

# Heikkilänkankaan peltojen asemakaava- alueen massa- ja kustannuslaskentara- portti

Oulun kaupunki

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| <b>Päiväys</b>        | 28.9.2021                      |
| <b>Tekijä</b>         | Juho Kivivuori ja Henna Valppu |
| <b>Projektinumero</b> | RR53976                        |

## Sisällys

|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| 1 | Johdanto .....                | 1 |
| 2 | Lähtötiedot ja oletukset..... | 1 |
|   | 2.1 Rakennukset .....         | 1 |
|   | 2.2 Piha-alueet.....          | 1 |
|   | 2.3 Liikennealueet .....      | 2 |
|   | 2.4 Kunnallistekniikka .....  | 2 |
|   | 2.5 Yksikkökustannukset ..... | 2 |
| 3 | Yhteenveto .....              | 3 |



## 1 Johdanto

Tässä raportissa on esitetty Heikkilänkankaan peltojen perustamisen kustannusvertailut. Kustannusvertailut on tehty rakennuksille, piha- ja liikennealueille sekä kunnallistekniikalle. Kustannusvertailussa maanvarainen perustaminen on asetettu nolaksi ja muista perustamistavoista, esirakentamisesta, massanvaihdosta, paaluperustuksesta tai kevennysrakenteista, aiheutuvia lisäkustannuksia on verrattu siihen.

## 2 Lähtötiedot ja oletukset

### 2.1 Rakennukset

Kustannuslaskennoissa esimerkkirakennuksen mitat ovat 8 m x 13 m. Rakennuksen maanvarainen perustus on asetettu nolaksi ja massanvaihdosta ja paaluperustuksesta aiheutuvat lisäkustannukset on laskettu. Rakennettavuusselvityksessä esitetyllä alueella 1, jonka rakennettavuusluokka on 3, on käytetty massanvaihdon syvyytenä 4 metriä ja paalupituutena 6 metriä. Alueella 2, jonka rakennettavuusluokka on 4, massanvaihdon syvyytenä on käytetty 7 metriä ja paalupituutena 10 metriä. Massanvaihdon on katsottu koostuvan kaivusta, kaivumassojen poiskuljetuksesta, massanvaihdon täyttömateriaalista, täyttömateriaalin kuljetuksesta sekä sulfaattimaiden käsittelystä. Sulfaattimaiden määräksi on asetettu 100m<sup>3</sup>. Talon paaluperustusta on vertailtu kahdella eri teräsbetonipaalutyypillä. Alueen kovasta pohjasta ei kairauksien perusteella ole tarkempaa tietoa, joten paalupituus on arvioitu huomioiden pehmeikön syvyys sekä kairausten päättymistasot.

### 2.2 Piha-alueet

Kustannuslaskennoissa on piha-alueiden osalta käytetty esimerkkinä aluetta, jonka mitat ovat 25 m x 40 m ja pinta-ala 1000 m<sup>2</sup>. Maanvarainen perustus on asetettu nolaksi ja esikuormituksesta ja massanvaihdosta aiheutuvat lisäkustannukset on laskettu. Alueella 1 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 1 metriä ja massanvaihdon syvyys 4 metriä. Alueella 2 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 2,5 metriä ja massanvaihdon syvyys 7 metriä. Esikuormituksen tapauksessa on laskettu pengermateriaalin ja tämän kuljetuksen lisäksi mukaan esikuormituspenkereen poisto, mutta ei pengermateriaalin poiskuljetusta. Tämän on ajateltu olevan hyötykäytettävissä esimerkiksi putkikaivantojen lopputyöissä tai maaston muotoiluissa.



