

## Laskennalliset arviot Kolmenkulman ja Myllypuron kiertotalouskeskusten pintavesivaikutuksista toiminta-aikana

### YVA-selostuksen liite 4

Tässä esitettyä laskennallista pintavesivaikutusten arviointia tarkastellessa on huomioitava seuraavat asiat:

- Laskennan lähtötietona käytetty arvio alueen hulevesien laadusta perustuu ylijäämämaiden osalta PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) mukaisiin alempiin ohjearvoihin ja kiertotaloustoiminnassa hyödynnettävien materiaalien osalta MARA-asetuksen (VNa 834/2017) ja MASA-asetusluonnoksen mukaisiin maksimi-arvoihin. Todellisuudessa alueella hyödynnettävistä maamassoista ja materiaaleista vain pieni osa on kyseisten arvojen tasolla, jolloin hulevesiin päätyvät ainepitoisuudet ovat laskennassa käytettyjä arvoja selvästi pienempiä.
- Laskennassa ei ole huomioitu aineiden pidättymistä metsäojiin laskeutusaltaiden ja Myllypuron välille.
- Laskennassa ei ole huomioitu aineiden pidättymistä hankealueella olevaan kosteikkoon.
- Laskeutusaltaissa tapahtuvan reduktion arvioinnissa on käytetty StormTac Web -ohjelmistoa arseenin, kadmiumin, kromin, kuparin, elohopean, nikkelin, lyijyn, sinkin ja kloridin osalta. Sen sijaan, ohjelmisto ei tunne reduktiovakioita antimonille, bariumille, molybdeenille, seleenille, vanadiinille tai sulfaatile, joten näiden kohdalla reduktioita ei ole pystytty ottamaan huomioon.
- Laskennassa on kuvattu tilannetta, jossa koko hankealueen vuosittainen hulevesikuormitus laimenee Myllypuron ja Vihnusjärven vesiin kerralla. Todellisuudessa aineita liikenee hulevesiin ja hulevesikuormitus purkautuu Myllypuroon tasaisesti talvikuukausia lukuun ottamatta.
- Ylijäämämaiden loppusijoittamisen osalta ei ole huomioitu, että maamassat peitetään pilaantumattomilla kiviaineksella ja kasvukerroksilla. Menettely vähentää vesimäärää, joka suotautuu haitta-aineita sisältävien maamassojen läpi.

Alla on esitetty Myllypuron ja Ruskonperän olemassa olevien maanvastaanottoaika-kojen laskeutusaltaiden vedenlaadun tarkkailutulosten keskimääräisiä pitoisuuksia.

| Laskeutusaltaiden veden laatu (mg/l)      | Arseeni | Kadmium  | Kromi   | Kupari  | Nikkeli | Lyijy   | Kloridi | Sulfaatti |
|-------------------------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| <b>Myllypuron maanvastaanottoaika-ko</b>  | <0,002  | <0,0001  | <0,002  | -       | <0,003  | <0,001  | 19      | 15        |
| <b>Ruskonperän maanvastaanottoaika-ko</b> | <0,0008 | <0,00004 | <0,0007 | <0,0008 | 0,002   | <0,0006 | 28      | 40        |

Vertailun perusteella arvioinnissa käytetty arseenipitoisuus on 3 – 110, kadmiumpitoisuus 7 – 170, kromipitoisuus 5 – 100, kuparipitoisuus 100 – 700, nikkelipitoisuus 6 – 105, lyijypitoisuus 7 – 170, kloridipitoisuus 1,2 – 25 ja sulfaattipitoisuus 1,4 – 60 kertaa suurempi kuin Myllypuron ja Ruskonperän laskeutusaltaiden vastaavat pitoisuudet nykytilassa. Pintavesivaikutusten arvioinnissa käytetty laskeutusaltaista purkautuvan veden laatu on siis selvästi heikompi kuin Myllypuron ja Ruskonperän maanvastaanottoaika-kojen pintavesitarkkailussa saadut tulokset. **Laskennat siis yliarvioivat Kolmenkulman ja Myllypuron kiertotalouskeskusten pintavesivaikutuksia Myllypurossa ja Vihnusjärven alueella. Todellisuudessa toiminnasta aiheutuvien pitoisuuslisäysten arvioidaan jäävän selvästi tässä esitettyä pienemmiksi.**

VE1: Toiminta-aika

Laskennallinen arvio laskeutusaltaista purkautuvan veden laadusta ja pintavesiin kohdistuvasta kuormituksesta vaihtoehdossa VE1.

