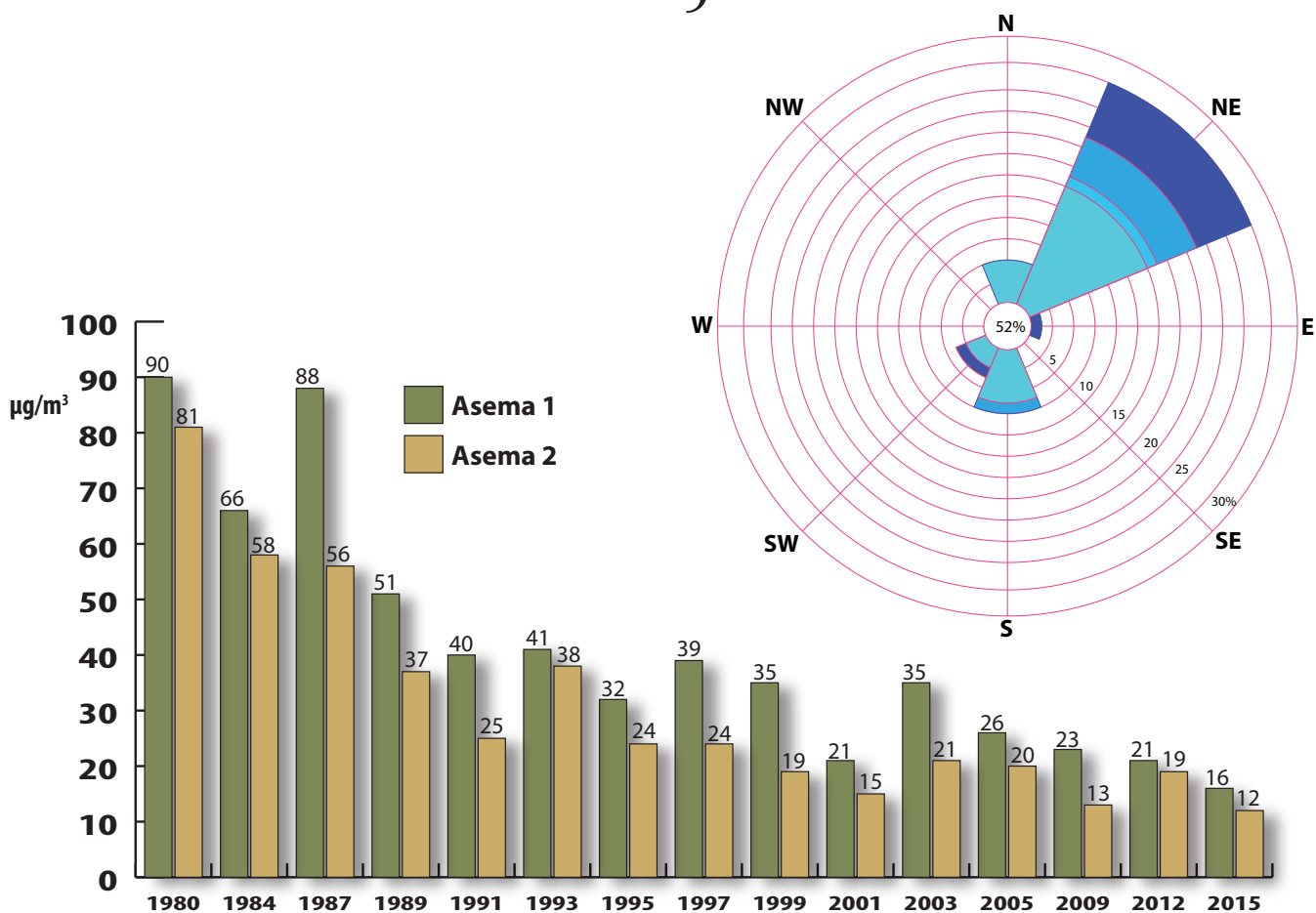




Leijumamittaus Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2015



Mikael Henriksson
Tero Myllyvirta

Sisällysluettelo

	s.
1. Johdanto	2
2. Mittausmenetelmät	2
3. Laadun varmennus	3
4. Tehtaan toiminta mittausten aikana	3
5. Mittaustulokset ja tulosten tarkastelu	4
5.1. Vertailu ohjearvoihin	4
5.2. Ilman laatuun vaikuttavat tekijät	5
5.2.1. Tuuli	5
5.2.2. Sade & kuivuus	7
5.2.3. Tehtaan toiminta	8
5.2.4. Tehdasalueen pesu	10
5.2.5. Poikkeustilanteet	10
6. Johtopäätökset	11
7. Toimenpidesuositukset	11
8. Viiteluettelo	12
9. Muuta kirjallisuutta	14
Liitteet 1-2.	16-18



1. Johdanto

Sipoon Kalkkirannassa sijaitsevan kalkkitehtaan ympäristön ilman laatua on seurattu leijumamittauksin vuodesta 1980. Uudenmaan lääninhallitus velvoitti 10.3. 1987 Lohja Oy Ab:n (1.9. 1992 lähtien Nordkalk Oy Ab, 1.1. 1997 lähtien Partek Nordkalk Oy Ab ja vuoden 2003 alusta Nordkalk Oyj Abp, nykyinen nimi Nordkalk Oy Ab) suorittamaan säännöllisiä kokonaisleijumamittauksia kalkkitehtaan ympäristössä (päätös 1236). Uusi päätös (No YML 140/2.4.1993) leijumamittausten jatkumisesta entiseen tapaan tehtiin 2.4.1993. Tätä päätöstä on osittain muutettu Uudenmaan ympäristökeskuksen päätöksellä No YS 214/5.2.1996 ja No YS 875/24.9.1997. Aikaisemmat päätökset korvattiin vuonna 2007 uudella Länsi-Suomen ympäristölupaviraston lupapäätöksellä Nro 49/2007/2 Dnro LSY-2002-Y-364.