## 2.3 Liikennealueet

Kustannuslaskennoissa on liikennealueiden osalta käytetty esimerkkinä katuja, jonka pituus on 100 metriä ja leveys 7 metriä. Maanvarainen perustus on asetettu nollassa ja esikuormituksesta, massanvaihdosta sekä kevennyksestä aiheutuvat lisäkustannukset on laskettu. Alueella 1 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 1 metriä ja massanvaihdon syvyys 4 metriä. Alueella 2 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 2,5 metriä ja massanvaihdon syvyys 7 metriä. Laskennoissa käytetyn kevennyskerroksen paksuus on 1,5 metriä molemmille alueille. Tämä on laskettu 20kPa lisäkuormalle. Kevennyksessä ei ole huomioitu pohjaveden nosteen vaikutusta. Laskennoissa kevennysmateriaalina on käytetty vaahtolasimursketta. Alueella on myös mahdollista käyttää muuta vastaavaa kevennysmateriaalia. Kevennykseen liittyvissä kaivutöissä on myös huomioitu sulfaattimaiden käsittelyyn liittyvät kustannukset 100m<sup>3</sup> osalta.

## 2.4 Kunnallistekniikka

Kustannuslaskennoissa on kunnallistekniikan osalta käytetty esimerkkinä putkikaivantoa, jonka pituus on 100 metriä ja leveys 2 metriä. Putkien perustussyvyys on oletettu olevan 2 metriä ja kaivussyvyys 2,5 metriä. Putkien perustaminen maanvaraisena on asetettu nollassa. Tämä sisältää siis putkikaivannon kaivun, putkien asennusalustat, alku- ja lopputäytöt sekä sulfaattimaiden käsittelyn. Esikuormituksesta, massanvaihdosta, kevennyksestä ja paalulaatata aiheutuvat lisäkustannukset on laskettu. Eri perustamistavoissa ei siis ole huomioitu edellä kuvattuja kunnallistekniikan maanvaraisen perustamiseen liittyviä kustannuksia. Putkikaivannon 2,5 metrin peruskaivanto on vähennetty esimerkiksi massanvaihdon syvyydestä ja paalupituuksista. Kevennyksen tapauksessa on huomioitu kuinka paljon kevennysmateriaali korvaa maanvaraisen perustuksen tapauksessa putkikaivannon lopputäytöistä. Putkikaivanto on laskennoissa oletettu tehtävän tuettuna. Tuennan kustannuksia ei ole laskettu, sillä ne on katsottu kuuluvan nollassa asetettuun maanvaraiseen perustukseen.

Alueella 1 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 1 metri ja massanvaihdon syvyys 4 metriä. Alueella 2 käytetty esikuormituspenkereen korkeus on 2,5 metriä ja massanvaihdon syvyys 7 metriä. Laskennoissa käytetyn kevennyskerroksen paksuus on 1 metri molemmille alueille. Tämä on laskettu 16kPa lisäkuormalle, joka aiheutuu putkikaivannon lopputäytöiden materiaalista. Paalulaatan paalupituuksina on käytetty 3,5 metriä alueella 1 ja 7,5 metriä alueella 2. Käytetty paalujako pituussuunnassa on 2,5 metriä.

## 2.5 Yksikkökustannukset

Eri rakenneosien yksikkökustannuksina on käytetty FORE-kustannuslaskentaohjelmasta saatuja hintoja. Yksikkökustannukset on esitetty eri rakenneosille laskentataulukkoissa liitteessä 1. Massanvaihtoon ja esikuormituspenkereisiin liittyvissä kaivumassojen poiskuljetuksissa sekä täyttö- tai pengermateriaalin



## Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen massa- ja kustannuslaskentaraaportti

kuljetuksissa, kuljetusmatkaksi on arvioitu noin 20–30 km. Tällöin kuljetuksen lisäkustannukseksi on valikoitu keskiarvohinnaksi 10 €/m<sup>3</sup>tr. Kevennysmateriaalin kuljetuksen lisäkustannuksena on käytetty 3,23 €/m<sup>3</sup>tr, mikä on määritelty FORE-kustannuslaskentajärjestelmässä vaahtolasimurskeelle erikseen. Sulfaattimaiden käsittelykustannukseksi on arvioitu 20€/tonni. Kun käytetään materiaalin tilavuuspainona 15kN/m<sup>3</sup>, hinta on kuutiota kohden 30€(/m<sup>3</sup>).

