tulisi poistaa n.55 - 65 cm syvyyteen. Leikkaus-syvyyteen vaikuttaa suuresti olemassa oleva maapohja, maa-ainesten laatu sekä ilmasto-olosuhteet. Mikäli alusta on savipitoinen, myös maapohjan stabilointi voi tulla kysymykseen. Pinnan muotoilu aloitetaan jo pohjan leikkauksessa. Valmiin kentän pinnan kaltevuus on 0,5 - 1,0%. Pohjamaan leikkaus tehdään tarkkuuteen +/-50mm. Korkeustaso mitataan n. 20 mittauspisteestä.

Valmiilla kentällä ajetaan erilaisilla työ- ja hoitokoneilla, jolloin kentän pintaan muodostuu kohtuullisen suuria pintakuormituksia. Pohjan kantavuus tulisi olla yli 40Mpa. Mikäli maapohja ei ole riittävän stabiili, tulee harkita esimerkiksi massastabilointia tai paalutusta. Pohjamaan päälle levitetään suodatinkangas.

Kuivatusjärjestelmä – salaojat

Kuivatusjärjestelmä mitoitetaan vuotuisen sademäärän mukaan. Salaojaputket sijoitetaan kenttään poikittain 5-10 metrin välein. Salaojaputken halkaisija 100mm, putket toimitetaan 6m salkoina. Huomioitavaa, että kuitukangaspäällysteisten salaojaputkien vedenläpäisykyky saattaa heiketä ajan myötä. Putkisto asennetaan salaojasoran päälle (raekoko 6 - 16mm). Putket peitetään samalla soralla siten, että putken ylä- ja alapuolella on 150 - 200mm salaojasoraa. Kokoojaputken halkaisija kentän reunalla on 160 - 200mm. Salaoja- ja kokoojaputkien kaltevuus on sama, kuin kentän kaltevuus, eli 0,5%. Salaojaputkien lähtöpäähän asennetaan tarkistuskaivot. Kokoojakaivon koko >400mm ja tarkistuskaivojen koko >200mm.

Jakava kerros

Pohjamaan päälle levitetään suodatinkangas. Mikäli paikalliset olosuhteet vaativat syvemmän maanleikkauksen kuin 50 - 60cm, voidaan suodatinhiekkä 8raekoko 0-9mm) asentaa (>150mm kerros) ennen jakavaa kerrosta. Jakavan kerroksen raekoko on 0-65mm. Rakennevahvuus on 300 mm. Hienoainepitoisuus (0,002mm) osuus pienempi kuin 1%. Tasaisuusvaatimus 40mm / 4 metrin oikolaudalla. Kantavuus 90 - 110 Mpa. Jakavan kerroksen korko mitataan 20 metrin välein. Kantavuusmittaus tehdään 10 - 15 kohdasta.

Kantava kerros

Kantavan kerroksen raekoko 0-32mm. Rakennevahvuus 200mm. Hienoainepitoisuus (0,074mm) pienempi kuin 5%. Tasaisuusvaatimus 20mm / 4 metrin oikolaudalla. Kantavuus 110-130 Mpa. Kantavan kerroksen korko mitataan 20 metrin välein ja kantavuusmittaus suoritetaan 10 – 15 kohdasta.

Tasauskerros

Tasauskerroksen raekoko on 0-11mm. Rakennevahvuus 150mm. Tasaisuusvaatimus 10-15mm / 4 metrin oikolauta. Tasauskerroksen korko mitataan 10 metrin välein ja kantavuusmittaus suoritetaan 10 – 15 kohdasta.

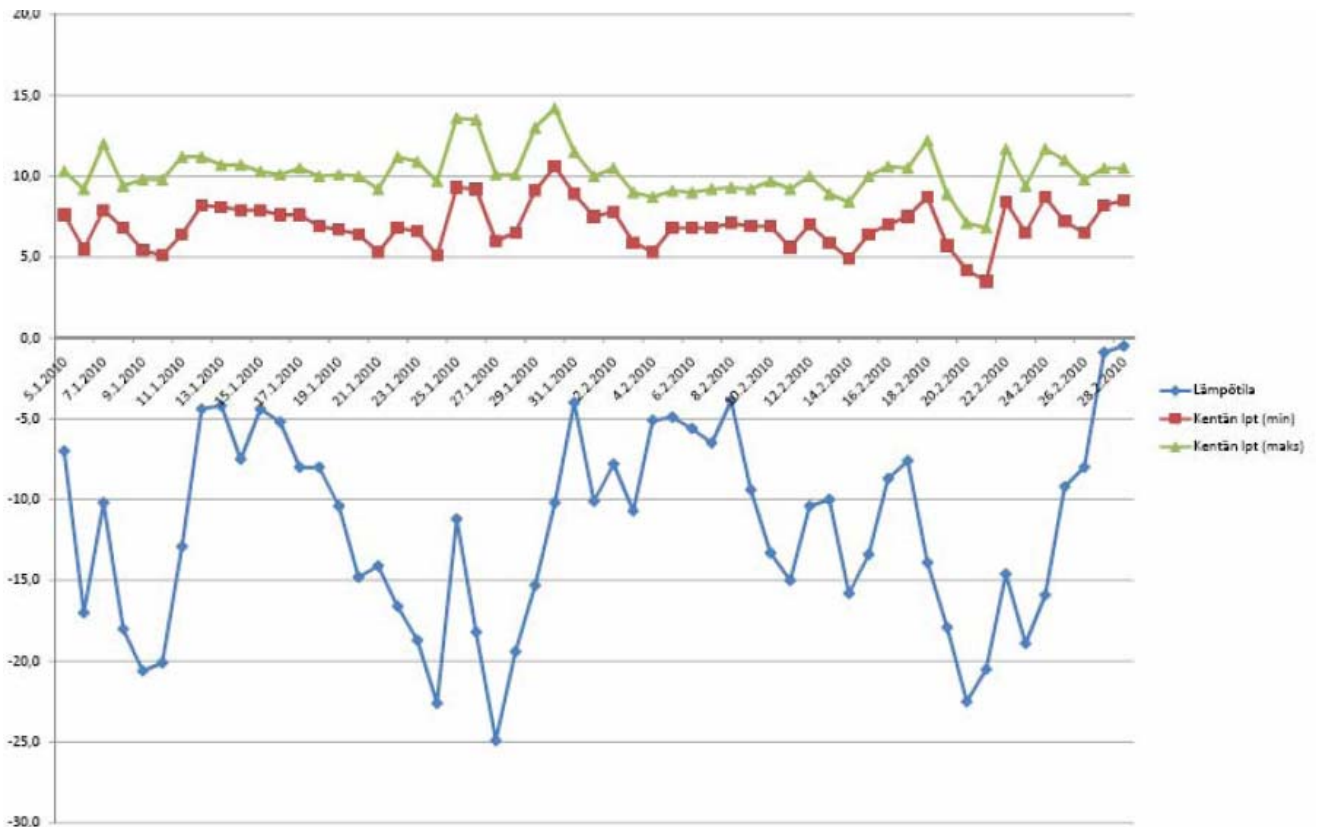
Mikäli tasauskerrokseen käytetään pienempiä kiviaineksia (kivituhka 0-6mm), tulee rakennekerroksen olla maksimissaan 30mm. Kivituhka heikentää vedenläpäisyä ja yleensä 0-11mm kokoisella kiviaineksella saadaan riittävä tasaus aikaiseksi. Mikäli kivituhkan rakennekerros on liian paksu, voi kenttään jäädä hoitokoneista painaumuksia talven tai runsaiden sateiden jälkeen ajettaessa.

