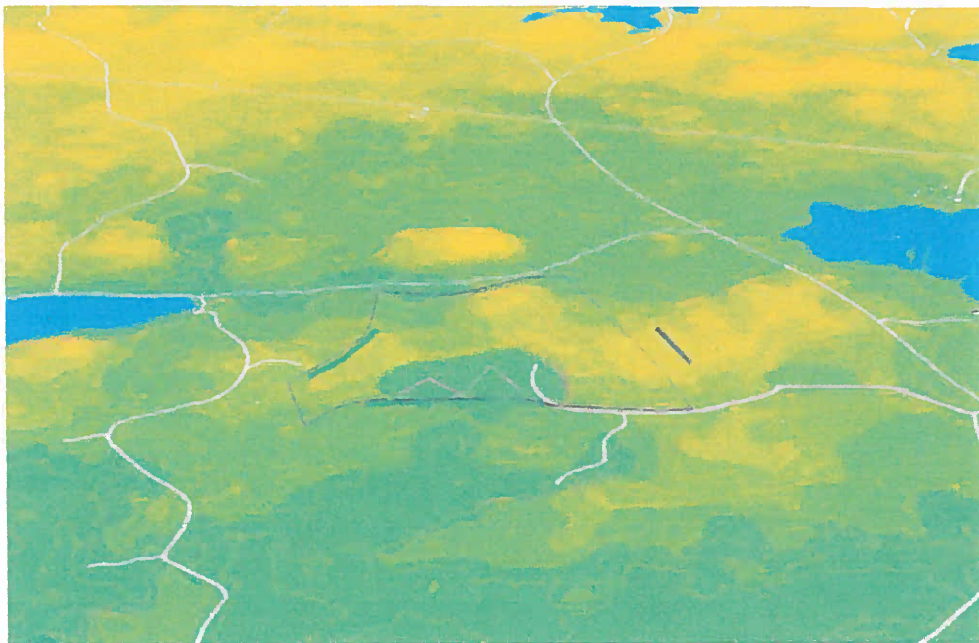


Jari

Nokian

Arontaustanmetsän hankkeen

Pölyselvitys



Kivi Trio Oy

Sisällysluettelo:

1. Selvityksen tarve	1
2. Paikalliset olosuhteet	1
3. Pölypäästöjen synty, laatu ja vaikutus	2
4. Voimassa olevat ohje- ja raja-arvot sekä vertailuarvoja	2
5. Pölypäästöjen leviäminen	3
6. Pölypäästöjen vaikutukset	4
7. Arvio pölyn hengitettävien hiukkasten vaikutuksista lähimpiin häiriintyviin kohteisiin	4
8. Arvio pölyhiukkasten kokonaisleijuman (TSP) laskeuman vaikutuksista vesistöön, luontoon ja viihtyvyyteen	6
8.1 Pölyn laskeuma	
8.2 Toiminnasta syntyvä kokonaispöly	
8.3 Leijuvan pölyn muodostuminen toiminta-aikojen mukaan	7
8.3.1 Kokonaislaskeuma (PM ₃₀) g/m ² /a etäisyyden funktiona	8
8.4 Laskeuman vaikutus lähimpien asumusten tai rakennusten pihapiiriin	9
8.5 Laskeuman vaikutus läheisiin vesistöihin	9
8.6 Laskeuman vaikutus läheiseen luontoon	10
9. Pölyhaittojen ehkäisemiseksi tehtävät toimenpiteet	11
10. Pölypäästöjen tarkkailu	11
11. Yhteenveto pölypäästöjen selvityksestä	11

1. Selvityksen tarve ja selvityksessä käytetyt lähteet

Pirkanmaan ELY-keskus on lupa hakemuksistamme antamissaan lausunnoissa edellyttänyt, että hankkeen aiheuttaman pölyn vaikutukset ympäristöön selvitetään.

Pölyäminen on arvioitu merkittävimmäksi hankkeen vaikutusalueen ilmanlaatuun vaikuttavista tekijöistä.