### 3 Yhteenveto

Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty kooste kustannuslaskennoista. Tarkemmat erittelyt laskennoista on esitetty liitteessä 1. Laskelmat on tehty edellä esitettyjen lähtötietojen ja -olettamusten mukaan, eikä niissä ole huomioitu rakenneratkaisujen toteutettavuuksia. Tilaajalta saadun tiedon mukaan painopengertä ei voida käytännössä käyttää koko katualueelle. Eri perustamistapavaihtoehtoja ei ole tässä vaiheessa mitoitettu, vaan esikuormituspengerkorkeudet, massanvaihdon syvyydet, kevennyspaksuudet ja paalupituudet on arvioitu pääosin tämän hetken maaperätietojen perusteella. Laskelmat antavat kuitenkin suuntaa antavan arvioin eri perustamistaparatkaisujen kustannuksista suhteessa toisiinsa.

Alustavien kustannuslaskelmien perusteella paaluperustus on rakennukselle halvempi ratkaisu verrattaessa massanvaihtoon. Piha-alueilla esikuormituspenger osoittautui massanvaihtoa edullisemmaksi ratkaisuksi. Esikuormituspenger on myös liikennealueiden kohdalla edullisin vaihtoehto. Kunnallistekniikan osalta erot eri perustusvaihtoehtojen välillä eivät ole niin suuret kuin muissa tapauksissa, mutta edullisimmaksi osoittautuivat kevennys sekä esikuormitus.

Taulukko 1: Yhteenveto kustannuslaskennoista

|                                   | Maanvarainen (€) | Esikuormitus (€) | Massanvaihto (€) | Kevennys (€) | Paalulaatta/Paaluperustus (€) |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>Alue 1</b>                     |                  |                  |                  |              |                               |
| Rakennus (8mx13m)                 | 0                | -                | 52 000           | -            | 3 500 – 7 100                 |
| Piha-alueet (1000m <sup>2</sup> ) | 0                | 21 500           | 231 300          | -            | -                             |
| Liikennealueet (100m)             | 0                | 16 300           | 236 500          | 105 800      | -                             |
| Putkilinjat (100m)                | 0                | 6 100            | 16 700           | 8 500        | 21 600                        |
| <b>Alue 2</b>                     |                  |                  |                  |              |                               |
| Rakennus (8mx13m)                 | 0                | -                | 156 400          | -            | 6 000 – 11 800                |
| Piha-alueet (1000m <sup>2</sup> ) | 0                | 59 000           | 536 500          | -            | -                             |
| Liikennealueet (100m)             | 0                | 48 800           | 608 900          | 105 800      | -                             |
| Putkilinjat (100m)                | 0                | 23 000           | 50 100           | 8 500        | 29 500                        |



Heikkilänkanakaan pelto kustannuslaksentataulukko  
Alue 1, rakennettavuusluokka 3