|                                           |      | Arseeni | Antimoni | Barium | Kadmium | Kromi | Kupari | Elohopea | Molybdeeni | Nikkeli | Seleen | Lyijy | Sinkki | Vanadiini | Kloridi | Sulfaatti |
|-------------------------------------------|------|---------|----------|--------|---------|-------|--------|----------|------------|---------|--------|-------|--------|-----------|---------|-----------|
| Laskeutusaltaista purkautuvan veden laatu | mg/l | 0,007   | 0,01     | 0,3    | 0,001   | 0,01  | 0,08   | 0,0001   | 0,03       | 0,02    | 0,003  | 0,01  | 0,1    | 0,08      | 33      | 58        |
| Kuormitus                                 | kg/a | 0,1     | 0,2      | 6,1    | 0,02    | 0,2   | 1,6    | 0,002    | 0,6        | 0,4     | 0,06   | 0,2   | 2,0    | 1,6       | 672     | 1 182     |

Laskennallinen arvio vaihtoehdon VE1 mukaisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista Myllypurossa ja Vihnusjärvessä.

|                                                         |         | Arseeni          | Antimoni          | Barium            | Kadmium                  | Kromi             | Kupari            | Elohopea            | Molybdeeni           | Nikkeli           | Seleen | Lyijy                      | Sinkki             | Vanadiini         | Kloridi               | Sulfaatti             |
|---------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------|--------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pitoisuuslisäys Myllypurossa                            | µg/l    | 0,02             | 0,03              | 0,8               | 0,003                    | 0,03              | 0,2               | 0,0003              | 0,08                 | 0,05              | 0,008  | 0,03                       | 0,3                | 0,2               | 89                    | 156                   |
| Pitoisuuslisäys Vihnusjärvessä                          | µg/l    | 0,02             | 0,02              | 0,7               | 0,002                    | 0,02              | 0,2               | 0,0002              | 0,07                 | 0,05              | 0,007  | 0,02                       | 0,2                | 0,2               | 79                    | 139                   |
| Myllypuron vedenlaatu nykytilassa                       | µg/l    | 1,3              | 0,3               | -                 | 0,015                    | 0,5               | 1,1               | 0,01                | -                    | 1,4               | -      | 0,6                        | 7,3                | 0,5               | 21 700                | 23 000                |
| Vihnusjärven vedenlaatu nykytilassa                     | µg/l    | 1,1              | -                 | -                 | -                        | -                 | -                 | -                   | -                    | -                 | -      | -                          | -                  | -                 | 17 000                | 18 300                |
| Ympäristölaatunormi (VNa 1022/2006)                     | AA-EQS  | µg/l             | -                 | -                 | 0,1 - 0,25 <sup>1)</sup> | -                 | -                 | 2)                  | -                    | 5,0 <sup>3)</sup> | -      | 1,4 - 1,5 <sup>3) 4)</sup> | -                  | -                 | -                     | -                     |
|                                                         | MAC-EQS | µg/l             | -                 | -                 | 0,45 - 1,5 <sup>1)</sup> | -                 | -                 | 2)                  | -                    | 34 <sup>3)</sup>  | -      | 14 <sup>3)</sup>           | -                  | -                 | -                     | -                     |
| Ekologinen viitearvo                                    | µg/l    | 13 <sup>1)</sup> | 113 <sup>1)</sup> | 115 <sup>1)</sup> | 0,19 <sup>1)</sup>       | 6,5 <sup>1)</sup> | 7,8 <sup>1)</sup> | 0,057 <sup>1)</sup> | 12 700 <sup>1)</sup> | 7,1 <sup>1)</sup> |        | 7,0 <sup>2)</sup>          | 20,6 <sup>1)</sup> | 7,6 <sup>1)</sup> | 100 000 <sup>3)</sup> | 230 000 <sup>3)</sup> |
| Talousveden laatuvaatimus tai -suositus (STM 1352/2015) | µg/l    | 10               | 5                 | -                 | 5                        | 50                | 2 000             | 1,0                 | -                    | 20                | 10     | 10                         | -                  | -                 | 250 000               | 250 000               |

Myllypuron ja Vihnusjärven nykytilan vedenlaatu on arvioitu Ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan tallennettujen analyysitulosten perusteella.