Vaikutusten selvitys on tehty käyttäen muun muassa:

- Kirjallisuudesta saatuja tietoja (Toivonen 2010)
- THL:n Opasnet sivustoilta saatuja mittaustuloksia
- Tielaitoksen julkaisun ”Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu” (1994) tietoja
- Ahma ympäristö Oy:n 2014 Nokian Leukavahan ottoalueen Natura-Arviointin, pölyn leviämistä koskevaa osaa

Lisäksi käytössä on ollut Lempäälässä kivenmurskaamalla loka- marraskuulla 2009 suoritettut pölypitoisuusmittaukset.

Leijuvan pölyn laskeuma-arvioinnissa on käytetty TEKESin julkaisua ”Pienhiukkasten vaikutus terveyteen” (R.O. Salonen ja A Puranen).

Alan konsultit kyseenalaistavat erillisen, melumallinnukseen verrattavan teoreettisen pölymallinnuksen luotettavuuden liian monien ja osin tuntemattomien muuttujien vuoksi. Siksi mallinnustyötä ei ole teetetty.

2. Paikalliset olosuhteet

Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tiedossamme ilmanlaadun tarkkailutietoja. Ilmatieteen laitoksen ja Tampere-Pirkkala lentoaseman säähavaintotietojen mukaan vallitsevat tuulet ovat alueella etelä-/ lounaasta.

Vallitsevien tuulien perusteella mahdolliset häiriintyvät kohteet ovat todennäköisimmin toiminta-alueen pohjois- ja koillispuolella.

Tampere-Pirkkala lentoaseman kolmen vuoden havaintotietojen perusteella on tehty tuuliruuusu josta voi lukea, että valtaosa vallitsevista tuulista tuulee juuri näin ja niistä viidesosa alle 4 m/s.

Tässä tekstissä käytetyt aluemääritykset:

- Hankealue on ottamistoimintaan ja tukitoimintoihin tarvittava alue
- Ottamisalue on louhittava kallioalue
- Murskaamon toiminta-alue on siirrettävän murskaamon, syöttökuormaajan ja murskeen kuormaus- ja varastointikuljetusten alue
- Tukitoiminta-alue on sosiaalitulojen, tarvikkeiden säilytys ja laitteiden tankkausalue

3. Pölypäästöjen synty, laatu ja vaikutus

Pölyä syntyy toiminnan kaikissa vaiheissa – poraamisessa, räjäytyksissä, louheen syöttämisessä, murskaamisessa, kuljettimien pudotuskohdissa, seuloilla, murskeen varastoinnissa ja kuormaamisessa sekä kuljetuksissa.

Toiminnassa syntyvästä pölypäästöstä suurin osa (noin 88 %) on yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat lähelle päästölähdettä. Laajemmalle kulkeutuvilla alle 10 µm (PM₁₀) niin sanotuilla hengitettävillä hiukkasilla on vaikutusta terveyteen. Pienempiä, alle 2,5 µm mikrohiukkasia on vain noin 30 % hengitettävien alle 10 µm hiukkasten määrästä, joten niiden vaikutusta ei ole arvioitu erikseen.

Kokonaisleijuman TSP (0-100 µm) hiukkasten pölylaskeumalla on vaikutusta viihtyvyyteen, luontoon ja vesistöihin.

4. Voimassa olevat ohje- ja raja-arvot sekä vertailuarvoja

Valtioneuvoston asetuksella (VNa 711/2001) on annettu ohje- ja raja-arvot ilmalaadusta alueilla, jossa asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset voivat altistua ilman epäpuhtauksille:

Hengitettävien hiukkasten PM₁₀

- Vuorokausiohje-arvo on 70 µg/m³ (kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo)
- Keskimääräinen vuorokausiraja-arvo on 50 µg/m³ (sallitaan 35 ylitystä/a)
- Keskimääräinen vuosiraja-arvo on 40 µg/m³

Hiukkasten PM_{2,5}

- Keskimääräinen vuosiraja-arvo on 25 µg/m³

Kokonaisleijuman TSP laskeumalle ei ole asetettu raja-arvoa, mutta tehtyjen mittausten perusteella on pidetty laskeuman vertailuarvona 120 g/m²/a.

Tämän arvon voidaan katsoa esittävän selvästi nähtävissä olevaa pölyä.

