



Rakennettu  
ympäristö

# Heinolan tekonurmi

## LÄHDELÄMPÖSELVITYS

Heinolan kaupunki

11.5.2026

P56836

11.5.2026

## YHTEENVETO

Heinolan kaupunki selvittää tekonurmikentän investointia, jonka tavoitteena on parantaa kentän ympärivuotista käytettävyyttä, vähentää kunnossapidon haasteita ja tukea liikuntapaikan pitkäjänteistä kehittämistä. Tässä selvityksessä on vertailtu eri lämmitysratkaisuja ja arvioitu niiden investointi- ja elinkaarikustannuksia sekä toteutettavuutta ja energiatehokkuutta.

Nykyinen lämmittämätön tekonurmi rajoittaa merkittävästi talvikäyttöä ja aiheuttaa kunnossapidon haasteita, kuten lumen käsittelyä ja sulamisvesien hallintaa. Urheilupuistossa on tunnistettu selkeä puute ympärivuotisista harjoitteluolosuhteista erityisesti jalkapallolle. Suunniteltu sijainti nykyisen kentän paikalla jäähallin läheisyydessä mahdollistaa olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntämisen ja tukee liikuntapaikkakokonaisuuden kehittämistä. Lämmitetty kenttä parantaisi käyttöastetta ja turvallisuutta sekä paikallisten seurojen toimintaedellytyksiä.

Tarkastelussa on viisi vaihtoehtoa, joista yhdessä on kaksi käyttöskenaariota. Ensimmäinen vaihtoehto on lämmittämätön tekonurmi, jota tarkastellaan kahdessa skenaariossa (kenttä aurataan tai sitä ei aurata talvella). Lämmitetyt vaihtoehdot ovat kaukolämmöllä lämmitettävä kenttä, maalämmöllä toteutettava ratkaisu sekä ilma-vesilämpöpumppuun perustuva järjestelmä. Tulevaisuuden mahdollisuutena on tarkasteltu lisäksi jäähallin lauhdelämmön hyödyntämistä. Kaukolämpö on teknisesti yksinkertainen ja toimintavarma perusratkaisu. Maalämpö tarjoaa pitkällä aikavälillä energiatehokkaimman ja strategisesti kestävimmän vaihtoehdon, mutta vaatii suuremman alkuinvestoinnin sekä laajemman teknisen ja luvituksellisen kokonaisuuden. Ilma-vesilämpöpumppu sijoittuu ominaisuuksiltaan näiden kahden väliin. Jäähallin hukkalämmön hyödyntäminen on mahdollinen vasta myöhemmässä kehitysvaiheessa osana laajempaa energiaratkaisua.

Investointikustannuksiltaan lämmittämätön kenttä on edullisin vaihtoehto, noin 1,09 M€. Tässä vaihtoehdossa molempien käyttöskenaarioiden investointi on sama, mutta vuotuiset käyttökustannukset eroavat: ilman aurausta noin 18 000 €/v ja aurausskenaariossa noin 35 000 €/v. Lämmitetyistä ratkaisuista kaukolämpö on edullisin investointina (noin 1,44 M€), kun taas maalämpö on kallein (noin 1,84 M€) johtuen lämpökaivokentästä ja laajemmasta teknisestä kokonaisuudesta. Ilma-vesilämpöpumppuratkaisun investointikustannus on noin 1,70 M€. Vuotuisissa käyttökustannuksissa lämpöpumppuratkaisut ovat kaukolämpöä edullisempia, ja maalämmön sekä ilma-vesilämpöpumpun käyttökustannukset ovat lähellä toisiaan.

Kustannuslaskennassa ei ole huomioitu erillistä huolto- tai tekniikkarakennusta. Lämmitysratkaisujen laitteet ja tekniset tilat on tarkoitus sijoittaa olemassa olevaan kalustohalliin. Kalustohalliin liittyvät tilaratkaisut ja mahdolliset muutostyöt toteutuvat lämmitystavasta riippumatta ja ovat luonteeltaan olemassa olevia kustannuksia, minkä vuoksi niitä ei ole sisällytetty tässä kustannusvertailussa esitettyihin investointi- tai käyttökustannuksiin. Kalustohalliin varattavan tilan riittävyys (mm. mitoitus, huoltotilat, kulkureitit sekä rakennus- ja palotekniset vaatimukset) varmistetaan jatkosuunnittelussa.

11.5.2026

## VASTUUHENKILÖT

Tästä selvityksestä vastaa Heinola kaupunki toimeksiannosta FCG Rakennettu Ympäristö Oy. Selvityksen laadintaan ovat osallistuneet:

|                                               |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Tilaajan asiantuntija                         | Emma Peltonen       |
| Tilaajan asiantuntija                         | Eija Grönqvist      |
| Tilaajan asiantuntija                         | Jari Kuosa          |
| Tilaajan asiantuntija                         | Keijo Houhala       |
| Tilaajan asiantuntija                         | Ari Matteenen       |
| Tilaajan asiantuntija                         | Maria Kaikkonen     |
| Liikunta- ja urheilualueiden suunnittelija    | Kalle Linkola, FCG  |
| Valaistus- ja sähkösuunnittelija              | Niko Kivioja, FCG   |
| Lähdelämmön asiantuntija                      | Ville Kinnunen, FCG |
| Projektipäällikkö ja lähdelämmön asiantuntija | Atte Harrikari, FCG |

11.5.2026

**SISÄLLYSLUETTELO**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| YHTEENVETO .....                                                       | 2  |
| VASTUUHENKILÖT .....                                                   | 3  |
| 1 Johdanto .....                                                       | 6  |
| 2 Tarve ja sijainti .....                                              | 7  |
| 3 Tarkasteltavat vaihtoehdot .....                                     | 8  |
| 3.1 Vaihtoehto 1 – lämmittämätön tekonurmi .....                       | 8  |
| 3.2 Vaihtoehto 2 – lämmitettävä tekonurmi kaukolämmöllä .....          | 9  |
| 3.3 Vaihtoehto 3 – lämmitettävä tekonurmi maalämmöllä .....            | 9  |
| 3.4 Vaihtoehto 4 – lämmitettävä tekonurmi ilma-vesilämpöpumpulla ..... | 10 |
| 3.5 Vaihtoehto 5 – jäähallin lauhdelämmön hyödyntäminen .....          | 10 |
| 3.6 Yhteenvetona toteutuslogiikasta .....                              | 10 |
| 4 Vuotuiset kustannukset .....                                         | 11 |
| 4.1 Liikuntapaikan hoito .....                                         | 11 |
| 4.2 Lämmitysjärjestelmän asiantuntijatyö .....                         | 11 |
| 4.3 Vesi .....                                                         | 11 |
| 4.4 Lämpö .....                                                        | 11 |
| 4.5 Sähkö .....                                                        | 12 |
| 4.6 Liikuntapaikan huolto ja kunnossapito .....                        | 12 |
| 5 Saneerauskustannukset .....                                          | 12 |
| 5.1 Tekonurmi .....                                                    | 13 |
| 5.2 Lämmitysjärjestelmän saneeraus .....                               | 13 |
| 5.3 Automaatio .....                                                   | 13 |
| 6 TEKONURMIKENTTÄ .....                                                | 14 |
| 6.1 Tekonurmikentän suunnittelu .....                                  | 14 |
| 6.2 Maanrakennus ja lämmönsiirtoputkisto .....                         | 14 |
| 6.3 Salaojajärjestelmä .....                                           | 14 |

11.5.2026

|     |                                             |    |
|-----|---------------------------------------------|----|
| 6.4 | Tekonurmirakenne ja putkistot.....          | 14 |
| 6.5 | Kastelu- ja hulevesijärjestelmä.....        | 15 |
| 6.6 | Aidat ja portit .....                       | 15 |
| 6.7 | Valaistusjärjestelmä .....                  | 15 |
| 7   | Investointikustannukset .....               | 16 |
| 7.1 | Suunnittelu .....                           | 16 |
| 7.2 | Tekonurmi .....                             | 16 |
| 7.3 | Kaukolämpöliittymä ja lämmönjakokeskus..... | 17 |
| 7.4 | Lämmönkierrätyskeskus.....                  | 17 |
| 7.5 | Lämpöpumput.....                            | 17 |
| 7.6 | Aurinkosähkö.....                           | 18 |
| 7.7 | Lämpökaivokenttä .....                      | 18 |
| 7.8 | Sähkötööt ja sähköliittymä .....            | 19 |
| 7.9 | Rakennusautomaatiotyöt.....                 | 20 |
| 8   | Varusteet ja kalusteet.....                 | 20 |
| 9   | Kustannusvertailu .....                     | 21 |

11.5.2026

## 1 Johdanto

Heinolan urheilupuistossa tarkastelun kohteena on tekonurmikentän mahdollinen lämmittäminen ja sen vaikutukset käytettävyyteen, kunnossapitoon ja kustannuksiin. Tavoitteena on tuottaa päätöksenteon tueksi vertailu, jossa punnitaan pidentyneen käyttökauden hyötyjä suhteessa investointi- ja käyttökustannuksiin sekä toteutuksen reunaehtoihin, kuten tilavarauksiin, putkituksiin, kaapelointeihin sekä huoltoon ja ylläpitoon.