Ympäristölaatunormit: AA-EQS on vuosikeskiarvolle määritetty laatunormi. MAC-EQS on yksittäisen näytteen sallittu enimmäispitoisuus.<sup>1)</sup> Kadmiumin ympäristölaatunormi riippuu veden kovuudesta.<sup>2)</sup> Elohopean osalta laatunormi on määritetty kaloista analysoitaville pitoisuuksille, eikä niitä voi verrata vedenlaatuun.<sup>3)</sup> Nikkelin ja lyijyn ympäristölaatunormit koskevat aineiden biosaatavia pitoisuuksia. Aineiden biosaatavuus riippuu veden pH:sta ja kovuudesta, mutta yleisesti vedessä esiintyvistä ainemäärästä alle puolet on biosaatavaa.

<sup>4)</sup> Lyijyn ympäristölaatunormi on taustapitoisuus huomioiden kangasmaiden joille (Myllypuro) 1,5 µg/l ja humusjärville (Vihnusjärvi) 1,4 µg/l.

Ekologiset viitearvot: Arvot ovat PNEC-arvoja (Predicted No Effect Concentration), jotka kuvaavat pitoisuutta, jonka alittuessa aineen ei oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle. Viitearvojen lähteet: <sup>1)</sup> ECHA-rekisteri (PNEC), <sup>2)</sup> Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, <sup>3)</sup> USA EPA

VE2: Toiminta-aika

Laskennallinen arvio laskeutusaltaista purkautuvan veden laadusta ja pintavesiin kohdistuvasta kuormituksesta vaihtoehdossa VE2.

|                                           |      | Arseeni | Antimoni | Barium | Kadmium | Kromi | Kupari | Elohopea | Molybdeeni | Nikkeli | Seleen | Lyijy | Sinkki | Vanadiini | Kloridi | Sulfaatti |
|-------------------------------------------|------|---------|----------|--------|---------|-------|--------|----------|------------|---------|--------|-------|--------|-----------|---------|-----------|
| Laskeutusaltaista purkautuvan veden laatu | mg/l | 0,09    | 0,05     | 4,4    | 0,006   | 0,07  | 0,5    | 0,001    | 0,4        | 0,2     | 0,04   | 0,1   | 0,9    | 0,5       | 489     | 879       |
| Kuormitus                                 | kg/a | 9,3     | 5,2      | 457    | 0,6     | 7,3   | 52     | 0,1      | 42         | 21      | 4,2    | 10    | 93     | 52        | 50 762  | 91 248    |

Laskennallinen arvio vaihtoehdon VE2 mukaisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista Myllypurossa ja Vihnusjärvessä.

|                                                         |         | Arseeni          | Antimoni          | Barium            | Kadmium            | Kromi                    | Kupari            | Elohopea            | Molybdeeni           | Nikkeli           | Seleen            | Lyijy             | Sinkki                     | Vanadiini         | Kloridi               | Sulfaatti             |
|---------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pitoisuuslisäys Myllypurossa                            | µg/l    | 1,2              | 0,7               | 60                | 0,08               | 1,0                      | 6,9               | 0,01                | 5,5                  | 2,7               | 0,5               | 1,4               | 12                         | 6,9               | 6 707                 | 12 056                |
| Pitoisuuslisäys Vihnusjärvessä                          | µg/l    | 1,1              | 0,6               | 54                | 0,07               | 0,9                      | 6,1               | 0,01                | 4,9                  | 2,4               | 0,5               | 1,2               | 11                         | 6,1               | 5 962                 | 10 716                |
| Myllypuron vedenlaatu nykytilassa                       | µg/l    | 1,3              | 0,3               | -                 | 0,015              | 0,5                      | 1,1               | 0,01                | -                    | 1,4               | -                 | 0,6               | 7,3                        | 0,5               | 21 700                | 23 000                |
| Vihnusjärven vedenlaatu nykytilassa                     | µg/l    | 1,1              | -                 | -                 | -                  | -                        | -                 | -                   | -                    | -                 | -                 | -                 | -                          | -                 | 17 000                | 18 300                |
| Ympäristölaatunormi (VNa 1022/2006)                     | AA-EQS  | µg/l             | -                 | -                 | -                  | 0,1 - 0,25 <sup>1)</sup> | -                 | -                   | 2)                   | -                 | 5,0 <sup>3)</sup> | -                 | 1,4 - 1,5 <sup>3) 4)</sup> | -                 | -                     | -                     |
|                                                         | MAC-EQS | µg/l             | -                 | -                 | -                  | 0,45 - 1,5 <sup>1)</sup> | -                 | -                   | 2)                   | -                 | 34 <sup>3)</sup>  | -                 | 14 <sup>3)</sup>           | -                 | -                     | -                     |
| Ekologinen viitearvo                                    | µg/l    | 13 <sup>1)</sup> | 113 <sup>1)</sup> | 115 <sup>1)</sup> | 0,19 <sup>1)</sup> | 6,5 <sup>1)</sup>        | 7,8 <sup>1)</sup> | 0,057 <sup>1)</sup> | 12 700 <sup>1)</sup> | 7,1 <sup>1)</sup> |                   | 7,0 <sup>2)</sup> | 20,6 <sup>1)</sup>         | 7,6 <sup>1)</sup> | 100 000 <sup>3)</sup> | 230 000 <sup>3)</sup> |
| Talousveden laatuvaatimus tai -suositus (STM 1352/2015) | µg/l    | 10               | 5                 | -                 | 5                  | 50                       | 2 000             | 1,0                 | -                    | 20                | 10                | 10                | -                          | -                 | 250 000               | 250 000               |