Jokaisen kerroksen kaltevuus on oltava 0,5 - 1,0 %. Mikäli tasaavassa kerroksessa käytetään asfalttia, tulee sen olla vettä läpäisevä. Asfaltti voidaan levittää suoraan kantavan kerroksen (0-32mm) päälle. Mikäli nurmituotteen rakenteeseen kuuluu kentän alapuolinen jousto, voidaan joustokerros rakentaa suoraan tasauskerroksen tai asfaltin päälle.

TEKONURMIKENTÄN LÄMMITYS

Mikäli tekonurmi on tarkoitettu ympärivuotiseen toimintaan, tulee kentän ympärivuotisuus ratkaista, joko maton alapuolelle rakennettavalla lämmitysjärjestelmällä, tai kentän kattamisella talviajaksi ylipaineistetulla hallilla. Kentän alapuolinen lämmitys voidaan toteuttaa joko nestekierto- tai sähköjärjestelmällä. Yleisin energianlähde on kaukolämpö, mutta vaihtoehtoiset energiamuodot kuten maalämpö ja bioenergia (puupelletti) ovat yleistymässä.

Nestekiertolämmityksessä vesiglykoli seos lämmitetään ja kierrätetään lämmönvaihtimen avulla kentässä olevassa putkistossa. Putkisto rakennetaan muovista putkien etäisyyden ollessa 200-250mm toisistaan. Putkisto tulee asentaa mahdollisimman lähelle kentän pintarakennetta enintään 150 mm maton alapinnan alapuolella. Lämpöputkiston jakotukki suositellaan asennettavaksi kentän pätyyn. Lämmitettävän tekonurmikentän lämmitystehon tulisi olla 120-250 W/lämmitettävä m². Lämmitystehon tarve on n. 800 kW. Lämmönvaihdinta varten tulee rakentaa oma erillinen tila.



Lämmitysenergian tarve: Keravan tekonurmikenttä

-

Tekonurmikentän hoito

Tekonurmikentät vaativat hoitoa samoin, kuin luonnonnurmikentätkin. Kentän hoitaminen vaikuttaa oleellisesti kentän kuntoon ja kentän elinkaareen.

Kunnossapitoaikataulu

Päivittäinen, viikoittainen ja vuotuinen kunnossapito

Tekonurmi tarvitsee hoitoa ja kunnossapitoa eikä sitä saa missään olosuhteissa päästää kovettumaan. Hyvän kunnossapidon laiminlyönti lyhentää väistämättä nurmen käyttöikä.

Tekonurmikentän omistajan tulisi ottaa huomioon seuraavat ohjeet:

Normaalikäytössä tekonurmikenttä kuuluu ensimmäisenä rangaistusalueelta ja kentän keskilinjalta. Tästä syystä nämä alueet menettävät alkuperäisen laatunsa erittäin nopeasti ja eivät täytä joustokriteerejä. Kentänhoidossa näihin alueisiin neuvotaan pitämään erityistä huomiota.

Tekonurmituottajan tulisi suorittaa kentän ilmastus vähintään kerran vuodessa. Tämä tulisi liittää sopimukseen nurmen tilaamisen yhteydessä tai ainakin takuukauden aikana.

Päivittäisen ja viikoittaisen kunnossapidon suositukset

- Täyteainees on pidettävä (riippuen tekonurmen tyypistä) noin 10 - 20 mm kuidun päiden alapuolella ja harjattava säännöllisesti sen pitämiseksi tasaisena.
- Maalin edusta, rangaistuspotkupiste ja kulma-alueet on tarkistettava siten, että kumitäyte on tasainen ja oikealla tasolla. Näillä alueilla täyteainees kärsii eniten liikkumisesta jokaisessa pelissä tai harjoituksessa. Vain jos alueet täytetään pysyvästi ja oikein, ne tarjoavat parhaan suojan ja pitkän käyttöiän jalkapallokentälle.
- Liikkunutta täyteaineesa on sen vuoksi korvattava jatkuvasti, mikä tarkoittaa sitä, että kenttähenkilöstöllä tulee olla joka hetki tarvittava varasto täyteaineesa. Täyteaineesen taso pystytään pitämään määrättyllä tasolla ja tekonurmi täydellisessä kunnossa vain säännöllisellä lanauksella, harjauksella ja ilmastuksella. Huom. Täyteainees suojaa myös kuituja!
- Huomaa, että jokaisen 25 - 30 tunnin käytön jälkeen kenttä on lanattava, harjattava ja ilmastettava. Jos kenttää käytetään useammin, kunnossapitoaikataulua on tiivistettävä kentän suoritusominaisuuksien ylläpitämiseksi pitkällä aikavälillä.
- Kulma-alueiden säännöllinen lanaus (esim. kentän ulkopuoliset alueet) on myös tärkeätä, jotta luonnollinen nurmi, sammal ja rikkaruohot eivät ala kasvaa siellä. Kasvit alkavat kasvaa vain, jos laiminlyödään tiettyjen alueen kunnossapito. Mahdolliset kasvit on poistettava koneellisesti (repimällä kasvit maasta, leikkaamalla tai ruiskuttamalla korkealla vedenpaineella).
- Äärimmäisissä tapauksissa voidaan käyttää rikkaruohomyrkkijä (sopivasti laimennettuina) tietyillä alueilla. Suuremman kasvillisuuden tunkeutumisen kulma-alueille estämiseksi kannattaa leikata kulma-alueet silloin tällöin.
- Poista lika pinnalta säännöllisesti. Poista lehdet, oksat jne. välittömästi (käytä puhallinta tarvittaessa).