Vertailussa on mukana viisi päävaihtoehtoa. Ensimmäinen on lämmittämätön tekonurmi, jota tarkastellaan kahdessa käyttöskenaariossa: kenttä joko aurataan tai jätetään auraamatta talvikaudella. Lämmitetyt vaihtoehdot ovat kaukolämmöllä toteutettava kenttä, maalämmöllä toteutettava kenttä sekä ilma-vesilämpöpumppuun perustuva ratkaisu. Viides vaihtoehto on tulevaisuuden mahdollisuutena tarkasteltu jäähallin kylmäkoneen lauhdelämmön hyödyntäminen.

Vertailu perustuu koko elinkaaren aikaisiin kustannuksiin pelkkien investointikustannusten sijaan. Tämä lähestymistapa antaa kokonaisvaltaisemman kuvan järjestelmien taloudellisesta ja ympäristöllisestä kestävyydestä ja ohjaa valintoja myös pienempien ilmastovaikutusten suuntaan.

Perinteisesti tekonurmet lämmitetään kaukolämmöllä. Lähdelämpöön perustuva hybridijärjestelmä tarjoaa kuitenkin ilmastoystävällisemmän vaihtoehdon. Järjestelmässä tekonurmikenttää hyödynnetään kesäisin suurena aurinkolämpökeräimenä, jolla ladataan lämpöä maaperään seuraavaa talvikautta varten. Talvella varastoitunut lämpö otetaan käyttöön kentän lämmityksessä. Kuva 1 esittää esimerkin lähdelämmön hyödyntämisestä tekonurmen lämmityksessä ja energiankierrätyksessä. Tekonurmikentän lämmitystä jatketaan ulkolämpötilaan  $-10\text{ °C}$  asti.

11.5.2026



*Kuva 1 esittää ilmastoystävällisemmän vaihtoehdon lämmitetyn tekonurmikentän energiajärjestelmästä.*

## 2 Tarve ja sijainti

Heinolan urheilupuiston nykyinen kenttäinfrastruktuuri ei vastaa ympärivuotisen käytön kasvaneeseen tarpeeseen. Nykytilanteessa tekonurmikenttä on lämmittämätön, ja talvikunnossapito perustuu auraukseen sekä lumen läjitykseen. Tämä rajoittaa kentän käyttöä talvikaudella merkittävästi ja aiheuttaa jatkuvia kunnossapidon haasteita, kuten tilantarvetta lumen varastointiin ja ongelmia sulamisvesien hallinnassa.

Urheilupuiston tarveselvityksissä on tunnistettu selkeä puute talvikäyttöön soveltuvista kentistä, erityisesti jalkapallon osalta. Käyttäjämäärät ovat korkeita ympäri vuoden, mutta nykyinen kapasiteetti ei mahdollista laadukasta ja turvallista harjoittelu- ja pelitoimintaa talviolosuhteissa. Tämä heikentää liikuntapaikkojen saavutettavuutta, käyttöastetta sekä paikallisten seurojen toimintaedellytyksiä.

Lämmitetty tekonurmikenttä vastaa tähän tunnistettuun tarpeeseen mahdollistamalla kentän tasalaatuisen ja turvallisen käytön ympäri vuoden. Samalla se vähentää talvikunnossapidon riippuvuutta sääolosuhteista sekä pienentää lumen käsittelyyn liittyviä operatiivisia kustannuksia ja tilatarpeita pitkällä aikavälillä.

Suunniteltu sijainti nykyisen luonnonnurmikentän paikalla jäähallin läheisyydessä tukee ratkaisun toteuttamiskelpoisuutta ja kustannustehokkuutta. Alueella on jo olemassa olevaa infrastruktuuria,

11.5.2026

kuten pukuhuone- ja huoltotiloja, joita voidaan hyödyntää ilman merkittäviä lisäinvestointeja. Lisäksi sijoittuminen osaksi laajempaa liikuntapaikkakokonaisuutta tukee eri lajien yhteensovittamista ja alueen kehittämistä kokonaisuutena.

Lämmitysratkaisujen tarkastelu sekä mahdollinen tuleva hukkalämmön hyödyntäminen jäähallista mahdollistavat energiatehokkaan ja pitkällä aikavälillä kestävä toteutuksen. Lämmitetty tekonurmikenttä ei ole pelkästään laadullinen parannus nykytilaan, vaan se vastaa kasvavaan ympärivuotisen liikunnan tarpeeseen, parantaa käyttöastetta sekä tukee urheilupuiston toimivuutta ja vetovoimaisuutta pitkällä aikavälillä.

### 3 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Selvityksessä tarkastellaan viittä päävaihtoehtoa: lämmittämätön tekonurmi, kaukolämmöllä lämmitettävä tekonurmi, maalämmöllä lämmitettävä tekonurmi, ilma-vesilämpöpumpulla lämmitettävä tekonurmi sekä tulevaisuuden lisävaihtoehtona jäähallin lauhdelämmön hyödyntäminen. Kussakin vaihtoehdossa on arvioitu investointi, energiankulutus, käyttökustannukset, toteutuksen riskit ja reunaehdot sekä vaikutus kentän käytettävyyteen ja kunnossapitoon. Erityisesti tarkastelussa korostuvat pohjarakenteen erot, aurattavuus, lumenlajitus, tilavaraukset ja sulamisvesien hallinta.

#### 3.1 Vaihtoehto 1 – lämmittämätön tekonurmi

Lämmittämätön tekonurmi toimii vertailutasona muille vaihtoehdoille. Tästä vaihtoehdosta on tarkasteltu kaksi käyttöskenaariota: kenttä pidetään käytettävissä talvikaudella auraamalla lumi, tai kenttää ei aurata talvikaudella. Skenaarioiden välinen ero näkyy erityisesti käytettävyydessä ja kunnossapidon vuosikustannuksissa, mutta investointikustannukset ovat samat molemmissa.

Tekonurmen uusintaväliksi on oletettu 15 vuotta, jos kenttää ei aurata, ja 10 vuotta, jos kenttä aurataan. Aurausskenaariossa kunnossapidon kustannuksiin sisältyy erikseen lumenaurauskalusto sekä polttoaineet, kun taas auraamattomassa skenaariossa näitä ei huomioida. Lisäksi kunnossapitotyön tuntimäärä on aurausskenaariossa suurempi.

Tämä vaihtoehto on järkevintä toteuttaa silloin, kun tavoitteena on minimoida alkuinvestointi ja pitää ratkaisu teknisesti yksinkertaisena. Tällöin on kuitenkin hyväksyttävä, että talvikäyttö jää sääriippuvaiseksi, kunnossapidon tarve painottuu auraus- ja lumenkäsittelykalustoon ja käyttökausi jää lämmitettyjä vaihtoehtoja lyhyemmäksi. Käytännössä lämmittämätön kenttä on perusteltu valinta silloin, kun investointikeveyttä halutaan painottaa enemmän kuin ympärivuotista käyttöastetta.

11.5.2026

### 3.2 Vaihtoehto 2 – lämmitettävä tekonurmi kaukolämmöllä

Kaukolämpöä voidaan pitää toimintavarmana vertailuratkaisuna, johon muita lämmitysvaihtoehtoja on luontevaa suhteuttaa. Sen keskeiset reunaehdot liittyvät tarvittaviin liityntöihin ja siirtoratkaisuihin sekä siihen, että kenttä edellyttää lämmitettävän rakenteen, lämmönjakotekniikan, putkiston ja riittävän tilavarauksen tekniikalle. Tekniikka on tarkoitus sijoittaa jäähallin viereiseen kalustohalliin. Myös valaistus on uusittava, sillä nykyinen järjestelmä ei ole riittävä uudelle kentälle. Jatkosuunnittelussa on tarkasteltava myös, voitaisiinko nykyisiä valaisimia tai pylviä osittain hyödyntää.

Aiempiin selvityksiin perustuen kaukolämpö on teknisesti suoraviivainen ratkaisu, jossa lämmitys voidaan toteuttaa kokonaisuudessaan ostolämmöllä ilman lämpökaivoja tai ulkoyksiköitä. Tämä tekee toteutuksesta selkeän erityisesti kohteissa, joissa kaukolämpöliittymä on helposti saatavilla ja tavoitteena on yksinkertainen ja helposti hallittava järjestelmä. Heikkoutena on riippuvuus ostolämmöstä ja energian hinnasta, mutta toteutettavuuden näkökulmasta kyseessä on vähäriskinen lämmitetty vaihtoehto.