|  | maara | yksikko | yksikkokustannus<br>(€/yksikko) | kokonaiskustannus<br>(€) | Lisätiedot   |
|--|-------|---------|---------------------------------|--------------------------|--|
| <b>Rakennus 8m x 13m</b>                           |       |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |       |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |       |         |                                 |                          | syvyys 4m  |
| -Kaivu   | 1365  | m3      | 10                              | 13653                    |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 1365  | m3      | 10                              | 13653                    |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 1365  | m3      | 5,91                            | 8069                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 1365  | m3      | 10                              | 13653                    |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100   | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |       |         |                                 | 52029                    |  |
| <u>Paaluperustus</u>                               |       |         |                                 |                          | paalupituus 6m   |
| -Paalut VE1  | 144   | m       | 24,92                           | 3588                     | FORE hinta Teräsbetonipaalu RT-250   |
| -Paalut VE2  | 144   | m       | 49,03                           | 7060                     | FORE hinta Teräsbetonipaalu RT-350   |
| <b>Pihat 25m x 40m</b>                             |       |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |       |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |       |         |                                 |                          | korkeus 1m   |
| -Penger materiaali                                 | 1066  | m3      | 7,71                            | 8221                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 1066  | m3      | 10                              | 10663                    |  |
| -Penkereen poisto                                  | 1066  | m3      | 2,47                            | 2634                     |  |
|  |       |         |                                 | 21519                    | Esikuormituksen hinta 1000m2 alueelle  |
|  |       |         |                                 | 21,52                    | Hinta esikuormitettavaa neliötä kohden (€/m2)  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |       |         |                                 |                          | syvyys 4m  |
| -Kaivu   | 6357  | m3      | 10                              | 63573                    |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 6357  | m3      | 10                              | 63573                    |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 6357  | m3      | 5,91                            | 37572                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 6357  | m3      | 10                              | 63573                    |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100   | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |       |         |                                 | 231292                   | Massanvaihdon hinta 1000m2 alueelle  |
|  |       |         |                                 | 231,29                   | Massanvaihdon hinta pihaneliötä kohden (€/m2)  |
| <b>Liikennealueet 7m x 100m</b>                    |       |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |       |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |       |         |                                 |                          | pengerkorkeus 1m   |
| -Penger materiaali                                 | 807   | m3      | 7,71                            | 6222                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 807   | m3      | 10                              | 8070                     |  |
| -Penkereen poisto                                  | 807   | m3      | 2,47                            | 1993                     |  |
|  |       |         |                                 | 16285                    |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |       |         |                                 |                          | syvyys 4m  |
| -Kaivu   | 6501  | m3      | 10                              | 65013                    |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 6501  | m3      | 10                              | 65013                    |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 6501  | m3      | 5,91                            | 38423                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 6501  | m3      | 10                              | 65013                    |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100   | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |       |         |                                 | 236463                   |  |
| <u>Kevennys</u>                                    |       |         |                                 |                          | kevennyspaksuus 1,5m   |
| -Kaivu   | 1519  | m3      | 2,47                            | 3752                     |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 1519  | m3      | 10                              | 15191                    |  |
| -Kevennysmateriaali                                | 1275  | m3      | 58,85                           | 75034                    | FORE vaahtolasimurskeen hinta  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 1275  | m3      | 3,17                            | 4042                     | FORE kuljetuksen lisäkustannuksen hinta  |
| -Täytöt kevennyksen vierelle                       | 244   | m3      | 19,73                           | 4817                     | FORE lopputäytön hinta   |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100   | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |       |         |                                 | 105836                   |  |
| <b>Kunnallistekniikka, putkikaivanto 2m x 100m</b> |       |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |       |         |                                 | 0                        |  |
| Putkikaivannon kaivu                               | 500   | m3      |                                 |                          |  |
| Asennusalusta                                      | 90    | m3      |                                 |                          |  |
| Täyttö   | 410   | m3      |                                 |                          |  |
| Sulfaattimaiden käsittely                          | 100   | m3      |                                 |                          |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |       |         |                                 |                          | pengerkorkeus 1m   |
| -Penger materiaali                                 | 302   | m3      | 7,71                            | 2328                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 302   | m3      | 10                              | 3020                     |  |
| -Penkereen poisto                                  | 302   | m3      | 2,47                            | 746                      |  |
|  |       |         |                                 | 6094                     |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |       |         |                                 |                          | Näistä vähennetty putkikaivannon peruskaivannon massat<br>Hinnassa huomioitu lisäkustannukset tuetusta kaivannosta ja<br>vedenalaisesta työstä |
| -Kaivu   | 300   | m3      | 29,72                           | 8916                     |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 300   | m3      | 10                              | 3000                     |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 300   | m3      | 5,91                            | 1773                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 300   | m3      | 10                              | 3000                     |  |
|  |       |         |                                 | 16689                    |  |
| <u>Kevennys</u>                                    |       |         |                                 |                          | kevennyspaksuus 1m   |
| -Kevennysmateriaali                                | 200   | m3      | 58,85                           | 11770                    | FORE vaahtolasimurskeen hinta  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 200   | m3      | 3,17                            | 634                      | FORE kuljetuksen lisäkustannuksen hinta  |
| -Täytön korvas kevennysmateriaalilla               | -200  | m3      | 19,73                           | -3946                    | FORE lopputäytön hinta   |
|  |       |         |                                 | 8458                     |  |
| <u>Paalulaatta</u>                                 |       |         |                                 |                          | paalupituus 3,5m   |
| -Paalut  | 280   | m       | 24,92                           | 6978                     | FORE hinta RTB-250   |
| -Paalulaatta                                       | 150   | m2      | 97,28                           | 14592                    | FORE hinta paalulaatta normaalit kohteet   |
|  |       |         |                                 | 21570                    |  |