- Alkuvaiheen jälkeen (3-4 kuukautta asentamisen jälkeen riippuen käyttötunneista) täyteaines laskeutuu/tiivistyy. Tarkista järjestelmän täytteen taso ja korjaa se tarvittaessa uudella täyteaineksella.
- Kulutusjätteet (hienot hiukkaset) on poistettava huolellisesti.
- Lika, kuten hiekka, maa-aines ja viereisiltä luonnonnurmikentiltä kantautuneet ruohot olisi poistettava välittömästi käyttäen tarvittaessa harjakoneita.
- Lumenpoisto: Periaatteessa olisi jätettävä noin 2-3 cm:n paksuinen lumikerros suojaamaan tekonurmea mekaanisilta vaurioilta. Osittain jäätyneet kentän pinnat voidaan sulattaa käyttäen tavallista "talvisuolaa" (kysy neuvoa paikalliselta ympäristönsuojeluviranomaiselta).
- Terävät esineet (kivet, lasinsirpaleet jne.) on poistettava välittömästi.
- Purukumijätteet voidaan poistaa helposti jäädyttämällä ne suihkutteella.
- Öljy ja polttoaineet on imettävä pois mahdollisimman pian käyttäen hiekkaa tai sahanpurua.
- Muut saasteet voidaan poistaa pinnalta lapiolla. Eläinten ulostusjätteet voidaan käsitellä etikalla ja vedellä.

Ohjeet vaurioiden välttämiseksi

- Noudata nurmen toimittajan ohjeita jälkihoidosta ja kunnossapidosta.
- Työskenneltäessä kunnossapitokoneilla, liiallista jarruttamista, kääntymistä jne., jotka voivat vahingoittaa nurmen kuituja, tulisi välttää.
- Älä aja kentällä ilman valmistajan ennakkolupaa.
- Älä kuormita järjestelmää suurilla staattisilla kuormilla.
- Suorita lumenraivaus huolella.
- Älä käytä kemikaaleja, jotka voivat vahingoittaa pintaa.
- Älä sytytä tulta nurmipinnan päällä.

Suosittelavat kunnossapitovälineet

- Vetoharjat, -matot ja -verkot.
- Käsikäyttöiset laitteet kuten kovat tieharjat, joilla täyteaine harjataan nurmijärjestelmään.
- Korkeapainepesuri (märkäpuhdistus noin 200 barin teholla).
- Käsikäyttöiset harjauskoneet joiden tuntiteho on noin 1.000 m² tai itse pyörivä harja- ja imukone, jonka tuntiteho on aina 3.000 m².

Harjaaminen

- Tekonurmikentän harjaamisen tavoitteena on saada nukkalanka pystyyn ja samalla vaikuttaa kumirouheen koostumukseen ja tasaisuuteen.
- Kenttä pyritään harjaamaan aina "YHTEEN SUUNTAAN"
- Perussuunnat: Kentän pituus-suunta, kentän poikittais-suunta ja diagonaalisesti kulmasta kulmaan
- Harjaus tulee tehdä noin 30-35 käyttötunnin välein = 1 harjauskerta/viikko
- Harjaus tulee suorittaa tasaisesti, ei liian suurella nopeudella
- Vältä samasta kohtaa ajamista
- Harjaus, ilmastus, puhdistus ja tasaus samalla kerralla.

Kentän käytön periaatteet

Kansallisen ylimpien sarjatasojen ottelujen ja harjoittelukäyttöön tarkoitettulla kentällä on suositeltavaa rajata viikoittaista käyttöä

Ensisijaisesti harjoittelukäyttöön rakennetulla kentällä ei ole syytä rajoittaa kentän käyttöä.

Ohjeita tekonurmikentällä harjoitteluun ja pelaamiseen

- Noudattakaa sovittua harjoitusaikaa
- Harjoituksissa käytäkää myös siirrettäviä maaleja eri paikoissa
- Siirrettävät maalit lasketaan huolellisesti ja tasaisesti kentälle
- Harjoituksen jälkeen siirrettävät maalit pelialueen ulkopuolelle
- Pienpelit, spurtit, ”höynä” yms. treeneissä aluetta vaihdeltava jatkuvasti
- Omat roskat siivottava (teipit yms.)
- Kenttäalueelle vain joukkue ja toimihenkilöt

Ehdottomasti kielletty

- tupakointi nurmialueella
- nuuskan ja purukumin, teippien heittäminen nurmelle (yms. roskaaminen)
- lasipullojen vieminen nurmialueelle
- pullojen, purkkien yms. tyhjentäminen nurmelle
- autolla, mopolla, tai muilla kulkuneuvoilla kentälle ajaminen
- teräväkantaisilla kengillä liikkuminen
- tarpeeton toiminta nurmialueella

Pelikengiksi sopivimmat ovat kiintonappuloilla varustettuja jalkapallokengät.

Kentän kunnossapito talvella

Lumenpoisto tapahtuu tarkoitukseen varustellulla säädettävällä auralla, jossa on jalakset, tai renkaat ja kuminen alareuna ”huuli”. Lumenpoistokalustoon käytettävä kalusto on syytä hyväksyttävä tekonurmentoimittajalta.

Lumenpoistossa jätetään kentän pintaan 5-10cm lumikerros, joka voidaan poistaa esimerkiksi pyörivällä harjalla.

Lumen varastointia varten on kentän ympärillä hyvä varata alue, joka on pinnoitettu asfaltilla, tai tekonurmella. Täten voidaan lumen mukana siirtynyt kumirouhe ottaa talteen ja asentaa uudelleen.