### 3.3 Vaihtoehto 3 – lämmitettävä tekonurmi maalämmöllä

Maalämpövaihtoehdon keskeiset reunaehdot liittyvät luvitukseen, kaivojen sijoitteluun, tilantarpeeseen ja teknisen kokonaisuuden laajuuteen. Maalämpökaivojen toteuttaminen on luvanvaraista, mutta käytettävissä olevien tietojen perusteella alue ei sijaitse pohjavesialueella eikä sijoittamiselle ole tunnistettu estettä rakennusvalvonnan näkökulmasta. Kaivot voidaan sijoittaa kentän alle, mutta kokoojakaivot tulee sijoittaa kentän ulkopuolelle huollon mahdollistamiseksi. Kaivokenttä ei myöskään saa rajoittaa alueen tulevaa kaavoitusta. Lisäksi sähköliittymän ja sähköpääkeskuksen kapasiteetin kasvattaminen voi olla tarpeen.

Maalämpö toteutetaan tyypillisesti kaivokenttä- ja lämpöpumppuratkaisuna, jossa kentän alle rakennetaan lämmönluovutusputkisto ja energiaa otetaan maaperästä talvella. Kesällä maaperään pystytään varastoimaan energiaa erillisen aurinkolämpönsiirtimen kautta, koska kenttäputkisto toimii kesäaikaan suurena aurinkolämpökeräimenä. Suunnittelussa korostuvat mitoituksen, kenttärakenteen eristyksen ja käyttötavan optimointi elinkaarikustannusten kannalta.

Maalämpö soveltuu erityisesti tilanteisiin, joissa tavoitteena on pienemmät käyttökustannukset ja vähäisempi ostoenergian tarve pitkällä aikavälillä, vaikka alkuinvestointi on suurempi ja toteutus edellyttää enemmän tilaa, suunnittelua ja teknistä yhteensovittamista. Maalämpö on luonteva ratkaisu myös silloin, kun tavoitteena on rakentaa laajempi ja pitkäjänteinen energiaratkaisu yksittäisen kohteen sijaan.

11.5.2026

### 3.4 Vaihtoehto 4 – lämmitettävä tekonurmi ilma-vesilämpöpumpulla

Ilma-vesilämpöpumpun keskeiset reunaehdot liittyvät järjestelmän toimivuuteen talviolosuhteissa, ulkoyksiköiden sijoitukseen, sähkönkulutukseen ja toimintavarmuuteen. Suunnittelussa on huomioitava mitoitus ja sijoitusratkaisut, sähkönkulutuksen vaikutus käyttökustannuksiin sekä huoltoon ja käytettävyyteen liittyvät tekijät. Lämpöpumppuratkaisut edellyttävät tyypillisesti sähköliittymän tai sähköpääkeskuksen kapasiteetin kasvattamista, ja tekniikalle on varattava riittävä tila joko ole-massa olevista huoltotiloista tai erillisestä teknisestä tilasta.

Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu tilanteisiin, joissa halutaan välttää maalämpökaivoihin liittyvä po-raus ja luvitus, mutta hyödyntää lämpöpumppuratkaisun parempaa energiatehokkuutta verrattuna suoraan ostolämpöön. Toteutus on luonteva erityisesti silloin, kun ulkoyksiköille löytyy toimiva si-joituspaiikka ja niiden vaikutukset meluun, ulkonäköön ja tilankäyttöön ovat hyväksyttävissä. Toi-saalta kylmien jaksojen korkea tehontarve ja sähkönkulutus tekevät ratkaisusta herkemman sähkön hinnalle ja tekniselle mitoitukselle verrattuna esimerkiksi kaukolämpöön.

### 3.5 Vaihtoehto 5 – jäähallin lauhdelämmön hyödyntäminen

Jäähallin lauhdelämmön hyödyntäminen on tässä selvityksessä tarkasteltu tulevaisuuden mahdolli-suutena, ei ensisijaisena perusvaihtoehtona. Jäähallissa syntyvä lauhdelämpö on tällä hetkellä jo täysimääräisesti talteen otettu. Laitteisto on noin 20 vuotta vanha, eikä jäähdytyslaitteiston tulevai-suudesta ole varmuutta. Tämän vuoksi selvityksessä ei käsitellä jäähallia kokonaisuutena, vaan ai-noastaan mahdollista tulevaa hyödyntämispotentiaalia tilanteessa, jossa järjestelmiä myöhemmin uusitaan.

Tämän vaihtoehdon reunaehto on selkeä: sitä ei ole tarkoituksenmukaista esittää itsenäisenä ensi-vaiheen pääratkaisuna nykyisellä laitekannalla. Sen sijaan on perusteltua toteuttaa lauhdelämmön hyödyntäminen osana myöhempää kokonaisuutta, jossa jäähallin kylmä- tai energiajärjestelmä uu-distetaan joka tapauksessa. Tällöin lauhdelämmön hyödyntäminen voidaan suunnitella alusta al-kaen osaksi koko urheilupuiston yhteistä energiankierrätysjärjestelmää. Aiemmissa tekonurmia kos-kevissa selvityksissä on todettu, että tekojään, tekonurmen ja huoltorakennuksen sijoittaminen tois-tensa läheisyyteen on energiataloudellisesti perusteltua, koska hukkalämpöä voidaan siirtää toimin-tojen välillä. Sama periaate soveltuu myös Heinolaan, mutta käytännössä vasta myöhemmässä ke-hitysvaiheessa.

### 3.6 Yhteenvedona toteutuslogiikasta

Lämmittämätön tekonurmi on investoinniltaan kevyin mutta käytettävyydeltään heikoin vaihto-ehto. Kaukolämpö on teknisesti suoraviivaisin ja vähäriskisin lämmitetty perusratkaisu, jossa läm-mitys toteutetaan kokonaisuudessaan ostolämmöllä. Maalämpö on strategisesti vahvin pitkän

11.5.2026

aikavälin energiaratkaisu, mutta vaatii luvituksen, kaivokentän, simulointiin perustuvan mitoituksen sekä enemmän tilaa ja koordinoitua. Ilma-vesilämpöpumppu sijoittuu näiden väliin: se välttää porakaivot, mutta tuo mukanaan sähkönkäyttöön, huipputehoihin ja ulkoyksiköiden sijoitukseen liittyvät reunaehdot. Jäähallin lauhdelämpö taas on ennen kaikkea tulevaisuuden varaus, jonka hyödyntäminen on järkevää vasta silloin, kun jäähallin järjestelmiä muutenkin uudistetaan.

## 4 Vuotuiset kustannukset

### 4.1 Liikuntapaikan hoito

Liikuntapaikan hoidon työmäärä vaihtelee valitun käyttötavan mukaan, eli erityisesti sen mukaan, aurataanko kenttä talvikaudella vai ei. Kustannuslaskennassa hoitotyön tuntihintana on käytetty 30 €/h, ja tuntimäärät on määritetty skenaariokohtaisesti. Auraamattomassa skenaariossa hoitotyön määrä on noin 450 h/v, mikä vastaa noin 14 000 €/v. Aurausskenaariossa hoitotyön määrä on noin 600 h/v, mikä vastaa noin 18 000 €/v.

### 4.2 Lämmitysjärjestelmän asiantuntijatyö

Lämmitysjärjestelmän käyttöön on arvioitu tarvittavan asiantuntijatyötä 40 h/v maalämpö- ja ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehtoisissa sekä 20 h/v kaukolämpövaihtoehtoisissa. Tuntihintana on käytetty 120 €/h, jolloin asiantuntijatyön kustannus on noin 5 000 €/v lämpöpumppuratkaisuisissa ja noin 2 000 €/v kaukolämpövaihtoehtoisissa.

### 4.3 Vesi

Tekonurmikentän pelipinnan säännöllistä kastelua ei tarvita. Mahdollinen lisäveden tarve muodostuu lähinnä satunnaisesta puhdistuksesta, jossa vedenkulutus on tyypillisesti 0,5–1,5 m<sup>3</sup> pesukertaa kohden, sekä harvinaisista kuumien jaksojen tekonurmen kasteluista, joissa kulutus on 1–2 millimetriä kerralta eli noin 6–13 m<sup>3</sup>. Nämä ovat tapauskohtaisia, joten kesäkaudelle voidaan varata ohjeellisesti 0–30 m<sup>3</sup>/v tai paikallisen käytäntöarvion mukainen määrä.