Norjan ilmantutkimuslaitoksen mukaan:

- yli 60 g/m²/a laskeuma on vähäinen ja se on vähäisesti viihtyvyyteen vaikuttava
- yli 120 g/m²/a laskeuma on merkittävä ja se on merkittävästi viihtyvyyttä haittaava

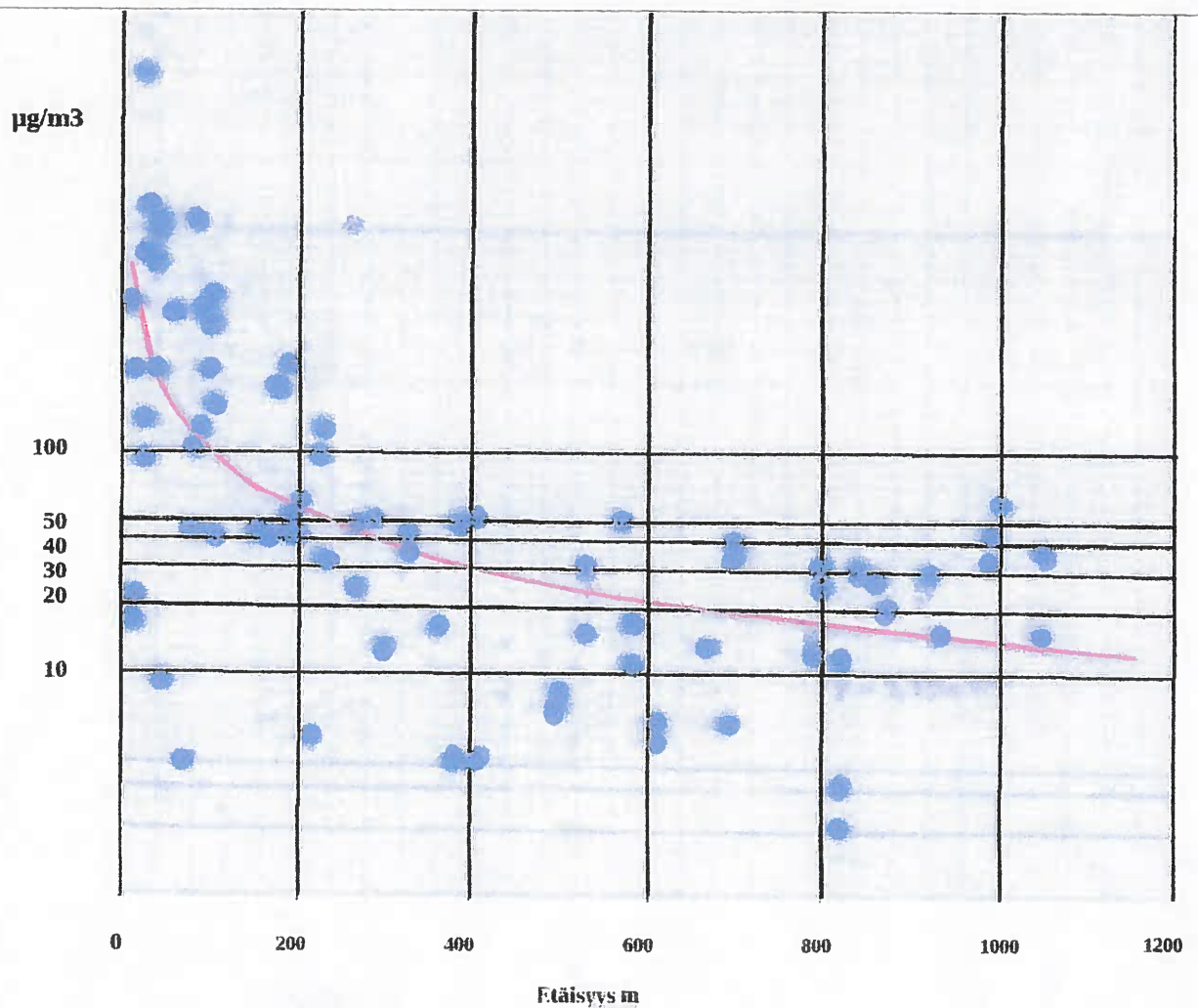
5. Pölypäästöjen leviäminen

Pölypäästöistä karkeammat makrohiukkaset (yli 30 μm) laskeutuvat varsin lähelle, mutta pienhiukkasten (alle 10 μm) kulkeuma voi olla hyvinkin laaja.