Lumiaura



Säädettävä harja



Kolmioharja

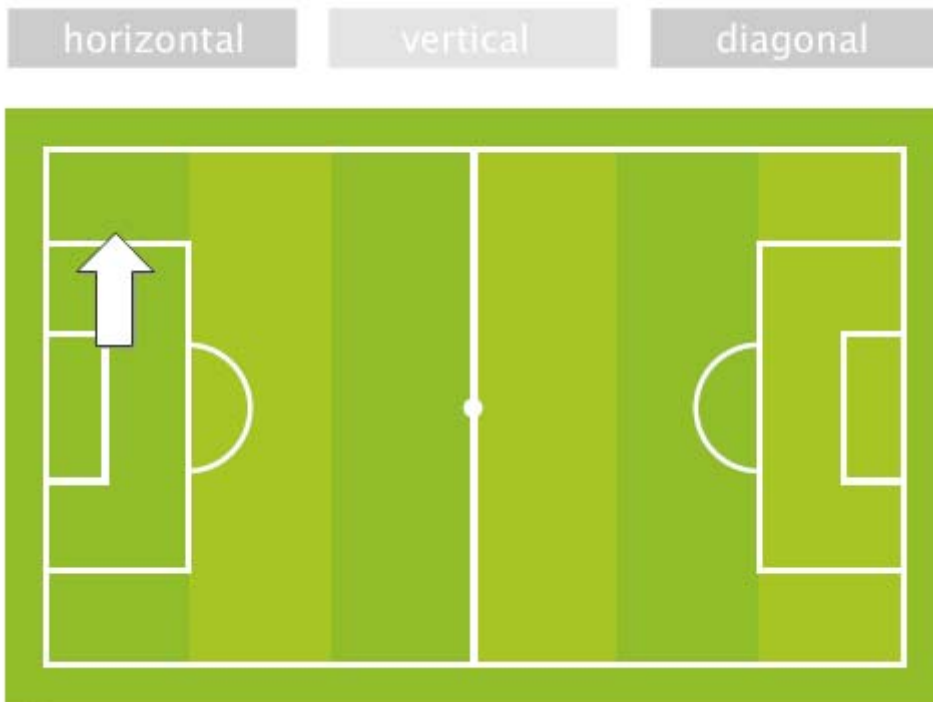


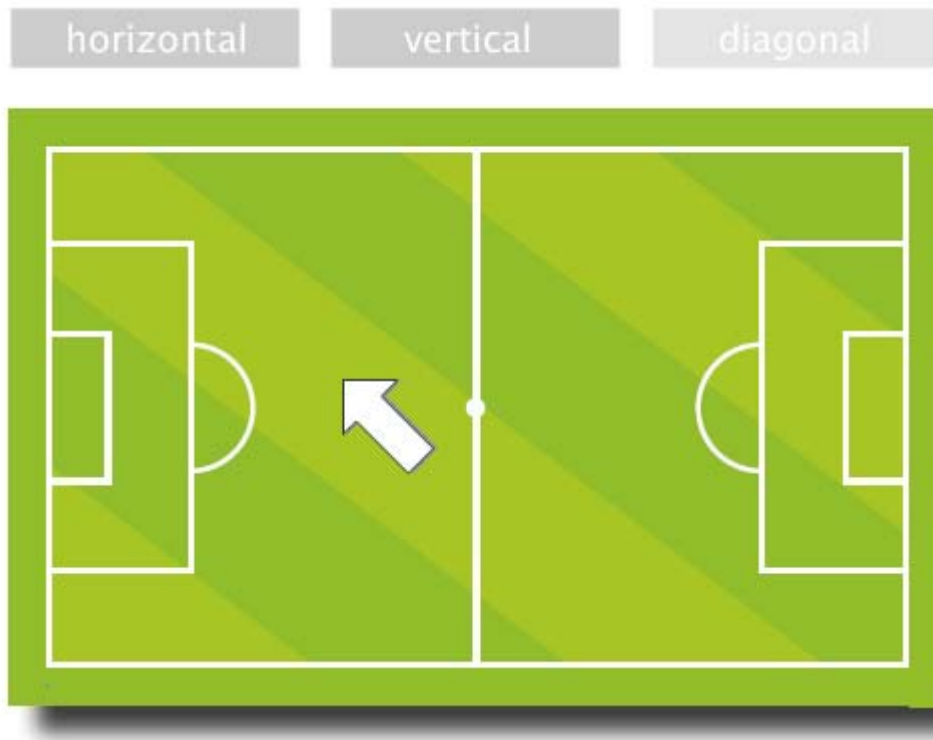
Kolmioharja



Piikkiharja

Harjaus-suunnat





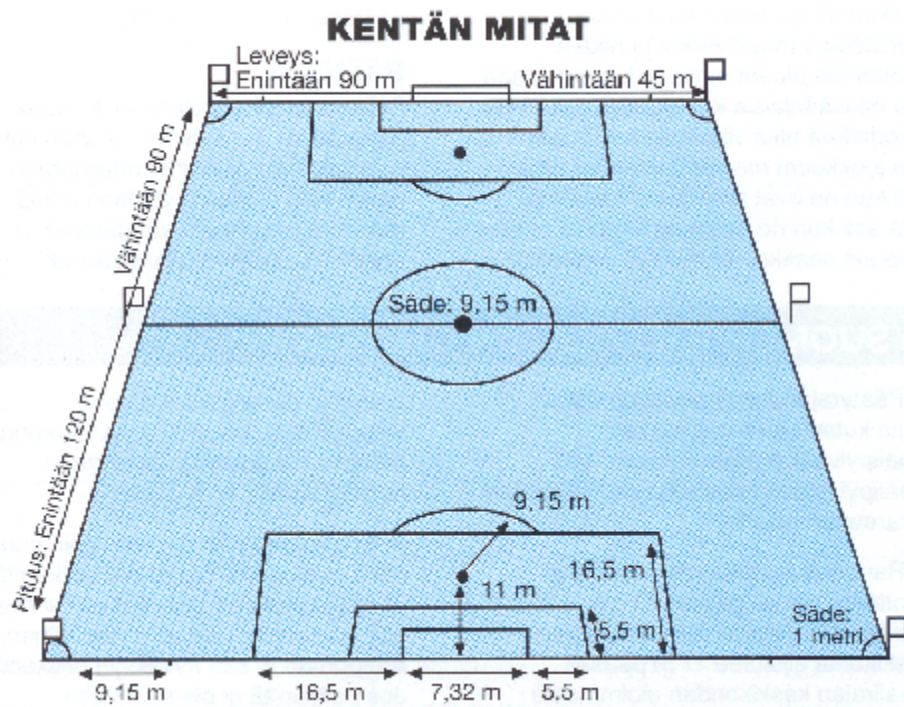
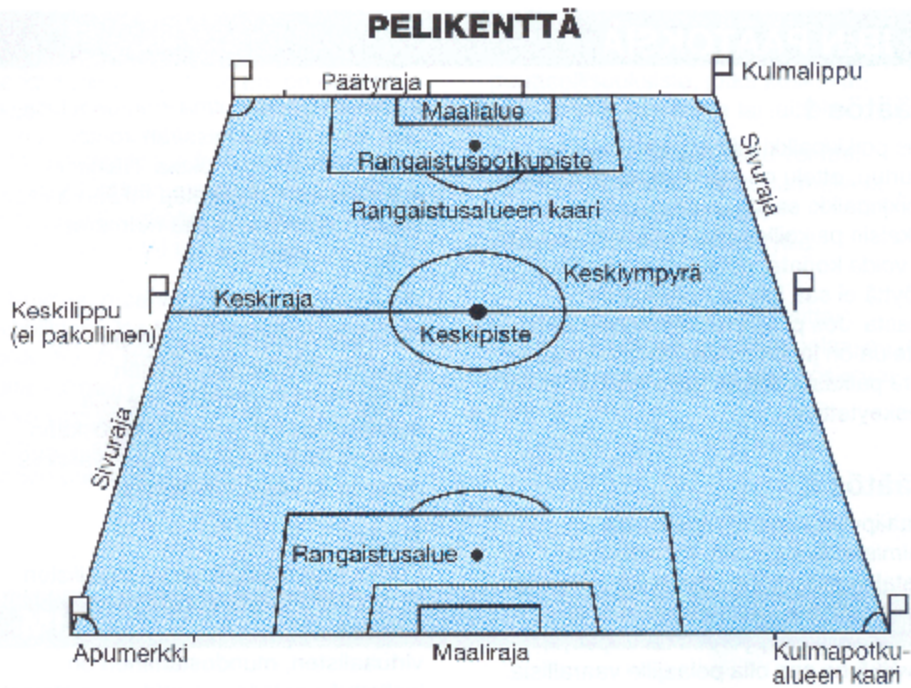
Harjaaminen