Heikkilänkanakaan pelto kustannuslaskentataulukko  
Alue 2, rakennettavuusluokka 4

|  | määrä   | yksikkö | yksikkökustannus<br>(€/yksikkö) | kokonaiskustannus<br>(€) | Lisätiedot   |
|--|---------|---------|---------------------------------|--------------------------|--|
| <b>Rakennus 8m x 13m</b>                           |         |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |         |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |         |         |                                 |                          | syvyys 7m  |
| -Kaivu   | 4272    | m3      | 10                              | 42723                    |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 4272    | m3      | 10                              | 42723                    |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 4272    | m3      | 5,91                            | 25249                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 4272    | m3      | 10                              | 42723                    |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100     | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |         |         |                                 | 156419                   |  |
| <u>Paaluperustus</u>                               |         |         |                                 |                          | paalupituus 10m  |
| -Paalut VE1  | 240     | m       | 24,92                           | 5981                     | FORE hinta Teräsbetonipaalu RT-250   |
| -Paalut VE2  | 240     | m       | 49,03                           | 11767                    | FORE hinta Teräsbetonipaalu RT-350   |
| <b>Pihat 25m x 40m</b>                             |         |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |         |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |         |         |                                 |                          | korkeus 2,5m   |
| -Penger materiaali                                 | 2927    | m3      | 7,71                            | 22568                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 2927    | m3      | 10                              | 29271                    |  |
| -Penkereen poisto                                  | 2927    | m3      | 2,47                            | 7230                     |  |
|  |         |         |                                 | 59069                    | Esikuormituksen hinta 1000m2 alueelle  |
|  |         |         |                                 | 59,1                     | Hinta esikuormitettavaa neliötä kohden (€/m2)  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |         |         |                                 |                          | syvyys 7m  |
| -Kaivu   | 14856   | m3      | 10                              | 148563                   |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 14856   | m3      | 10                              | 148563                   |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 14856   | m3      | 5,91                            | 87801                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 14856   | m3      | 10                              | 148563                   |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100     | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |         |         |                                 | 536491                   | Massanvaihdon hinta 1000m2 alueelle  |
|  |         |         |                                 | 536,5                    | Massanvaihdon hinta pihaneliötä kohden (€/m2)  |
| <b>Liikennealueet 7m x 100m</b>                    |         |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |         |         |                                 | 0                        |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |         |         |                                 |                          | pengerkorkeus 2,5m   |
| -Penger materiaali                                 | 2418,75 | m3      | 7,71                            | 18649                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 2418,75 | m3      | 10                              | 24187,5                  |  |
| -Penkereen poisto                                  | 2418,75 | m3      | 2,47                            | 5974                     |  |
|  |         |         |                                 | 48810                    |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |         |         |                                 |                          | syvyys 7m  |
| -Kaivu   | 16872   | m3      | 10                              | 168723                   |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 16872   | m3      | 10                              | 168723                   |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 16872   | m3      | 5,91                            | 99715                    |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 16872   | m3      | 10                              | 168723                   |  |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100     | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |         |         |                                 | 608885                   |  |