Liikuntapaikan kenttäalueen vedenkulutus on laskennassa arvioitu 30 m<sup>3</sup>/v ja veden ja jäteveden hintana on käytetty 4 €/m<sup>3</sup>. Erillisen huoltorakennuksen vedenkulutusta ei ole sisällytetty tähän kustannusvertailuun, koska tekniset tilat sijoittuvat olemassa olevaan kalustohalliin.

Tässä selvityksessä huolto- ja tekniikkatoiminnot oletetaan sijoitettavan olemassa olevaan kalustohalliin, joten erillisen huoltorakennuksen investointi- ja käyttökustannuksia ei ole sisällytetty

11.5.2026

laskentaan. Jatkosuunnittelussa varmistetaan kalustohallin tilojen soveltuvuus ja selvitetään mahdolliset tarvittavat muutostyöt (esim. talotekniikka-, palo- ja rakennustekniset täsmennykset).

#### 4.4 Lämpö

Kentän vuotuinen lämmitysenergian tarve on laskennassa 892,5 MWh/v kaukolämpövaihtoehdossa, ja kaukolämmön hintana on käytetty 85,75 €/MWh (alv 0 %). Lämpöpumppuvaihtoehdoissa kentän lämmitysenergia tuotetaan pääosin lämpöpumpulla, ja varajärjestelmänä toimivan kaukolämmön osuudeksi on arvioitu noin 86 MWh/v maalämpövaihtoehdossa ja noin 53 MWh/v ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehdossa. Lämmitysratkaisujen laitteet ja tekniset tilat on tarkoitus sijoittaa olemassa olevaan kalustohalliin, ja tilaratkaisuun liittyvät kustannukset toteutuvat lämmitystavasta riippumatta. Tämän vuoksi niitä ei ole sisällytetty kustannusvertailuun.

Kustannuslaskennassa ei ole huomioitu erillisen huoltorakennuksen lämmitys- tai käyttövesikustannuksia, koska tekniset tilat ja laitteet sijoittuvat olemassa olevaan kalustohalliin.

#### 4.5 Sähkö

Sähkönkulutus muodostuu kentän lämmityksestä ja valaistuksesta. Lämmitysjärjestelmän pumpausenergia on kaukolämpövaihtoehdossa noin 10 MWh/v ja lämpöpumppuvaihtoehdoissa noin 37,5 MWh/v. Tämän lisäksi varsinaisen lämpöpumpun sähkönkulutus on laskennassa noin 224 MWh/v maalämpövaihtoehdossa ja noin 350 MWh/v ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehdossa.

Valaistuksen kokonaissähköteho kaikkien valojen ollessa päällä täydellä teholla on noin 22 kW, kun valaistusvoimakkuus on 150–200 lx. Kustannuslaskennassa valaistuksen käyttöajaksi on oletettu 2 800 h/v, jolloin vuotuinen sähköenergiankulutus on noin 62 MWh/v.

Sähkön hintana on käytetty energiahintaa 55 €/MWh (alv 0 %) ja sähkön siirtoa 23,25 €/MWh, eli yhteensä 78,25 €/MWh.

Kustannuslaskennassa ei ole huomioitu erillisen huoltorakennuksen sähkönkulutusta. Tekniset laitteet sijoitetaan olemassa olevaan kalustohalliin, eikä tilasta aiheudu kustannusvertailussa uutta käyttösähköä. Kalustohallin mahdolliset muutostyöt ja sähköistys täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

#### 4.6 Liikuntapaikan huolto ja kunnossapito

Liikuntapaikan huolto- ja kunnossapitotyön tuntihintana on käytetty 30 €/h. Lämmitetyissä vaihtoehdoissa huolto- ja kunnossapitotyön määräksi on arvioitu noin 200 h/v, mikä vastaa noin 6 000 €/v. Lämmittämättömissä skenaarioissa sekä kaukolämpövaihtoehdossa työmäärä on arvioitu pienemmäksi, noin 130 h/v, mikä vastaa noin 4 000 €/v. Tuntimäärät ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat

11.5.2026

jatkosuunnittelussa, ja ne riippuvat erityisesti talvikäytön palvelutasosta (auraus, lumen käsittely) sekä valitun järjestelmän ylläpidon ja valvonnan tarpeesta.

## 5 Saneerauskustannukset

Saneerauskustannuksilla tarkoitetaan järjestelmän osien uusimisesta aiheutuvia kustannuksia niiden teknisen käyttöiän päättyessä. Tässä selvityksessä saneerauskustannukset on huomioitu osana elinkaarikustannuslaskentaa, jotta vaihtoehtojen vertailu kuvastaa myös pitkän aikavälin kunnossapitotarvetta eikä ainoastaan alkuinvestointia.

### 5.1 Tekonurmi

Tekonurmen uusintaväliksi on laskennassa oletettu lämmitetyissä vaihtoehtoissa 10 vuotta. Lämmittämättömässä vaihtoehtodossa uusintaväli on 15 vuotta silloin, kun kenttää ei aurata, ja 10 vuotta aurausskenaariossa. Tekonurmen uusinnan kustannus sisältää myös vanhan tekonurmen poiston ja poisviennin. Kustannuslaskennassa tekonurmen uusinnan kustannus on noin 380 000 € (sisältää 1,1-kertoimen).

### 5.2 Lämmitysjärjestelmän saneeraus

Lämmitysjärjestelmän saneerauksessa on käytetty 15 vuoden uusintaväliä. Lämpöpumppuvaihtoehtoissa on huomioitu lämpöpumpun uusinta, jonka kustannus on arvioitu puoleksi lämpöpumpun alkuinvestoinnista. Tällä oletuksella lämpöpumpun saneerauskustannus on noin 48 000 € maalämpövaihtoehtodossa ja noin 78 000 € ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehtodossa.

Lisäksi lämpöpumppuratkaisuissa on huomioitu varajärjestelmänä toimivan kaukolämpöjärjestelmän saneeraus 15 vuoden välein. Sen kustannus on arvioitu puoleksi kaukolämpöjärjestelmän alkuinvestoinnista, eli noin 28 000 €.

### 5.3 Automaatio

Automaation osalta uusintaväliksi on laskennassa oletettu 15 vuotta, ja uusinnan kustannus on arvioitu 60 prosentiksi automaation alkuinvestoinnista. Tällä oletuksella automaation saneerauskustannus on noin 9 000 € kaukolämpövaihtoehtodossa ja noin 18 000 € lämpöpumppuvaihtoehtoissa. Automaation uusiminen parantaa järjestelmän toimintavarmuutta ja mahdollistaa ohjausten sekä mittausten päivittämisen vastaamaan käyttö- ja energiatehokkuustavoitteita.

11.5.2026

## 6 TEKONURMIKENTTÄ

### 6.1 Tekonurmikentän suunnittelu

Kentän mitoituksena on käytetty 105 m × 68 m pelialuetta. Kokonaispinta-alassa on lisäksi huomioitu pelialueen ulkopuoliset reunavyöhykkeet (4 m + 4 m), jolloin laskennassa käytetty kokonaispinta-ala on 8 588 m<sup>2</sup> ja lämmitettävä alue 7 140 m<sup>2</sup>. Lopulliset turva- ja reunavyöhykkeiden mitoitukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

### 6.2 Maanrakennus ja lämmönsiirtoputkisto

Kentän päällysrakenne ja maanrakennus tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Laskennassa on oletettu, että kentälle rakennetaan uusi päällysrakenne, eikä olemassa olevaa rakennetta voida sellaisenaan hyödyntää. Maanrakennus sisältää kaivutyöt sekä uuden päällysrakenteen maamateriaaliosuuden rakentamisen. Massojen kuljetusmatkana on kustannuslaskennassa käytetty 15 kilometriä.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa suositellaan varmistamaan olemassa olevat lähtötiedot, kuten koekuopat ja maaperätutkimukset, jotta nykyisen rakenteen mahdollinen hyödyntäminen sekä kerrospaksuudet ja materiaalit voidaan määrittää.

### 6.3 Salaojajärjestelmä

Salaojajärjestelmä sisältää salaojaputket, salaoja- ja tarkastuskaivot sekä tarvittavat tarkastusputket ja ympäristäyttyöt. Salaojajärjestelmän kaivutyöt on huomioitu maanrakennuksen kustannuserässä.