Kentän harjaukseen suositellaan hankittavaksi traktori, joka on suunniteltu jalkapallokenttien hoitoon. Kenttää harjattaessa tulee ajonopeuden olla riittävän hiljainen ja kääntyminen suoritettava mieluiten kenttäalueen ulkopuolella. Harjaus-suuntaa tulee vaihdella viikoittain.



Harjaaminen talvella

PELIKENTÄN MITAT



TEKONURMIKENTÄN VALAISTUS

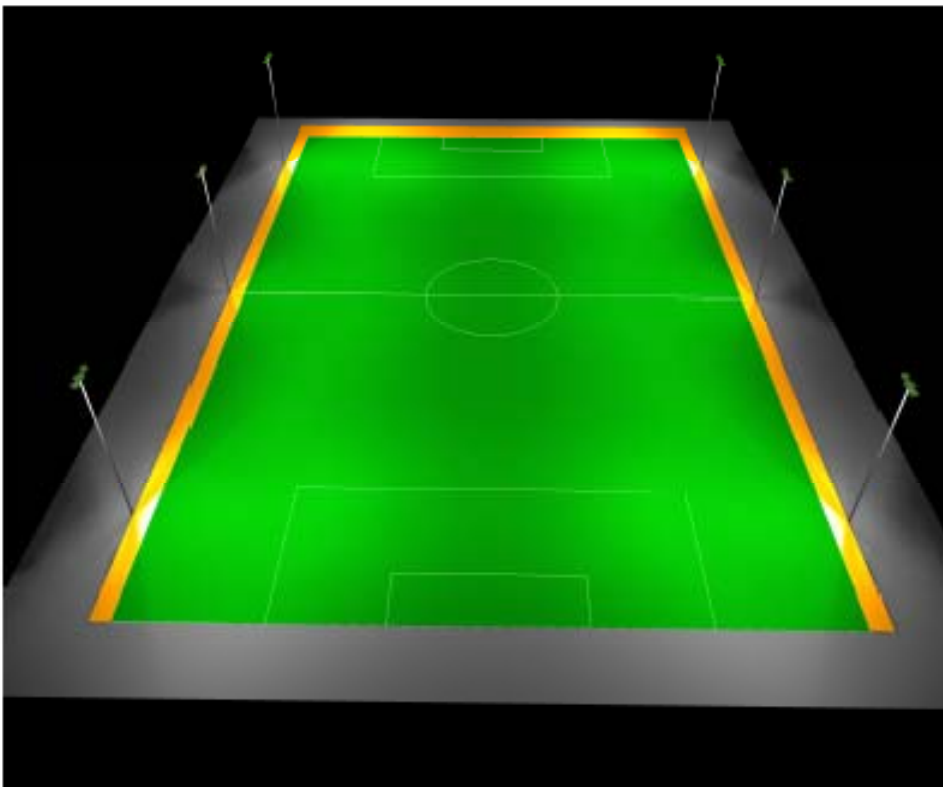
Tekonurmikentän ympärivuotinen käyttö edellyttää, että kentälle tulee rakentaa valaistus.

Valaistus voidaan toteuttaa 4-8 valaisinpylväällä. Suoja-alue, eli pylvaiden etäisyys pelialueen rajasta tulee olla vähintään 5 metriä.

Mikäli kentällä on olemassa etukäteen jo valaistusmastot ja lamput, on hyvä selvittää valaistuksen peruskorjauksen, sekä valaistustehon nostamisen mahdollisuus. Näin voidaan säästää merkittävästi kenttähankkeen loppukustannuksissa. Kentän valaistuksen investointikustannukset vaihtelevat valaistusuunnitelmasta riippuen. Yleisimmin kustannukset vaihtelevat noin 50.000 - 90.000€ välillä.