Pölypäästöjen leviämiseen vaikuttavat sääolosuhteet - eniten sademäärä ja tuulet - sekä vuodenaikojen mukaan muuttuva ilmankin stabiilisuus ja maaston muodot, metsät, kallioliikkaukset ja varastokasat hankealueella, sekä ottamisalueen ulkopuolelle häiriintyvien kohteiden suuntiin rakennetut pintamaavallit.

Lempäälässä murskauslaitoksen lähiympäristössä loka- marraskuussa 2009 tehdyn mittauksen perusteella on määritetty hiukkaspitoisuudet (PM₁₀) tasolle 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n. 200 metrin ja 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n. 300 metrin etäisyydellä päästölähteestä. Ahma ympäristö Oy 2014.

Regressiosuora (Toivonen 2010) taulukossa.



Mitattu pölypitoisuus $\mu\text{g}/\text{m}^3$ etäisyyden funktiona (Toivonen 2010)

Aiempien mittausten (Lempäälä 2009) ja selvitysten (Toivonen 2010) ja (Pesonen 2010) perusteella vuorokausiohjearvon (PM₁₀) ylitykset ovat mahdollisia alle 300 m etäisyydellä murskauslaitoksesta.

Raja-arvot (PM₁₀ ja PM_{2,5}) eivät ylitä murskaustoiminnan välittömässäkään läheisyydessä.

Tielaitoksen julkaisun ”Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu 1994” mukaan riittävä suojaetäisyys murskaamisesta aiheutuvan pölyleijuman osalta on suurimmillaankin 300 m lähimpään häiriintyvään kohteeseen.

Mittauksissa jotka on tehty 500 - 700 m etäisyydellä murskauslaitoksesta, on toiminnan päästöjen vaikutus hiukkaspitoisuuteen ollut havaittavissa, mutta toiminnasta aiheutuva pitoisuus on ollut samaa luokkaa kuin taustapitoisuus Suomessa (noin 20 µg/m³ PM₁₀). Ohjearvon ylittyminen on epätodennäköistä yli 500 m etäisyydellä.

6. Pölypäästöjen vaikutukset

Pölypäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun arvioidaan hiukkaspitoisuuden perusteella. Hengitettävien hiukkasen alle 10 µm (PM₁₀) pitoisuusmittauksien avulla voidaan arvioida terveyshaittaa ja kokonaisleijuman (TSP) laskeumalla arvioidaan vaikutusta luontoon, vesistöön ja viihtyvyyteen.

Yleensä yli 500 metrin etäisyydellä murskausalueista sijaitsevista kohteissa murskaustoiminnan pölypäästöt eivät aiheuta merkittäviä haittoja eikä tarvetta hiukkaspitoisuuksien mittauksille ole (Toivonen 2010).

7. Arvio pölyn hengitettävien hiukkasten vaikutuksista lähimpiin häiriintyviin kohteisiin.

Nokian kaupungin Iso-Tappurin rantaosayleiskaavassa oleva Nahkolan rakennuspaikka:

- Kaikissa vaiheissa vallitsevat tuulet vähentävät riskiä pölyn leviämiseksi rakennuspaikan suuntaan
- Toiminnan alkuvaiheessa etäisyys murskauslaitoksesta rakennuspaikan lähimpään rajapisteeseen on noin 550 m, jolloin raja-arvot eivät ylitä
- Oton edistyessä lähin louhintaseinä on kaarella 300 metrin päässä ja murskaamon toiminta-alue noin 400 metrin päässä rakennuspaikan rajasta, koska murskaamo ei ole tarpeen, eikä mahdollistakaan tuoda seinämää kiinni. Tässäkin tilanteessa raja-arvot eivät tule ylittymään

- Lisäksi siihen mennessä, kun ottotoiminta on edennyt edellä mainitulle kaarelle on rakennuspaikan ja murskaamon väliin rakennettu pintamaavalli, joka vähentää pölyn kulkeutumista rakennuspaikan suuntaan