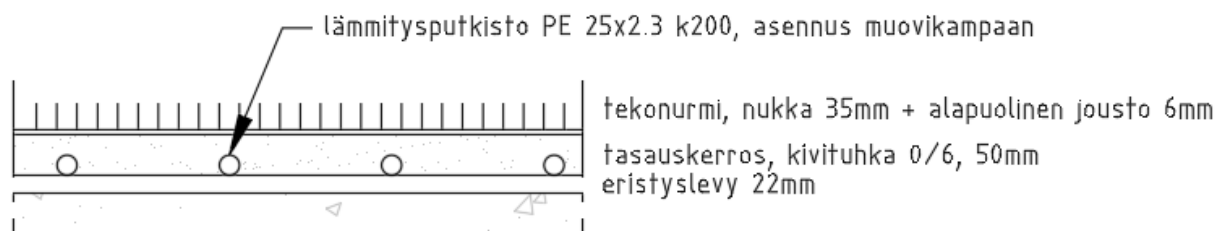
### 6.4 Tekonurmirakenne ja putkistot

Tekonurmirakenne muodostuu tyypillisesti tekonurmimatosta täyttöineen, alapuolisesta joustokerroksesta sekä tasauskerroksesta. Lämmitetyissä vaihtoehtoisissa rakenteeseen sisältyy lisäksi lämmitysputkisto ja eristeratkaisut. Periaaterakenne on esitetty kuvassa 2, ja lopulliset kerrospaksuudet sekä materiaalivalinnat tarkentuvat jatkosuunnittelussa ja valittavan tekonurmijärjestelmän mukaan.

Tekonurmirakenne koostuu kolmesta pääosasta. Päällimmäisenä on tekonurmimatto, joka asennetaan joustavalla täyttöaineella, merkinnöillä ja täytöillä varustettuna. Maton alle asennetaan teollisesti valmistettu joustokerros. Alimpana on tasauskerros, johon lämmitetyissä vaihtoehtoisissa sijoitetaan myös lämmitysputkisto ja eristeratkaisut.

11.5.2026

Lämmönjakoputkisto voidaan toteuttaa polyeteenimuoviputkella (esimerkiksi PE 25 × 2,3 PN10). Laskennassa on oletettu putkien asennusväliksi 200 millimetriä keskeltä keskelle, jolloin saman lämmityslenkin meno- ja paluuputki ovat vierekkäin. Kentän jakotukki voidaan toteuttaa polyeteeniputkistolla (esimerkiksi PE 160 PN10 tai PE 200 PN10) ja liittää siirtoputkistolla lämmönjakorakennuksessa olevaan lämmitysjärjestelmään. Putkistojen lopullinen materiaali- ja kokovalinta sekä kytkentätapa tarkentuvat jatkosuunnittelussa.



Kuva 2. Tekonurmen rakenne.

## 6.5 Kastelu- ja hulevesijärjestelmä

Kuivatusvedet johdetaan kunnalliseen hulevesiviemäriin. Laskennassa on oletettu, että liittyminen voidaan toteuttaa painovoimaisesti. Lopullinen liittymisratkaisu ja kapasiteetti varmistetaan jatkosuunnittelussa.

## 6.6 Aidat ja portit

Kenttä aidataan elementtiverkkoaidalla ja varustetaan tarvittavin huolto- ja käyntiportein sekä kulkuaukoin. Aidan korkeus mitoitetaan ympäristön ja pallon kiinnioton tarpeiden mukaan. Kustannuslaskennassa on käytetty tyypillistä ratkaisua, jossa aita on osin korkeampana, noin 6 metriä, ja osin matalampana, noin 4 metriä. Lopullinen aitausratkaisu tarkentuu jatkosuunnittelussa.

## 6.7 Valaistusjärjestelmä

Valaistus toteutetaan lähtökohtaisesti uusittavana järjestelmänä. Periaatteena on käyttää noin 6 kappaletta noin 18 metrin korkuisia pylväitä ja LED-heittimiä siten, että kentän valaistusvoimakkuus vastaa käyttötarvetta. Lopullinen valaisinmäärä, optiikka ja sijoittelu määritetään valaistussuunnittelussa. Mitoitustasona on käytetty valaistusvoimakkuutta 200 lx ja tasaisuutta 0,6.

Valaistuksen ohjaus voidaan toteuttaa käyttäjäohjauksena esimerkiksi painonapilla, jolloin valot kytkeytyvät päälle määräajaksi. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää perusvalaistustasoa ja tehostusta, esimerkiksi siirtymistä tasolta 50 lx tasolle 200 lx määräajaksi. Ohjaus voidaan toteuttaa myös ennalta

11.5.2026

ohjelmoidun kalenterin mukaisesti, esimerkiksi yöaikasammutuksena klo 22–07, sekä etäkäytettävänä selainpohjaisen käyttöliittymän kautta. Lopullinen ohjaustapa ja käyttöliittymä tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

## 7 Investointikustannukset

### 7.1 Suunnittelu

Suunnittelukustannukset on arvioitu yleisellä tasolla 8 prosentiksi investointikustannuksista. Lisäksi investoinneille on käytetty 15 prosentin riskivarausta. Nämä prosenttiosuudet on sovellettu kustannuslaskennan investointieriin yleisluontoisina oletuksina, ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa, kun hankintatapa, toteutustapa, maaperä- ja rakenneratkaisut sekä suunnittelun laajuus täsmentyvät.

Tekonurmikentän lämmitysjärjestelmä mitoitetaan kentän pelattavuuden ja turvallisen käytettävyyden varmistamiseen, ei lumen sulattamiseen. Mitoituksen ja ohjauksen lähtökohtana on mahdollisimman matala nurmen tavoitelämpötila, tyypillisesti muutamia plusasteita, jolloin energiankulutus pysyy hallittuna. Tässä selvityksessä mitoituksen lähtöarvoina on käytetty ulkolämpötilaa  $-10\text{ °C}$  (vuorokauden keskilämpötila), suhteellista kosteutta 90 prosenttia ja tuulen nopeutta 5 m/s. Kenttä pidetään pelikelpoisena ulkolämpötilaan  $-10\text{ °C}$  asti.

Lämmönsiirtonesteenä on oletettu käytettävän veden ja jäätymisenestoaineen sekoitusta, esimerkiksi propyleeniglykoli-vesiliuosta. Tarkempi liuosvalinta ja pitoisuudet määritetään seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

### 7.2 Tekonurmi

Tekonurmikentän investointikustannus sisältää tekonurmipäällysteen, kenttärakenteet ja kuivatusratkaisut sekä kenttäalueen perusvarustelun. Kustannuslaskennassa tekonurmikokonaisuuteen on sisällytetty tekonurmipäällyste, lämmitetyissä vaihtoehtoisissa lämmitysputkistot lämmitettävälle alueelle, tekonurmen maanrakennus, salaojajärjestelmä, hulevesijärjestelmä, aidat ja portit, valaistusjärjestelmä sekä kenttävarusteet ja kalusteet.

Pinta-alaperusteisten erien laskenta perustuu seuraaviin lähtöarvoihin. Tekonurmipäällysteen pinta-ala on  $8\,588\text{ m}^2$  ja yksikköhinta  $40\text{ €/m}^2$ . Lämmitysputkistot kattavat lämmitettävän alueen  $7\,140\text{ m}^2$  yksikkö hinnalla  $26\text{ €/m}^2$ . Maanrakennus lasketaan koko  $8\,588\text{ m}^2$  alalle yksikkö hinnalla  $34\text{ €/m}^2$ .

Muut tekonurmirakenteeseen liittyvät erät on huomioitu seuraavin laskenta-arvoin: salaojajärjestelmä noin  $40\,000\text{ €}$ , hulevesijärjestelmä noin  $5\,000\text{ €}$ , aidat ja portit noin  $80\,000\text{ €}$ ,

11.5.2026

valaistusjärjestelmä noin 90 000 € sekä kenttävarusteet ja kalusteet noin 18 000 €. Valaistusjärjestelmän osalta valaisimien kustannus on noin 35 000 €, pylväiden noin 18 000 €, jalustojen noin 24 000 €, kaapelien suojaputkineen noin 8 000 € ja sähköpääkeskuksen noin 5 000 €.

### 7.3 Kaukolämpöliittymä ja lämmönjakokeskus

Kaukolämpöliittymän hinta on arvioitu liittymismaksun perusosan ja virtauskohtaisen osan perusteella. Kaukolämpövaihtoehtossa liittymän kustannus on noin 29 000 €. Maalämpöratkaisussa kaukolämpö toimii varajärjestelmänä, jolloin liittymä mitoitetaan pienemmälle teholle ja sen kustannus on noin 12 000 €.

Lämmönjakokeskuksen investointikustannus on arvioitu mitoitustehon perusteella käyttäen yksikköhintaa 100 €/kW. Kaukolämpövaihtoehtossa, sekä ilma-vesilämpöpumpun varajärjestelmänä, mitoitusteho on noin 558 kW, jolloin lämmönjakokeskuksen kustannus on noin 56 000 €. Maalämpövaihtoehtossa kaukolämmön mitoitusteho on noin 235 kW, jolloin lämmönjakokeskuksen kustannus on noin 24 000 €.

Kaukolämmönjakokeskus sisältää mittauskeskuksen, pumput, lämmönvaihtimet, säätöventtiilit sekä putkistoa ja putkistovarusteita. Kaukolämmönjakokeskus on tarkoitus sijoittaa jäähallin viereiseen kalustohalliin.