Vaadittava valaistusteho riippuu kentällä pelattavien otteluiden tasosta. Valaistuksen taso on jaettu viiteen luokkaan:

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 1. Harjoitukset | minimi 100 lux |
| 2. Ottelut | minimi 200 lux |
| 3. Miesten Ykkönen | minimi 500 lux |
| 4. Veikkausliiga | minimi 800 lux |
| 5. Kansainväliset ottelut | minimi 1200 lux |



TEKONURMIKENTÄN VARUSTEET

Kentän aitaus

Tekonurmikentän tulee olla kauttaaltaan aidattu, Aitauksen avulla estetään mahdollinen ilkivalta ja samalla parannetaan jalkapalloharjoittelua. Pallot eivät poistu kenttäalueelta. Aidan korkeuden määrittää aluetta ympäröivät mahdolliset rakennukset ja/tai liikenneväylät. Mikäli kentän välittömässä läheisyydessä on vilkkaasti liikennöityjä ajoteitä, tulee aidan korkeuden olla vähintään 12m. Aita voidaan tällöin toteuttaa kiinteän teräsverkkoaitarakenteen ja erillisen nylon-verkkorakenteen avulla. Tekonurmikentän maalien takana verkon korkeus tulee olla riittävä. Huomioitavaa on, että kenttää käytetään enimmäkseen poikittais-suuntaisesti (pienpelit). Poistumisteitä tulee olla vähintään 2 kpl kentän sivuaita ja päätyaita. Aitaus tulee suunnitella siten, että hälytysajoneuvolla on mahdollisuus tulla kenttäalueelle. Talvisin käytettävissä kentissä tulee olla suoja-aluetta siten, että lumen siirtäminen pelialueen reunoille, sekä pois kenttäalueelta on mahdollista.

Jalkapallomaalit

Jalkapallomaalien tulee olla SFS - EN748 standardin mukaan valmistettu. Tekonurmikentällä tulee olla vähintään 4kpl jalkapallomaalia, joiden koko on 2 x 5m ja 4 kpl jalkapallomaalia, joiden koko on 244 x 732m. Jalkapallomaalit tulee olla helposti liikuteltavia ja varustettu pyörillä.



Katetut vaihtopelaaja-aitiot ja tulostaulut

Ottelutapahtumia varten kentälle tulee hankkia 2kpl vaihtopelaajan aitioita, joissa kapasiteetti on vähintään 13 pelaajaa/ aitio. Aitioiden tulee olla läpinäkyvästä materiaalista tehdyt ja turvalliset.

Tulostaulut voivat olla mekaanisesti, tai elektronisesti toimivia.



KATSOMOT

Jalkapallokatsomon yleisökapasiteetti ja varustelutaso vaihtelee luonnollisesti maaottelun kiinnostavuuden mukaan. Katsomot tulee hyväksyttää paikallisella rakennustarkastajalla ja pelastusviranomaisten toimesta. FIFA ja UEFA eivät salli tilapäisten siirtokatsomoiden käyttöä kansainvälisissä otteluissa. Markkinoilla on kuitenkin tyyppihyväksytyjä ns. teleskooppikatsomoita, jotka täyttävät turvallisuusnormit.



TEKONURMEN KÄYTTÖTUNNIT, TAKUUT JA ELINKAARI

Käyttötunnit

Tekonurmelle ei yleensä ole asetettu käyttörajoituksia . Stadionkäyttöön rakennettujen FIFA Star2 tekonurmituotteiden käyttötuntirajoitukset vaihtelevat tavarantoimittajasta riippuen 1500h/v-3000h/v välillä.

Tekonurmen elinkaari

Kentän elinkaari riippuu useasta eri tekijästä, kuten tuotteen laadusta, kentän käytöstä ja ennen kaikkea kentänhoidosta. Keskimääräinen elinkaari tekonurmelle on 5-8 vuotta. Kenttä on tämänkin jälkeen käyttökelpoinen esimerkiksi lähiliikuntapaikka-alustana, turva-alustana, tai maanrakennuksessa eristerroksena. Tekonurmituotteita kehitetään nykyisin edelleen kierrätettäviksi ja olemassa on jo tuotteita, jotka voidaan rouhia uusiomateriaaliksi paikanpäällä, tarvitsematta turvautua jätteenhuomislaitoksiin.

Käyttöaste

Hankkeen aluksi on hyvä selvittää kentän käyttöaste. Kentän käyttöaste on tarkoituksenmukaista olla mahdollisimman korkea. Kentän harjoitus- ja muun käyttövuorojen väliseen tasapainoon on mahdollisimman aikaisessa vaiheessa hyvä löytää pelisäännöt. Hyvä tekonurmikentän käyttöaste on 56 h/vko. Realistinen hyvä toteutuma käyttöasteesta vaihtelee 35-56 h/vko.

Käyttöaste koostuu seuraavista seikoista:

- Prime Time vuorot:
 - Seurat, piirin pelaajakoulutus, ottelut
- Suositus:
 - Seura käyttää itse vähintään 75 % kentän vuoroista.
- Muun ajan käyttö:
 - Koulut, päiväkodit, oppilaitokset
- Muut lajit ja tapahtumat

Kentän käyttöaste: (H+E) : H = 65.

- Kuinka monta h/vuoroa saadaan myytyä /viikko

H = Seuratoiminnan kannalta
ajankäytönkannalta edullinen, Prime Time.

E = Seuratoiminnalle ulkopuolinen käyttö:
Koulut, oppilaitokset, kerhot, tms. ryhmät.

Päivä	Klo
Ma-pe	16:30-22
La	10-18
Su	10-22

Päivä	Klo
Ma-pe	8-16:30
La	8-10, 18-20
Su	8-10

Tekonurmikentän käyttövuorojen hinnoittelun esimerkki

Aika	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
06.00-07.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Light Blue	Light Blue
07.00-08.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Light Blue	Light Blue
08.00-09.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Light Blue	Light Blue
09.00-10.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Light Green	Light Green
10.00-11.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
11.00-12.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
12.00-13.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
13.00-14.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
14.00-15.00	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
15.00-16.00	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Yellow	Yellow
16.00-17.00	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Yellow	Yellow
17.00-18.00	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
18.00-19.00	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
19.00-20.00	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
20.00-21.00	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
21.00-22.00	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
22.00-23.00	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
23.00-24.00	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue

Hintaluokat	
I	Red
II	Yellow
III	Light Green
IV	Light Blue
V	Blue

LIITTEET

Tekonurmen tarjouspyyntö

Mikäli kentällä tullaan pelaamaan kansainvälisiä jalkapallo-otteluita, tulee kentälle asentaa FIFA:n hyväksymä tekonurmituote. Mikäli kenttä toimii ensisijaisesti harjoittelukäytössä, voidaan valita tuote, jolla ei kyseistä hyväksyntää ole. Tämä ei suinkaan tarkoita, että tekonurmi olisi merkittävästi laadultaan testattua tuotetta huonompi.

FIFA:n tekonurmia koskeva laadunvalvonta ja käyttöhyväksyntäjärjestelmä ”FIFA Quality Concept” auttaa löytämään tekonurmituotteet, jotka ovat läpäisseet laboratoriotestausvaiheen ja hyväksytyt myös asennusvaiheen jälkeisissä kenttätesteissä.