| <u>Kevennys</u>                                    |         |         |                                 |                          | kevennyspaksuus 1,5m   |
| -Kaivu   | 1519    | m3      | 2,47                            | 3752                     |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 1519    | m3      | 10                              | 15191                    |  |
| -Kevennysmateriaali                                | 1275    | m3      | 58,85                           | 75034                    | FORE vaahtolasimurskeen hinta  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 1275    | m3      | 3,17                            | 4042                     | FORE kuljetuksen lisäkustannuksen hinta  |
| -Täytöt kevennyksen vierelle                       | 244     | m3      | 19,73                           | 4817                     | FORE lopputäytön hinta   |
| -Sulfaattimaiden käsittely                         | 100     | m3      | 30                              | 3000                     | Käytetty hinta 20€/t, tilavuuspaino 15kN/m3  |
|  |         |         |                                 | 105836                   |  |
| <b>Kunnallistekniikka, putkikaivanto 2m x 100m</b> |         |         |                                 |                          |  |
| <u>Maanvarainen</u>                                |         |         |                                 | 0                        |  |
| Putkikaivannon kaivu                               | 500     | m3      |                                 |                          |  |
| Asennuslusta                                       | 90      | m3      |                                 |                          |  |
| Täyttö   | 410     | m3      |                                 |                          |  |
| Sulfaattimaiden käsittely                          | 100     | m3      |                                 |                          |  |
| <u>Esikuormitus</u>                                |         |         |                                 |                          | pengerkorkeus 2,5m   |
| -Penger materiaali                                 | 1137,5  | m3      | 7,71                            | 8770                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 1137,5  | m3      | 10                              | 11375                    |  |
| -Penkereen poisto                                  | 1137,5  | m3      | 2,47                            | 2810                     |  |
|  |         |         |                                 | 22955                    |  |
| <u>Massanvaihto</u>                                |         |         |                                 |                          | Näistä vähennetty putkikaivannon peruskaivannon massat<br>Hinnassa huomioitu lisäkustannukset tuetusta kaivannosta ja<br>vedenalaisesta työstä |
| -Kaivu   | 900     | m3      | 29,72                           | 26748                    |  |
| -Kaivumassojen pois vienti                         | 900     | m3      | 10                              | 9000                     |  |
| -Massanvaihdon täyttömateriaali                    | 900     | m3      | 5,91                            | 5319                     |  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 900     | m3      | 10                              | 9000                     |  |
|  |         |         |                                 | 50067                    |  |
| <u>Kevennys</u>                                    |         |         |                                 |                          | kevennyspaksuus 1m   |
| -Kevennysmateriaali                                | 200     | m3      | 58,85                           | 11770                    | FORE vaahtolasimurskeen hinta  |
| -Materiaalin kuljetuksen lisäkustannus             | 200     | m3      | 3,17                            | 634                      | FORE kuljetuksen lisäkustannuksen hinta  |
| -Täytön korvaus kevennysmateriaalilla              | -200    | m3      | 19,73                           | -3946                    | FORE lopputäytön hinta   |
|  |         |         |                                 | 8458                     |  |
| <u>Paalulaatta</u>                                 |         |         |                                 |                          | paalupituus 7,5m   |
| -Paalut  | 600     | m       | 24,92                           | 14952                    | FORE hinta RTB-250   |
| -Paalulaatta                                       | 150     | m2      | 97,28                           | 14592                    | FORE hinta paalulaatta normaalit kohteet   |
|  |         |         |                                 | 29544                    |  |