### 7.4 Lämmönkierrätyskeskus

Lämmönkierrätyskeskus sisältää pumput, putkistot, puskurivaraajan sekä putkistovarusteet. Lämmönkierrätyskeskukseen luetaan myös hybridikytkennät maalämmön tai ilma-vesilämpöpumpun yhdistämiseksi muuhun järjestelmään. Kustannuslaskennassa lämmönkierrätyskeskuksen ja puskurivaraajan kustannus on noin 20 000 € maalämpövaihtoehtossa ja noin 15 000 € ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehtossa. Lämmönkierrätyskeskus on tarkoitus sijoittaa jäähallin viereiseen kalustohalliin.

### 7.5 Lämpöpumput

Lämpöpumppuinvestoinnit sisältävät kompressorit, höyrystimet, lauhduttimet ja niihin liittyvän kylmätekniikan putkistoiheen ja kylmäaineineen. Laskennassa lämpöpumppuratkaisujen rinnalla on varajärjestelmänä kaukolämpö kylmimpiä jaksoja ja huipputehoa varten.

Ilma-vesilämpöpumpun vuosihyötysuhteeksi on laskennassa oletettu 2,4. Mitoitusteho on 400 kW ja yksikköhinta 387,5 €/kW, jolloin investointikustannus on noin 155 000 €. Laskennassa ilma-vesilämpöpumppu tuottaa lämpöenergiaa noin 840 MWh/v, ja varajärjestelmänä toimivan kaukolämmön osuus on noin 53 MWh/v.

11.5.2026

Maalämpöpumpun vuosihyötysuhteeksi on laskennassa oletettu 3,6. Lämpöteho on noin 323 kW ja yksikköhinta 300 €/kW, jolloin investointikustannus on noin 97 000 €. Laskennassa maalämpöpumppu tuottaa lämpöenergiaa noin 806 MWh/v, ja varajärjestelmänä toimivan kaukolämmön osuus on noin 86 MWh/v.

Vuosihyötysuhde, jota merkitään myös lyhenteellä COP, kuvaa lämpöpumpun tuottaman lämpöenergian suhdetta sen kuluttamaan sähköenergiaan. Mitä korkeampi luku, sitä energiatehokkaampi järjestelmä on.

## 7.6 Aurinkosähkö

Aurinkosähkön hyödyntämistä ei ole sisällytetty tähän kustannusvertailuun. Tämä johtuu siitä, että tekonurmikentän lämmityksen ja valaistuksen kulutus painottuu talvikauteen, jolloin aurinkosähkön tuotanto on vähäistä ja paneelit voivat olla lumen peitossa. Lisäksi aurinkosähkön hyödyntäminen edellyttäisi käytännössä joko oman kulutuksen merkittävää ajoittamista tuotantohetkille tai energian varastointia.

Erityisesti valaistuksen osalta aurinkosähkön hyödyntäminen edellyttäisi akustoa, jotta energiaa olisi käytettävissä ilta-aikaan. Akuston investointikustannus on tässä tarkastelussa arvioitu suureksi suhteessa saavutettavaan hyötyyn (kustannus on kymmeniä tuhansia euroja), minkä vuoksi aurinkosähkö on rajattu tämän analyysin ulkopuolelle. Aurinkosähkö voidaan tarkastella erillisenä lisäselvityksenä jatkosuunnittelussa.

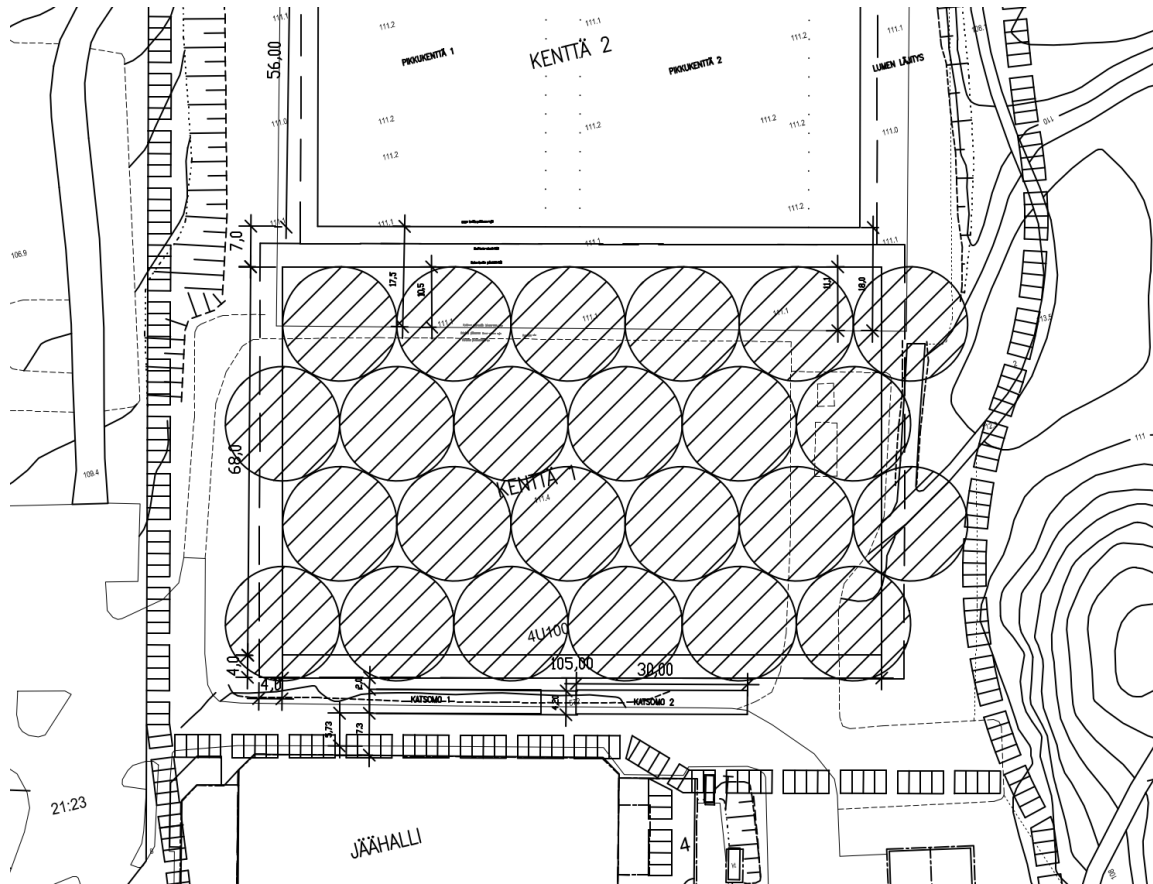
## 7.7 Lämpökaivokenttä

Maalämpökaivojen määräksi on laskennassa valittu 26 kappaletta, ja kaivojen syvyys on 280 metriä. Kaivokentän kokonaisporamäärä on siten noin 7 280 metriä.

Kaivojen mitoituksessa on oletettu ominaistehoksi 32 W/m ja ominaisenergiaksi 80 kWh/m vuodessa. Porauksen yksikköhintana on käytetty 26 €/m, ja sen on oletettu sisältävän vaakaputkistosuudet lämmönjakorakennuksen ulkoseinälle asti. Lisäksi kaivoille on huomioitu kaivokohtainen kustannus 750 € sekä kokoojakaivot, joita on 6 kappaletta hintaan 3 500 € kappaleelta.

Kuvassa 3 on esitetty 24 maalämpökaivon esimerkkisijoitus lämmitettävän kentän alueelle. Kuvassa olevat ympyrät kuvaavat kunkin kaivon vaikutusaluetta maaperässä, halkaisijaltaan 20 metriä, ja itse kaivot sijaitsevat ympyröiden keskellä. Lopullinen kaivojen sijoittelu ja kokoojakaivojen sijainti tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

11.5.2026



Kuva 3 esittää 24 maalämpökaivon esimerkkisijoituksen lämmitettävän kentän alueelle.

## 7.8 Sähkötyöt ja sähköliittymä

Tässä selvityksessä on oletettu, että kentän valaistuksen, kiertopumppujen ja mahdollisten lämpöpumppujen sähkötehon tarve voi edellyttää muutoksia sähköliittymän kokoon. Nykyisen sähköliittymän kooksi on oletettu 63 ampeeria. Sähköliittymän suurennuksen yksikkökustannuksena on käytetty 80,7 €/A. Liittymän mitoituksessa on huomioitu lämpöpumppu- ja pumppukuormat sekä kenttävalaistus; erillistä huoltorakennusta ei ole sisällytetty kustannusvertailuun, koska tekniikka sijoitetaan olemassa olevaan kalustohalliin.