Myllypuron ja Vihnusjärven nykytilan vedenlaatu on arvioitu Ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan tallennettujen analyysitulosten perusteella.

Ympäristölaatunormit: AA-EQS on vuosikeskiarvolle määritetty laatunormi. MAC-EQS on yksittäisen näytteen sallittu enimmäispitoisuus.<sup>1)</sup> Kadmiumin ympäristölaatunormi riippuu veden kovuudesta.<sup>2)</sup> Elohopean osalta laatunormi on määritetty kaloista analysoitaville pitoisuuksille, eikä niitä voi verrata vedenlaatuun.<sup>3)</sup> Nikkelin ja lyijyn ympäristölaatunormit koskevat aineiden biosaatavia pitoisuuksia. Aineiden biosaatavuus riippuu veden pH:sta ja kovuudesta, mutta yleisesti vedessä esiintyvistä ainemäärästä alle puolet on biosaatavaa.

<sup>4)</sup> Lyijyn ympäristölaatunormi on taustapitoisuus huomioiden kangasmaiden joille (Myllypuro) 1,5 µg/l ja humusjärville (Vihnusjärvi) 1,4 µg/l.

Ekologiset viitearvot: Arvot ovat PNEC-arvoja (Predicted No Effect Concentration), jotka kuvaavat pitoisuutta, jonka alittuessa aineen ei oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle. Viitearvojen lähteet: <sup>1)</sup> ECHA-rekisteri (PNEC), <sup>2)</sup> Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, <sup>3)</sup> USA EPA

**VE3: Toiminta-aika (Kolmenkulman kiertotaloustoiminnan siirryttyä maanvastaanottoalueen laelle, ennen siirtymistä hankkeen vaikutukset ovat vaihtoehdon VE2 mukaisia)**

**Laskennallinen arvio laskeutusaltaista purkautuvan veden laadusta ja pintavesiin kohdistuvasta kuormituksesta vaihtoehdossa VE3.**

|                                                  |      | Arseeni | Antimoni | Barium | Kadmium | Kromi | Kupari | Elohopea | Molybdeeni | Nikkeli | Seleen | Lyijy | Sinkki | Vanadiini | Kloridi | Sulfaatti |
|--------------------------------------------------|------|---------|----------|--------|---------|-------|--------|----------|------------|---------|--------|-------|--------|-----------|---------|-----------|
| <b>Laskeutusaltaista purkautuvan veden laatu</b> | mg/l | 0,06    | 0,04     | 4,0    | 0,004   | 0,06  | 0,5    | 0,001    | 0,4        | 0,1     | 0,04   | 0,1   | 0,9    | 0,5       | 449     | 808       |
| <b>Kuormitus</b>                                 | kg/a | 4,0     | 2,6      | 264    | 0,3     | 4,0   | 33     | 0,1      | 26         | 7       | 2,6    | 6,6   | 59     | 33        | 29 594  | 53 255    |