Tarjouspyynnön laatiminen ja tarjousten vertailu on yksi hankkeen tärkeimmistä vaiheista.

Tekonurmiyrityksiin kannattaa ottaa yhteyttä ennen tarjouspyynnön lähettämistä. Tällöin tarjoajat tietävät paremmin asiakkaan tarpeista ja osaavat siten tarjota asiakkaan vaatimukset täyttäviä vaihtoehtoja ilman, että tarjousten vertailtavuus kärsii. Maton alapuolinen joustokerros, nukkalanگان pituus, tai kumirouheen laatu ovat merkittävästi hintaan vaikuttavia tekijöitä.

Tekonurmirakenteen tekninen vertailu

Joustokerros	Materiaali ja kerroksen paksuus kumimatto, tai paikanpäällä valettu jousto
Taustakangas	laatu ja kankaan paino (kerrosten määrä)
Lankakuitu	monofilamentti, monoblade, fibrilloitu, muotoiltu lanka micronluku, dtexluku, tuftausluku m ² kuinka monta lankaa tuftissa (samaa, tai eri laatua) langan paino m ² langan pituus mm vapaan langan korkeus (kumirouhe täyteaineesta) langan väri
Täyteaine	hiekkalaatu (kvartsihiekkä, tai vastaava) kumirouhelaatu (SBR, EPDM, TPE, TPU jne) kumirouheen paino m ² korkeus mm kumirouhemateriaalin koko ja muoto
Turvallisuus	ympäristöystävällisyys paloturvallisuus
Asennus	yrityksen kokemus vastaavista asennuksista/referenssit
Takuu	takuuaika (suositus minimi 5 vuotta), tai käyttötuntimäärä hoito-ohjelma
Elinkaari	materiaalin laatu rakennuspaikka ja kentän rakennekerrokset tekonurmituotteen laatu tekonurmiasennuksen laatu täyteaineasennuksen laatu ilmasto-olosuhteet käyttötuntimäärä
Kentänhoito	kentänhoito-ohjelma (viikko, kuukausi, vuosi) kentänhoitolaiteisto kentänkäyttöohjeet

On huomattava, että useimmat nurmen tuottajista eivät itse asenna nurmea vaan luottavat mieluummin urheilupäällysteiden rakentamiseen erikoistuneisiin yrityksiin. Nämä yritykset pystyvät myös melko usein rakentamaan tarvittavan pohjarakenteen ja kentän lämmitysjärjestelmän. Jotkut tekonurmituottajat valmistavat omat kuitunsa, toiset ostavat kuidut kolmannelta osapuolelta ja kutovat tekonurmikuidut taustakankaaseen. Tekonurmi toimitetaan eripituisissa ja levyisissä rullissa. Hiekka- ja kumirakeet ostetaan yleensä erillisiltä tuottajilta. Joustokerros rakennetaan joko etukäteen tai asennuspaikalla.

Tekonurmikenttä koostuu seuraavista elementeistä:

- Kentän pohjarakenne (kuten tienrakennuksessa)
- Joustokerros (iskunvaimennuselementti, mikäli tekonurmi edellyttää sellaista).
- Kudottu kangas (pohja synteettisten kuitujen kiinnittämistä varten)
- Synteettiset kuidut (tekonurmielementti)
- Kvartsihiekkä (nurmen stabilointielementti, mikäli tekonurmi edellyttää sellaista)
- Kumirouhe (täyte-elementti, mikäli tekonurmi edellyttää sellaista).
- ”pohjarakenne – joustokerros – tekonurmi – täyte”

Kaikki jalkapallon tekonurmijärjestelmän osat ovat yhtä tärkeitä!

Esimerkki tekonurmihankkeeseen sisältyvistä osatehtävistä

Tarjouspyyntö	Rakennushankkeen kuvaus
Rakennuspaikka	
Tarjouksen pyytäjän yhteistiedot	
Kentän koko	
Pelialue	105 x 68m
Turva-alue	3 m sivurajasta 3 m päätyrajasta

OSA 1. Suunnittelutyöt	
1.1. Suunnittelukustannukset	
1.2. Geotekniset tutkimukset	
Hinta yhteensä	

OSA 2. Maansiirto ja Kentän pohjarakentaminen	
2.1. Rakennekerrokset Maantäyttö tai massanvaihto	
2.2. Kentän tasaavakerros max. 1% kaltevuus aumakattomuoto	
2.3. Tasaavan kerroksen tiivistys	
Hinta yhteensä	

OSA 3. Lämmitysjärjestelmä (mikäli tarvitaan)	
3.1. Lämmitysjärjestelmän putkisto	
3.2. Lämmönvaihdin	
3.3. Lämmönvaihdin huone	
3.3. Liittymä	
Hinta yhteensä	

OSA 4. Joustokerros (mikäli tarvitaan)	materiaali / mm	hinta
4.1. Paikalla valettu jousto		
4.2. Joustomatto		
Hinta yhteensä		

OSA 5. Tekonurmi	materiaali	hinta
5.1. Tuotteen kuvaus		
Nukkalaatu materiaali		
Nukan pituus		
Nukan väri		
Kentän merkinnät (leikattu)		
Kentän ulkopuolinen alue(kivetys/asfaltti)		
Hiekan laatu (raekoko)		
Hiekan paino kg/m ²		
Hiekan korkeus mm		
Kumirouheen laatu (SBR, EPDM)		
Kumirouheen paino kg/m ²		
Kumirouheen korkeus mm		
Tekonurmen asennus		
5.2. Toimitukseen sisältyvät hoitokoneet		

Tekonurmiopas

5.3. Toimitukseen sisältyvä kumirouheen määrä		
Yhteensä	Tekonurmi	
OSA 6. Kenttävarusteet	materiaali	hinta
6.1. Jalkapallomaalit 2 kpl 2,44m x 7,32m 4 kpl 2 x 5m		
6.2. kulmaliput 4 kpl		
6.3. Vaihtopelaajan aitiot		
Yhteensä		

OSA 7. Aidat	materiaali	hinta
7.1. Kentän sivut		
7.2. Kentän päädyt		
7.3. Ovet		
7.4. Portit		
Yhteensä		

OSA 8. Kentän reunus	materiaali	hinta
8.1. Kenttää ympäröivä alue kivetys		
8.2. Kenttää ympäröivä alueasfaltti		
Yhteensä		