Sähkökeskuksen kustannus on laskennassa 5 000 €. Sähkötöiden, eli asennusten, kaapelointien ja kytkentöjen, kustannus on noin 15 000 € kaukolämpö- ja maalämpövaihtoehtoissa sekä noin 18 000 € ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehdossa.

Lämpöpumppuvaihtoehtoissa on huomioitu sähköliittymän suurennus. Kaukolämpövaihtoehdossa suurennusta ei tarvita, vaan liittymä pysyy 63 ampeerissa. Maalämpövaihtoehdossa liittymää

11.5.2026

suurennetaan 137 ampeerilla, jolloin uudeksi kooksi tulee 200 ampeeria. Ilma-vesilämpöpumppuvaihtoehdossa suurennus on 257 ampeeria, jolloin uudeksi kooksi tulee 320 ampeeria.

Sähköliittymän toteutustapa ja lopulliset kustannukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa verkkoyhtiön kanssa. Tarkennuksia voi tulla muun muassa liittymäkokoon, mahdollisiin kaapelointeihin, mitaukseen ja liittymisehtoihin.

## 7.9 Rakennusautomaatiotyöt

Rakennusautomaation osalta on oletettu, että lämmönjakorakennukseen, eli kalustohalliin tai erilliseen tekniikkatilaan, asennetaan uusi riittävän kokoinen valvonta-alakeskus sekä tarvittavat automaatiolaitteet lämmitysjärjestelmän ohjausta ja seurantaan varten. Rakennusautomaatiojärjestelmän ja siihen liittyvien töiden kustannukseksi on arvioitu 15 000 € kaukolämpövaihtoehdossa ja 30 000 € lämpöpumppuvaihtoehdoissa.

Oletus kattaa automaatiourakan tyypilliset laite- ja asennuskustannukset yleisellä tasolla, mukaan lukien valvonta-alakeskus, I/O-laitteet, anturoinnit ja toimilaitteet sekä perussäätö ja käyttöönotto. Automaatorajapinnat, valvomoratkaisut sekä tarkempi mittaus- ja ohjausfilosofia täsmentyvät seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

## 8 Varusteet ja kalusteet

Varusteiden ja kalusteiden osalta kustannuslaskennassa on huomioitu kenttävarusteet ja kalusteet kertaluonteisena eränä, jonka kustannus on noin 18 000 €. Tämä erä kattaa tyypilliset jalkapallokentän perusvarusteet, kuten aitiot ja kulmaliput. Jalkapallomaaleja ei ole huomioitu kustannuslaskennassa.

Talvikunnossapidon osalta lämmittämättömässä vaihtoehdossa lumenaurauskoneen vuosikustannukseksi on arvioitu noin 10 000 €/v ja polttoaineiden kustannukseksi noin 2 000 €/v. Lämmitetyissä vaihtoehdoissa lumenaurauksen ja polttoaineiden kustannukset on oletettu noin 30 prosenttia pienemmiksi: lumenaurauskoneen kustannus on noin 7 000 €/v ja polttoaineiden kustannus noin 1 400 €/v. Pienempi kustannus perustuu siihen, että lämmitys parantaa kentän talvikauden käytettävyyttä ja vähentää lumen käsittelyn tarvetta.

Edellä esitetyt varuste- ja kalustokustannukset ovat laskennassa käytettyjä oletuksia, ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa sekä hankintatavan (osto tai vuokraus) ja palvelutasovaatimusten täsmennyksessä.

11.5.2026

## 9 Kustannusvertailu

Taulukossa 1 on esitetty arvonlisäverottomat investointikustannukset, vuotuiset käyttökustannukset ja saneerauskustannukset kullekin tarkastellulle vaihtoehdolle.

Investointikustannuksiltaan lämmittämätön tekonurmi on edullisin vaihtoehto, noin 1,09 M€. Lämmittämättömästä vaihtoehdosta on tarkasteltu kahta käyttöskenaariota, joissa investointi on sama mutta vuotuiset käyttökustannukset eroavat. Auraamattomassa skenaariossa vuotuiset käyttökustannukset ovat noin 18 000 €/v ja aurausskenaariossa noin 35 000 €/v. Lämmitetyistä vaihtoehdoista kaukolämpö on edullisin investointina, noin 1,44 M€. Ilma-vesilämpöpumpun investointikustannus on noin 1,70 M€, ja maalämpövaihtoehdon investointikustannus on suurin, noin 1,84 M€. Maalämmön korkeampi investointikustannus johtuu siitä, että kokonaisuuteen sisältyy lämpökaivokenttä sekä laajempi tekninen järjestelmä.

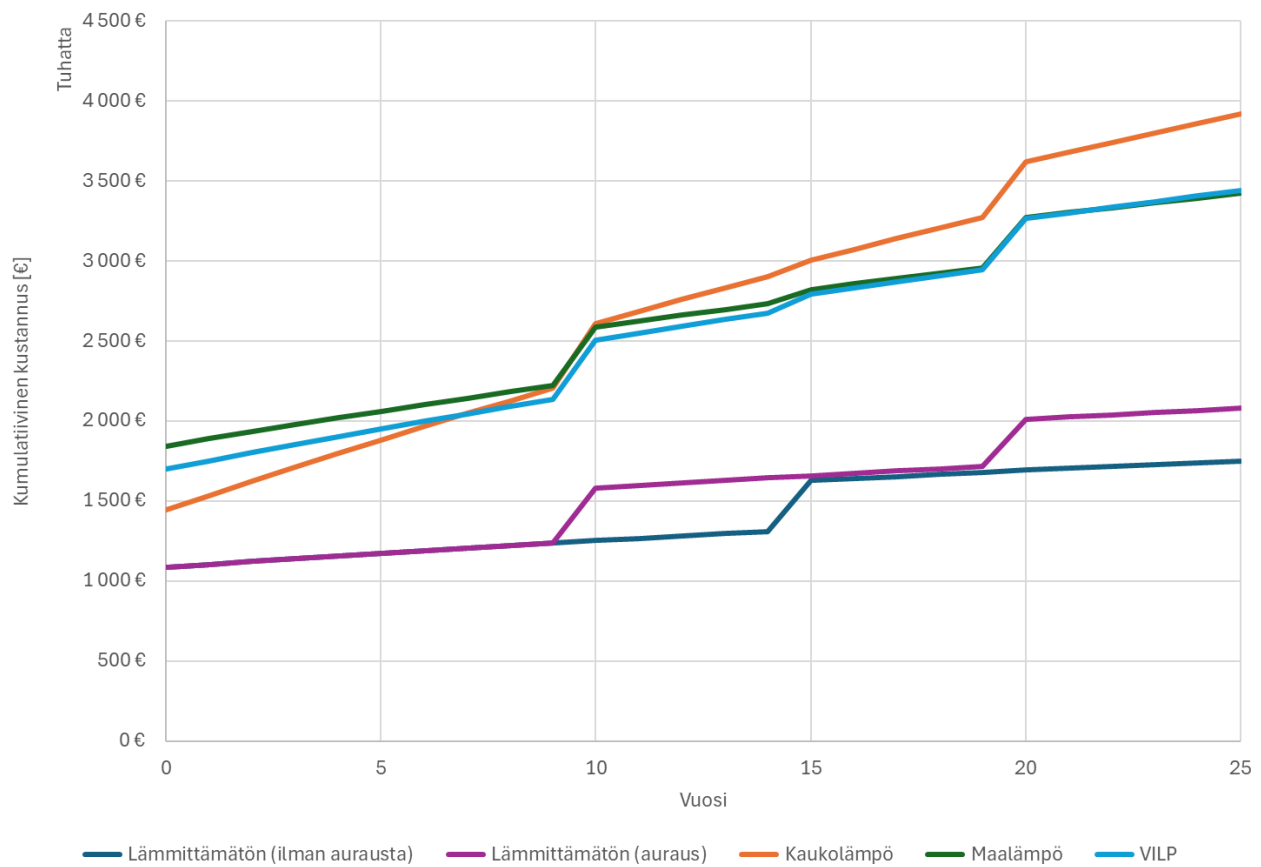
Vuotuisissa käyttökustannuksissa lämmittämätön kenttä on edullisin, mutta käyttökustannus riippuu valitusta käyttöskenaariosta. Auraamattomassa skenaariossa vuotuiset käyttökustannukset ovat noin 18 000 €/v ja aurausskenaariossa noin 35 000 €/v. Lämmitetyistä vaihtoehdoista kaukolämmön vuotuiset käyttökustannukset ovat suurimmat, noin 93 000 €/v. Lämpöpumpppuratkaisuissa vuotuiset käyttökustannukset ovat alhaisemmat: maalämmössä noin 46 000 €/v ja ilma-vesilämpöpumpussa noin 53 000 €/v.