**Laskennallinen arvio vaihtoehdon VE3 mukaisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista Myllypurossa ja Vihnusjärvessä.**

|                                                                |                | Arseeni          | Antimoni          | Barium            | Kadmium            | Kromi                    | Kupari            | Elohopea            | Molybdeeni           | Nikkeli           | Seleen            | Lyijy             | Sinkki                     | Vanadiini         | Kloridi               | Sulfaatti             |
|----------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Pitoisuuslisäys Myllypurossa</b>                            | µg/l           | 0,5              | 0,3               | 35                | 0,03               | 0,5                      | 4,4               | 0,009               | 3,5                  | 0,9               | 0,3               | 0,9               | 7,8                        | 4,4               | 3 910                 | 7 036                 |
| <b>Pitoisuuslisäys Vihnusjärvessä</b>                          | µg/l           | 0,5              | 0,3               | 31                | 0,03               | 0,5                      | 3,9               | 0,008               | 3,1                  | 0,8               | 0,3               | 0,8               | 7,0                        | 3,9               | 3 476                 | 6 255                 |
| <b>Myllypuron vedenlaatu nykytilassa</b>                       | µg/l           | 1,3              | 0,3               | -                 | 0,015              | 0,5                      | 1,1               | 0,01                | -                    | 1,4               | -                 | 0,6               | 7,3                        | 0,5               | 21 700                | 23 000                |
| <b>Vihnusjärven vedenlaatu nykytilassa</b>                     | µg/l           | 1,1              | -                 | -                 | -                  | -                        | -                 | -                   | -                    | -                 | -                 | -                 | -                          | -                 | 17 000                | 18 300                |
| <b>Ympäristölaatunormi (VNa 1022/2006)</b>                     | <b>AA-EQS</b>  | µg/l             | -                 | -                 | -                  | 0,1 - 0,25 <sup>1)</sup> | -                 | -                   | 2)                   | -                 | 5,0 <sup>3)</sup> | -                 | 1,4 - 1,5 <sup>3) 4)</sup> | -                 | -                     | -                     |
|                                                                | <b>MAC-EQS</b> | µg/l             | -                 | -                 | -                  | 0,45 - 1,5 <sup>1)</sup> | -                 | -                   | 2)                   | -                 | 34 <sup>3)</sup>  | -                 | 14 <sup>3)</sup>           | -                 | -                     | -                     |
| <b>Ekologinen viitearvo</b>                                    | µg/l           | 13 <sup>1)</sup> | 113 <sup>1)</sup> | 115 <sup>1)</sup> | 0,19 <sup>1)</sup> | 6,5 <sup>1)</sup>        | 7,8 <sup>1)</sup> | 0,057 <sup>1)</sup> | 12 700 <sup>1)</sup> | 7,1 <sup>1)</sup> |                   | 7,0 <sup>2)</sup> | 20,6 <sup>1)</sup>         | 7,6 <sup>1)</sup> | 100 000 <sup>3)</sup> | 230 000 <sup>3)</sup> |
| <b>Talousveden laatuvaatimus tai -suositus (STM 1352/2015)</b> | µg/l           | 10               | 5                 | -                 | 5                  | 50                       | 2 000             | 1,0                 | -                    | 20                | 10                | 10                | -                          | -                 | 250 000               | 250 000               |

Myllypuron ja Vihnusjärven nykytilan vedenlaatu on arvioitu Ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan tallennettujen analyysitulosten perusteella.

Ympäristölaatunormit: AA-EQS on vuosikeskiarvolle määritetty laatunormi. MAC-EQS on yksittäisen näytteen sallittu enimmäispitoisuus.<sup>1)</sup> Kadmiumin ympäristölaatunormi riippuu veden kovuudesta.<sup>2)</sup> Elohopean osalta laatunormi on määritetty kaloista analysoitaville pitoisuuksille, eikä niitä voi verrata vedenlaatuun.<sup>3)</sup> Nikkelin ja lyijyn ympäristölaatunormit koskevat aineiden biosaatavia pitoisuuksia. Aineiden biosaatavuus riippuu veden pH:sta ja kovuudesta, mutta yleisesti vedessä esiintyvistä ainemäärästä alle puolet on biosaatavaa.

<sup>4)</sup> Lyijyn ympäristölaatunormi on taustapitoisuus huomioiden kangasmaiden joille (Myllypuro) 1,5 µg/l ja humusjärville (Vihnusjärvi) 1,4 µg/l.

Ekologiset viitearvot: Arvot ovat PNEC-arvoja (Predicted No Effect Concentration), jotka kuvaavat pitoisuutta, jonka alittuessa aineen ei oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle. Viitearvojen lähteet: <sup>1)</sup> ECHA-rekisteri (PNEC), <sup>2)</sup> Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, <sup>3)</sup> USA EPA