Rasti Nokian majan pihapiiri:

- Vallitsevien tuulien vaikutussuunnat suosivat majaa
- Alkuvaiheessa etäisyys on noin 750 m
- Toiminnan edetessä ottamisalueen länsirajalle on etäisyyttä pihapiiriin noin 500 m, mutta siinä vaiheessa murskaamon ja majan väliin on rakennettu pintamaavalli, joka vähentää pölyn kulkeutumista siihen suuntaan

Nokian Urheilijoiden maja:

- Alkuvaiheessa etäisyys majan lähimpään rajapisteeseen on noin 950 m ja oton edetessä lyhimmillään noin 650 m

Harjuniityn asemakaava-alueelle rakentuva lähin tontti:

- Alkuvaiheessa noin 800 m ja oton edetessä toiminta loittonee siitä

Harjuniityn asemakaavan virkistysalue:

- Alkuvaiheessa noin 750 m ja oton edetessä toiminta loittonee siitä

Alisenjärven ranta:

- Alkuvaiheessa Alisenjärven lähipään rataan (länsiranta luoteessa) on noin 700 m ja oton edetessä lyhimmillään noin 500 m

Arvion mukaan murskaustoiminnasta syntyvä pöly ei tule todennäköisesti aiheuttamaan näissä kohteissa terveydelle haittaa.

8. Arvio pölyhiukkasten kokonaisleijuman (TSP) laskeuman vaikutuksista vesistöön, luontoon ja viihtyvyyteen

8.1 Pölyn laskeuma

Arvioitaessa pölyn terveysvaikutuksia laskeuman merkitys on vähäinen ja se kuvaakin lähinnä viihtyvyyshaittaa.

Laskeumaa toiminta-alueen ulkopuolella arvioitaessa on laskennassa käytetty mitattuja hiukkaspitoisuuksia (PM₃₀) joka on noin 45 % kokonaispölystä. Muusta hiukkasjakaumasta on arvioitu fraktion 30 – 100 µm (noin 55%) laskeutuvan toiminta-alueelle. Liitteenä ote Tekesin julkaisusta vuodelta 2006 ”Pienhiukkasten vaikutus terveyteen” jossa on esitetty hiukkasten massapitoisuuden tyypillinen jakauma.

Suomessa ei ole voimassaolevia ohje- tai raja-arvoja pölyn laskeumalle, mutta kuten edellä on todettu 60 g/m²/a ja 120 g/m²/a laskeumia on käytetty ohjearvoina vaikutusarviota tehtäessä.

Ahma ympäristö Oy:n em Natura arviossa on määritetty 1,6 g/m²/kk (noin 0,053 g/d) laskeuma tapahtuvan noin 16 µg/m³ leijuvan pölyn (PM₁₀) määrällä.

Tämä hiukkaspitoisuus esiintyy noin 800 m päässä murskauslaitoksen toiminta-alueelta.

Leijuvan pölyn hiukkaspitoisuuden PM₁₀ ja laskeuman katsotaan korreloivan etäisyyden funktiona. Suuremmat hiukkaset (yli 30 µm) laskeutuvat nopeammin. Noin 300 m etäisyyteen päästölähteestä.

8.2 Toiminnasta syntyvä kokonaispöly

Suomessa on sovellettu pölypäästöjen arvioimiseksi Yhdysvaltojen ympäristön suojeluviraston EPA:n laatimia yksikköpäästökertoimia AP-42.

US EPA:n perusteella 300.000 tonnin vuosituotannosta ja sen kuljettamisesta alueelta syntyy kokonaispölymäärä (PM₁₀):

1. Porauksesta

Porauksesta syntyvä pöly kerätään poravaunun säiliöön ja sen määrä on sisällytetty murskauksen tuottaman pölyn määrään.

2. Räjähdyksistä

Räjähdyksen tuottama pölyvaikutus kestää muutaman tunnin, täyden toiminnan aikana noin kerran viikossa, joten siinä syntyvä pölymäärä on sisällytetty myös murskauksen pölypäästöihin.

3. Murskauksesta

Rikotus, syöttökuormaus, murskat ja kuljettimet sekä seulat ja varastointi aiheuttavat 8 g/tn pölymäärän.