Kuvassa 4 on esitetty arvonlisäverottomat elinkaarikustannukset jokaiselle vaihtoehdolle 25 vuoden laskenta-ajalla. Lämmittämätön kenttä ilman aurausta on elinkaarikustannukseltaan 1,75 M€ ja aurausskenaariossa 2,08 M€. Kaukolämpövaihtoehdon elinkaarikustannus on 3,92 M€, maalämmön 3,42 M€ ja ilma-vesilämpöpumpun 3,44 M€. Lämmittämätön vaihtoehto on elinkaarikustannuksiltaan edullisin. Lämmitetyistä vaihtoehdoista maalämpöratkaisu on niukasti edullisempi kuin ilma-vesilämpöpumppu, ja molemmat ovat elinkaarikustannuksiltaan edullisempia kuin kaukolämpö.

Vuotuisten käyttökustannusten ja saneerauskustannusten laskennassa on käytetty seuraavia hintojen eskalaatioprosentteja sekä laskentakorkoa: sähkölle 2 prosenttia, kaukolämmölle 2 prosenttia, muille kustannuksille 2,5 prosenttia ja laskentakorkona 4 prosenttia.

Lopullinen valinta vaihtoehtojen välille riippuu tilaajan painotuksista, kuten siitä, painotetaanko alkuinvestoinnin suuruutta vai ympärivuotista käyttöastetta ja vuotuisia kustannuksia. Valintaan vaikuttavat myös jatkosuunnittelussa täsmentyvät reunaehdot, kuten lämmitysratkaisun tekninen toteutustapa, sähköliittymän muutostarve sekä laitteiden sijoitus ja tilaratkaisut olemassa olevassa kalustohallissa.

11.5.2026

*Kuva 3. Elinkaarikustannukset.*

11.5.2026

**Taulukko 1. Arvonlisäverottomat investointikustannukset, vuotuiset käyttökustannukset ja saneeraus-**

|                                                    |    | Lämmittämätön (ilman aurausta) | Lämmittämätön (auraus) | Kaukolämpö         | Maalämpö           | VILP               |
|----------------------------------------------------|----|--------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Kokonaiskustannus 25 vuoden laskenta-ajalla</b> |    | <b>1 752 279 €</b>             | <b>2 079 848 €</b>     | <b>3 920 998 €</b> | <b>3 424 962 €</b> | <b>3 441 432 €</b> |
| <b>INVESTOINTIKUSTANNUKSET</b>                     |    | <b>1 086 720 €</b>             | <b>1 086 720 €</b>     | <b>1 443 750 €</b> | <b>1 844 314 €</b> | <b>1 700 500 €</b> |
| <b>Tekonurmikenttä</b>                             |    | <b>868 512 €</b>               | <b>868 512 €</b>       | <b>1 054 152 €</b> | <b>1 054 152 €</b> | <b>1 054 152 €</b> |
| Tekonurmipäällyste                                 |    | 343 520 €                      | 343 520 €              | 343 520 €          | 343 520 €          | 343 520 €          |
| Lämmitysputkistot                                  |    |                                |                        | 185 640 €          | 185 640 €          | 185 640 €          |
| Tekonurmen maanrakennus                            |    | 291 992 €                      | 291 992 €              | 291 992 €          | 291 992 €          | 291 992 €          |
| Salaojajärjestelmä                                 |    | 40 000 €                       | 40 000 €               | 40 000 €           | 40 000 €           | 40 000 €           |
| Hulevesijärjestelmä                                |    | 5 000 €                        | 5 000 €                | 5 000 €            | 5 000 €            | 5 000 €            |
| Aidat ja portit                                    |    | 80 000 €                       | 80 000 €               | 80 000 €           | 80 000 €           | 80 000 €           |
| Valaistusjärjestelmä                               |    | 90 000 €                       | 90 000 €               | 90 000 €           | 90 000 €           | 90 000 €           |
| Kenttävarusteet ja kalusteet                       |    | 18 000 €                       | 18 000 €               | 18 000 €           | 18 000 €           | 18 000 €           |
| <b>Energiajärjestelmä</b>                          |    | <b>15 000 €</b>                | <b>15 000 €</b>        | <b>119 628 €</b>   | <b>445 290 €</b>   | <b>328 368 €</b>   |
| Lämpöpumppu                                        |    |                                |                        |                    | 96 768 €           | 155 000 €          |
| Maalämpökaivokenttä                                |    |                                |                        |                    | 229 780 €          |                    |
| Kaukolämpöliittymä                                 |    |                                |                        | 28 847 €           | 14 161 €           | 28 847 €           |
| Kaukolämmön jakokeskus                             |    |                                |                        | 55 781 €           | 23 525 €           | 55 781 €           |
| Lämmönkierrätyskeskus ja puskurivaraaja            |    |                                |                        |                    | 20 000 €           | 15 000 €           |
| Rakennusautomaatio                                 |    |                                |                        | 15 000 €           | 30 000 €           | 30 000 €           |
| Sähköt                                             |    | 15 000 €                       | 15 000 €               | 15 000 €           | 15 000 €           | 18 000 €           |
| Sähkölittymän suurenus                             |    |                                |                        | 5 000 €            | 16 056 €           | 25 740 €           |
| <b>Huoltorakennus</b>                              |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Huoltorakennus yhteensä                            |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Investoinnit välisumma</b>                      |    | <b>883 512 €</b>               | <b>883 512 €</b>       | <b>1 173 780 €</b> | <b>1 499 442 €</b> | <b>1 382 520 €</b> |
| Suunnittelukustannukset (%)                        | 8  | 70 681 €                       | 70 681 €               | 93 902 €           | 119 955 €          | 110 602 €          |
| Varaukset (%)                                      | 15 | 132 527 €                      | 132 527 €              | 176 067 €          | 224 916 €          | 207 378 €          |
| <b>SANEERAUSKUSTANNUKSET</b>                       |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Tekonurmen uusinta                                 |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Ilman aurausta (v)                                 | 15 | 377 872 €                      |                        |                    |                    |                    |
| Aurauksen kanssa (v)                               | 10 |                                | 377 872 €              | 377 872 €          | 377 872 €          | 377 872 €          |
| Lämmitysjärjestelmän saneeraus (v)                 | 15 |                                |                        | 27 891 €           | 48 384 €           | 77 500 €           |
| Automaation uusinta (v)                            | 15 |                                |                        | 9 000 €            | 18 000 €           | 18 000 €           |
| <b>VUOTUISET KÄYTTÖKUSTANNUKSET</b>                |    | <b>18 440 €</b>                | <b>34 940 €</b>        | <b>93 055 €</b>    | <b>45 986 €</b>    | <b>52 964 €</b>    |
| <b>Lämpö</b>                                       |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Tekonurmen lämmitys (kaukolämpö)                   |    |                                |                        | 76 532 €           | 7 383 €            | 4 502 €            |
| Tekonurmen lämmitys (LP sähkö)                     |    |                                |                        |                    | 17 528 €           | 27 388 €           |
| Huoltorakennuksen lämmitys                         |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Sähkö</b>                                       |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Kiertopumput                                       |    |                                |                        | 783 €              | 2 934 €            | 2 934 €            |
| Kenttävalaistus                                    |    | 4 820 €                        | 4 820 €                | 4 820 €            | 4 820 €            | 4 820 €            |
| Huoltorakennuksen sähkö                            |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Vesi</b>                                        |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Liikuntapaikan vesi                                |    | 120 €                          | 120 €                  | 120 €              | 120 €              | 120 €              |
| Huoltorakennuksen vesi                             |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Ylläpito</b>                                    |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Lämmitysjärj. asiantuntijatyö                      |    |                                |                        | 2 400 €            | 4 800 €            | 4 800 €            |
| Liikuntapaikan hoito                               |    | 13 500 €                       | 18 000 €               |                    |                    |                    |
| Huoltorak. huolto ja kunnossapito                  |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Kalusto</b>                                     |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Lumenauruskone                                     |    |                                | 10 000 €               | 7 000 €            | 7 000 €            | 7 000 €            |
| Polttoaineet                                       |    |                                | 2 000 €                | 1 400 €            | 1 400 €            | 1 400 €            |
| <b>Huoltorakennus</b>                              |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| Yhteensä                                           |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Käyttökustannusten jaottelu</b>                 |    |                                |                        |                    |                    |                    |
| <b>Lämpö</b>                                       |    |                                |                        | 76 532 €           | 24 911 €           | 31 889 €           |
| <b>Sähkö</b>                                       |    | 4 820 €                        | 4 820 €                | 5 603 €            | 7 755 €            | 7 755 €            |
| <b>Muu</b>                                         |    | 13 620 €                       | 30 120 €               | 10 920 €           | 13 320 €           | 13 320 €           |