OSA 9. Valaistus	materiaali	hinta
9.1. Mastot korkeus		
9.2. Valolamput (teho lux)		
9.3. Kaapelointityö		
Yhteensä		

OSA 10. Kentänhoito - Koulutus	sisältö	hinta
10.1. Koulutus kentänhoitohenkilöstölle		
Yhteensä		

OSA 11. Kenttätestit	määrä	hinta
11.1. FIFA:n Quality Conseptin mukainen testaus		

Rakennushankkeen aikataulu (viikkoja)	
---------------------------------------	--

Takuu	
-------	--

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ

Tekonurmituote

Tekonurmituote	
Kuitu (nukan pituus)	40-70 mm
Kvartsihiekkatäyte	0 – 25 mm
Kumi- tai hiekka-kumitäyte	0 – 30 mm
Kuitujen korkeus täytteen päällä	10 – 20 mm
Tekonurmikuidut	
Kuitukomponentit	Polyetylenei (PE)
	Polypropyleeni (PP)
	Polyamidi/Nylon (PM)
	Kopolymeeri (sekoitus)
Kuitutyyppi	Yksisäikeinen tai fibrilloitu
Kuidun paino	6.000 – 12.000 dtex
Kuidun paksuus	60 – 130 µm (micron)
Venytetyn kuidun pituus	105 – 150 mm
Iskujen määrä	8.000 – 14.000 iskua/m ²
Iskut	¾", 3/8", 5/8" jne
Nukan paino	800 – 1.500 g/m ²
Rullan leveys	4 – 5 m
Taustakangas	
Kuidun tyyppi	Polypropyleeni tai polyesteri
Taustan paino	80 – 230 g/m ²
Induktiotyyppi	lateksi
Induktion paino	500 – 900 g/m ²
Saumat ja sitominen	
Nurmirullien kokoaminen	teippiliimaus tai neulonta
Täyte	
Kvartsihiekkä	90 % jokihiekasta,
Hiekan paino	0 – 20kg/m ²
Kumirouhe	Esim. vihreä EPDM (urheilukumi)
Musta ja harmaa EPDM (teollisuusjäte)	
Musta SBR (autonrenkaat)	
Vihreänsävyinen SBR	
Vihreä vulkanoitu kumi	
Yhteispaino	0 – 25 kg/m ²
Joustokerros	
Joustokerros	Esivalmistettu polyuretaani
Paino	1 – 25 kg/m ²

Tekonurmikentän investointi- ja käyttökustannukset

Oheisessa kuvassa vertailu eri kenttävaihtoehtojen välillä
(Alv. 0% vuoden 2010 hintatason mukaan):

INVESTOINTIKUSTANNUKSET			
Nurmikenttä		n. 175.000 - 200.000 €	
Nurmikenttä (lämmitetty)		n. 300.000 €	
Tekonurmikenttä		n. 250.000 €	
Tekonurmikenttä /ylipainehalli		n. 700.000 €	
Tekonurmikenttä (lämmitetty)		n. 700.000 €	
Hiekkakenttä		n. 50.000 €	
FifaStar2 jalkapallonurmen hinta valmiille kenttäpohjalle vaihtelee 25-45 € m2			
YLLÄPITO / HOITOKUSTANNUKSET / vuosi			
Nurmikenttä		n. 9.000 €	
Nurmikenttä (lämmitetty)		n. 19.000 €	
Tekonurmikenttä		n. 3.000 €	
Tekonurmikenttä/ylipainehalli		n. 40.000 €	
Tekonurmikenttä (lämmitetty)		n. 50.000 €	
Hiekkakenttä		n. 1.000 €	
KÄYTTÖ / vuosi			
Nurmikenttä	touko-syyskuu n. 20 viikkoa	12h / vko	240 h
Nurmikenttä (lämmitetty)	huhti- syyskuu n.22 viikkoa	12h / vko	264 h
Tekonurmikenttä	45 viikkoa	50h / vko	2250 h
Tekonurmikenttä/ylipainehalli	52 viikkoa	50h / vko	2600 h
Tekonurmikenttä (lämmitettävä)	n.52 viikkoa	50h / vko	2600 h
Hiekkakenttä	45 viikkoa	50h / vko	2250 h

Tekonurmituotteen valinta

Tekonurmituotteen ja asennuksen kilpailuttamiseen liittyen, ohessa yhteystietoja tavarantoimittajista ja asentajista.

YIT RAKENNUS Oy

Markus Lahtinen

p.020 433 2975, 040 709 9172

PL 36

00621 HELSINKI

[markus.lahtinen\(a\)yit.fi](mailto:markus.lahtinen(a)yit.fi)

www.yit.fi

SALTEX Oy

Juha Miettinen

p.0500-576 168

Sahatie 1

62900 ALAJÄRVI

[juha.miettinen\(a\)saltex.fi](mailto:juha.miettinen(a)saltex.fi)

[saltex\(a\)saltex.fi](mailto:saltex(a)saltex.fi)

www.saltex.fi

OMNI SICA Oy

Ossi Kiramo

p. 02071 53443

Puusepätie 11

04360 Tuusula

[ossi.kiramo\(a\)lemminkainen.fi](mailto:ossi.kiramo(a)lemminkainen.fi)

www.omni-sica.fi

MONDO Luxemburg

Paul Nieminen

p.0400-712 318

Olympiastadion

Eteläkaarre B 16

00250 Helsinki

JÄÄMESTARIT OY

Osmo Rajala

p.040-8282375

17500 PADASJOKI

<http://www.jaamestarit.fi/>

[http://www.jaamestarit.fi/syrjanen\(a\)jaamestarit.fi](http://www.jaamestarit.fi/syrjanen(a)jaamestarit.fi)

AABA KOTIKENTÄT Oy
Jesper Löponen
p. 040 555 9695
Annankatu 16 E 79 00120 HELSINKI
jesperi@aaba.fi
<http://www.aaba.fi/>

FIELDTURF TARKETT
Multifield Oy
Petri Huttunen
gsm.0400-652 668
Raappavuorentie 6
01600 Vantaa
<http://www.unisport.se/>

ACTON Oy
Jari Alavaikko,
p. 0400-591 725 Fax. 0401-591 725
Perämiehenkatu 5 D 70
00150 Helsinki
[info\(a\)acton.fi](mailto:info(a)acton.fi)
www.acton.fi





SUOMEN PALLOLIITTO RY

PL 191, 00251 Helsinki
Puhelin: vaihde (09) 742 151
Faksi: (09) 454 3352