4. Myyntikuormauksesta

Pyöräkuormaajan toimet alueella aiheuttavat noin 2 g/tn pölymäärän.

5. Murskeen kuljetuksista alueelta

Kuljetukset Tappurinlehdontiellä aiheuttaa 120 g/km/ajoneuvo/ajosuunta pölymäärän.

Näillä argumenteilla saadaan laskettua alueella vuositasolla syntyvän pölyn (PM₁₀) määrä:

- Murskaus 300.000 tn/a * 8 g/tn	2.400 kg/a
- Kuormaus 300.000 tn/a * 2 g/tn	600 kg/a
- Kuljetukset 120 g/km/an/as * 0,7 km * 2 as * 30 an/pv * 260 pv/a	1.300 kg/a

Pölyä (PM₁₀) syntyy yhteensä noin 4.300 kg vuodessa, joten kokonaispölyn hiukkasjakaumasta (Raimo O. Salonen ja Arto Puranen) on laskettavissa, että 10 - 30 µm hiukkaspölyä syntyy lisäksi noin 11.800 kg. Tämän hiukkasmäärän arvioidaan kulkeutuvan toiminta-alueen ulkopuolelle. Toiminnasta syntyvä kokonaispölymäärä on siis noin 35.800 kg, josta toiminta-alueelle laskeutuu siis noin 19.700 kg (fraktio PM₃₀ – PM₁₀₀).

8.3 Leijuvan pölyn muodostuminen toiminta-aikojen mukaan

Pölyn (PM₁₀) syntyy jakaantuu vuoden aikana toimintojen mukaan:

A. Täyden toiminnan aikana (murskaus kuormaus ja kuljetus)

- Murskaustoiminnasta, 160 päivän aikana	2.400 kg/a
- Kuormauksesta, 160 päivän aikana (600/260*160)	370 kg/a
- Kuljetuksista, 160 päivän aikana (1.300/260*160)	<u>800 kg/a</u>
Yhteensä	3.570 kg/a = 83 %

B. Muun toiminnan aikana (kuormaus ja kuljetus)

- Kuormaus ja kuljetus, 100 päivän aikana	Yhteensä	730 kg/a = 17 %
---	----------	-----------------

[Lauantaisin suoritettavat kuormaukset ja kuljetukset ovat satunnaisia yksittäisten kuormien noutoja]

8.3.1 Kokonaislaskeuma (PM₃₀) g/m²/a etäisyyden funktiona

Näistä laskenta-arvoista päästään määrittämään vuosilaskeumat eri etäisyyksillä:

A. Täyden toiminnan aikana (160 d)

B. Muuna aikana (100 d)

300 m etäisyydellä (4,0 g/m²/kk PM₁₀ >> PM₃₀ 14,8 g/m²/kk = 0,49 g/m²/d)

A. 0,49 g/m²/d * 160 d * 83 %

65,1 g/m²/a

B. 0,49 g/m²/d * 100 d * 17 %

8,3 -"-

yhteensä 73,4 g/m²/a

400 m etäisyydellä

A. 0,37 g/m²/d >>

49,1 g/m²/a

B. -"- >>

6,3 -"-

yhteensä 55,4 g/m²/a

600 m etäisyydellä

A. 0,27 g/m²/d >>

35,9 g/m²/a

B. -"- >>

4,6 -"-

yhteensä 40,5 g/m²/a

800 m etäisyydellä

A. 0,20 g/m²/d >>

26,6 g/m²/a

B. -"- >>

3,4 -"-

yhteensä 30,0 g/m²/a

Seuraavassa on tarkasteltu leijuvan pölyn laskeumaa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin ja vesistöihin sekä luontoon käyttäen etäisyytenä toiminta-alueen keskipistettä (tarkastelu koskee koko 10 vuoden toiminta-aikaa).

8.4 Laskeuman vaikutus lähimpien asumusten tai rakennusten pihapiiriin

Nahkolan rakennuspaikka:

Pölyä arvioidaan laskeutuvan rakennuspaikalle noin 50 – 55 g/m²/a.

Rasti Nokia majan pihapiiri:

Arviolta noin 40 g/m²/a

NOU:n majan piha:

Arviolta noin 30 g/m²/a

Pölylaskeumalla yli 60 g/m²/a katsotaan oleva vähäinen vaikutus viihtyvyyteen. Vaikka ei ole erikseen huomioitu pölyn leviämistä estäviä maavalleja häiriintyvien kohteitten suunnilla, tämä arvo alitetaan kaikissa tarkastelluissa kohteissa.

Selvennettäköön vielä, että 60 g/m²/a laskeuma tarkoittaa 0,036 mm pölykerrosta ja vuoden aikana sitä huuhtelee maaperään 500 mm sulamis- ja sadevedet.

8.5 Laskeuman vaikutus läheisiin vesistöihin

Toiminta-alueen ympäristössä laskeumalle altistuvat vesistöt ja valuma-alueet:

Alinenjärvi:

Noin 30 g/m²/a

Alinenjärven länsi-/luoteiskulmassa on 800 metrin etäisyydellä hankealueelta noin 1,3 ha:n vesialue, johon kohdistuu vuosittain:

- Laskeuma 30 g/m²/a*13.000 m² = 390 kg/a joka vastaa noin 140 litraa kiintoainesta

Iso-Tappurijärvi:

Noin 40,5 g/m²/a

Iso-Tappuri on keskimäärin 600 metrin etäisyydellä ja noin 5,4 ha: vesialue, johon kohdistuu vuosittain edellä mainittujen muuttujien mukaan laskeuma 2.200 kg/a joka vastaa noin 800 litraa kiintoainesta.

Ummenlamminsuo:

Noin 40,5 – 73,4 g/m²/a

Ummenlamminsuon alueelle laskeutuu valtaosa toiminnassa syntyvästä leijuvasta pölystä. Pöly laskeutuu ojiin ja huuhtoutuu niihin osittain reunoilta arviolta 1m etäisyydeltä molemmin puolin ojaa.

Iso-Tappurijärven itäpään laskee Ummenlamminsuolta ojasto pohjoisesta ja idästä. Pohjoinen ojasto on yhteensä noin 1,3 km pitkä ja keskimäärin 600 metrin etäisyydellä toiminta-alueesta. Ojaston valuma-alue on noin 26 ha.

Itäinen ojasto on noin 4,5 km ja sen etäisyys keskimäärin 300 metriä ja valuma-alue noin 42 ha.

Pohjoiseen ojastoon laskeutuu näin ollen 1300m*3m*40,5g/m²/a eli noin 160 kg/57 l kiintoainesta vuodessa.

Itäiseen ojastoon (etäisyys noin 300 m) laskeutuu 4500m*3m*73,4 g/m²/a eli noin 990 kg/360 l kiintoainesta vuodessa.

Rankkasateella virtausnopeuden nousee pohjoisesta tulevassa ojassa noin 0,20 m/s ja idän ojastossa noin 0,32 m/s.

Ojastoihin joutuvasta pölystä suurin laskeutuu ojan pohjalle ennen Iso-Tappurijärveä, eli järveen kulkeutuu sadevesien mukana näistä ojista kiintoainesta häviävä pieni määrä vuodessa.

Iso-Tappurinjärvässä on vettä keskimäärin noin 4 metriä eli yhteensä yli 200.000 m³. On ilmeistä, että yhteensä noin 1,0 m³:n laskeuman ja valumavesien mukana tuleva kiintoainesta vuositasolla ei voi vaikuttaa järven tilaan.

Samoin on todettava Alinenjärveen kohdistuvasta murskaustoiminnan aiheuttamasta laskeumasta.

Vesistöihin kohdistuva pölylaskeuma ei tule vaikuttamaan läheisten vesistöjen tilaan.

8.6 Laskeuman vaikutus läheiseen luontoon

Pitkän kuivan kauden aikana hankealueen välittömässä (n. 10 – 20 m) läheisyydessä ja Tappurinlehdontien varressa (n. 10 – 20 m) kasvillisuus saattaa pölyntyä, mutta ei siinä määrin, että kasvillisuuden elinolosuhteet heikkenisivät. Ympäristön viihtyvyys voi tuolloin kärsiä pölyn esteettisten vaikutusten vuoksi.

9. Pölyhaittojen ehkäisemiseksi tehtävät toimenpiteet

Poravaunut on varustettu pölynkeräyslaitteilla joten niiden pölypäästö on olematon. Räjähäyöksien pölypäästö on merkittävä, mutta niiden osuus koko tuotannon pölypäästöistä on ajallisesti vähäinen.

Murskaamon kuljettimet on koteloitu ja pudotuskohtia kastellaan aina kun se on tarpeen. Talvella kastelua on mahdollista suorittaa aina 15 asteen pakkasiin asti.

Kovemmilla pakkasilla pölyävät kohteet tarvittaessa koteloidaan.

Hankealueen rajojen ulkopuolelle rakennetaan alueelta kuorituista pintamaista maavallit häiriintyvien kohteitten suuntiin estämään pölyn kulkeutumista.

Varastokasat pyritään sijoittamaan kallioseinämiiden läheisyyteen tuulen vaikutuksen minimoimiseksi.

Ajotiet hankealueella ja alueelta johtava Tappurinlehdontie kastellaan kesäisin kuivaan aikaan ja lisäksi Tappurilehdontie päällystetään vähintään 50 metrin matkalla tieltä 3001.

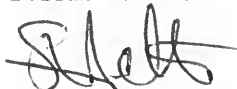
10. Pölypäästöjen tarkkailu

Valtioneuvoston asetuksen (VNa800/2010) 13§ mukaan toiminnanharjoittajan on varauduttava lupaviranomaisen määräyksestä tarkkailemaan hengitettävien pölyhiukkasten määrää häiriintyvissä kohteissa, jotka ovat alle 500 m päässä laitoksesta.

11. Yhteenveto pölypäästöjen selvityksestä

Yhteenvetona voidaan todeta, ettei pölypäästöjen hengitettävien hiukkasten vaikutuksesta ole lähimmissä häiriintyvissä kohteissa terveydellistä haittaa ja ettei leijuvan pölyn laskeumasta ei ole vesistöille, kasvillisuudelle tai viihtyvyydelle vähäistäkään haittaa.

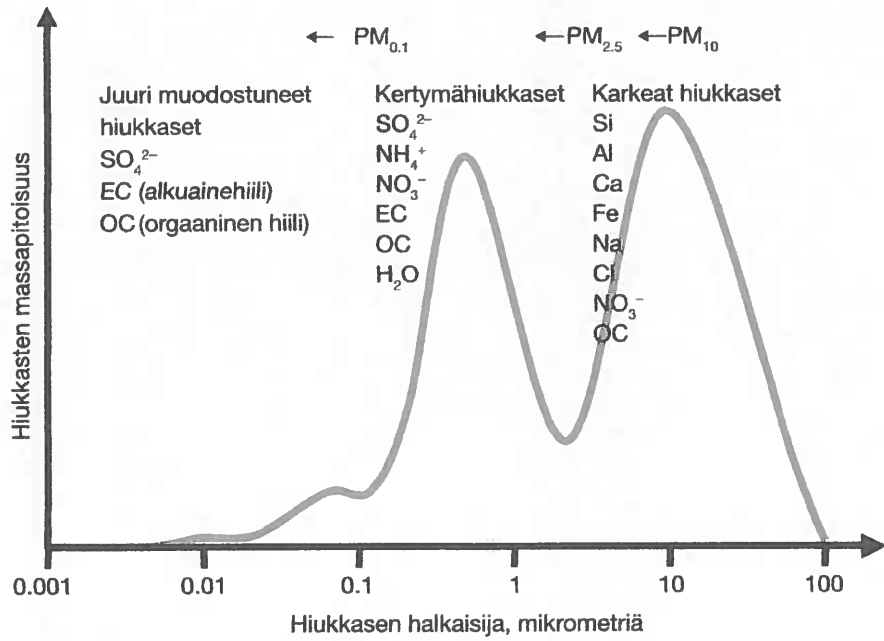
Nokiällä 24.11.2015



Seppo Hjelt

Liite

TEKESin julkaisun mukainen
hiukkasjakauma



Hiukkasten tyypillinen massapitoisuuden jakauma