Leijumamittausten tarkoituksena on selvittää kalkkitehtaan hiukkaspäästöjen vaikutusta alueen ilman laatuun. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys on suorittanut veloitteiden mukaiset kokonaisleijumamittaukset aikavälillä 1.4 - 1.6 2015.

2. Mittausmenetelmät

Leijumamittaus suoritettiin kahdella mittausasemalla standardin SFS 3863 mukaisella tehokeräysmenetelmällä. Mittausasemien sijainnit ovat samat kuin aikaisemmissa leijumatarkkailuissa (liite 1). Molemmat asemat sijaitsevat noin 350 m etäisyydellä tehtaasta.

Leijumamittaukset suoritettiin 61 vrk:n jaksossa. Yksittäisen näytteen keräysaika oli noin 24 tuntia. Suodattimien vaihtamisajankohta oli aamulla klo 09.30-10.30. Päivittäisistä suodattimien vaihdoista huolehti Nordkalk Oy Ab.

Nordkalk Oy Ab:n puolesta järjestettiin paikallinen säävalvonta, sillä paikalliset sääolosuhteet eivät aina vastaa lähialueen sääasemien olosuhteita. Paikallinen

säävalvonta sisälsi vuorokausittaiset sademäärät ja keskimääräiset tuulen suunnat ja voimakkuudet aamu- ja iltapäivisin (kuva 1, taulukko 1, liite 2). Mikäli täydentäviä säätiietoja tarvittiin, käytettiin Ilmatieteenlaitoksen Porvoon Harabackan sääaseman tietoja. W Yhdistys valvoi mittauksia ja mittauslaitteiden toimivuutta Sipoon kalkkitehtaalla tarkastuskäynnein.

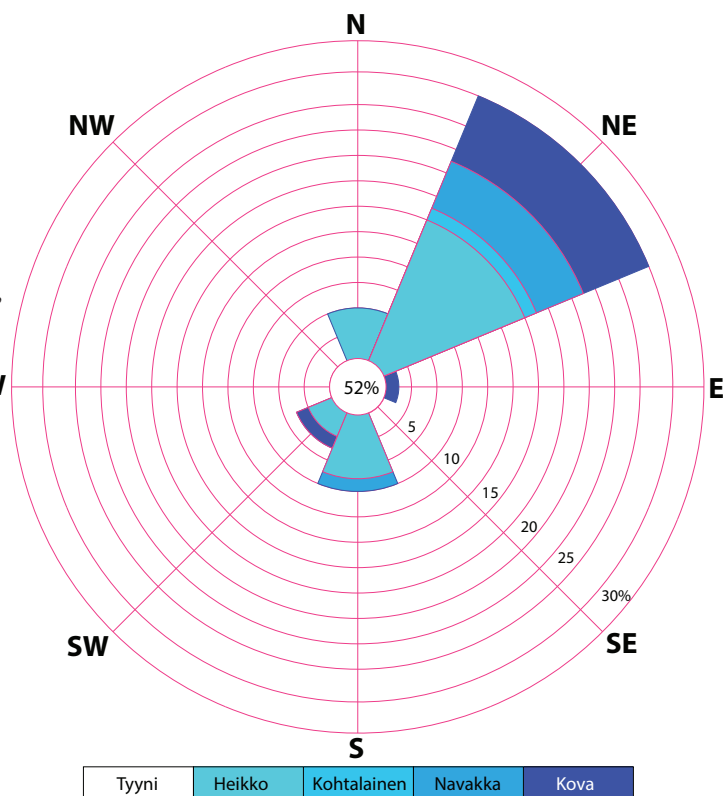
Mittausten aikana esiintyi 9.4 häiriötilanne joka johti kahden näytteen hylkäämiseen (liite 2). Häiriötilanne oli keräimen moottoririkko. Yksittäisten näytteiden hylkääminen ei vaikuttanut oleellisesti koko tarkkailujakson tuloksiin.

3. Laadun varmennus

Mittauslaitteiden kaasuvirtamittarit kalibroitiin Envimetria Oy:ssä

tuulen suunta	vallitsevuus %
pohjoinen	8.5
koillinen	5.1
itä	0.0
kaakko	0.0
etelä	5.9
lounas	27.1
länsi	1.7
luode	0.0
tyyni	51.7

Taulukko 1. Tuulensuuntien vallitsevuus Kalkkirannassa paikallisen säävalvonnan perusteella vuoden 2015 leijumamittausten aikana.



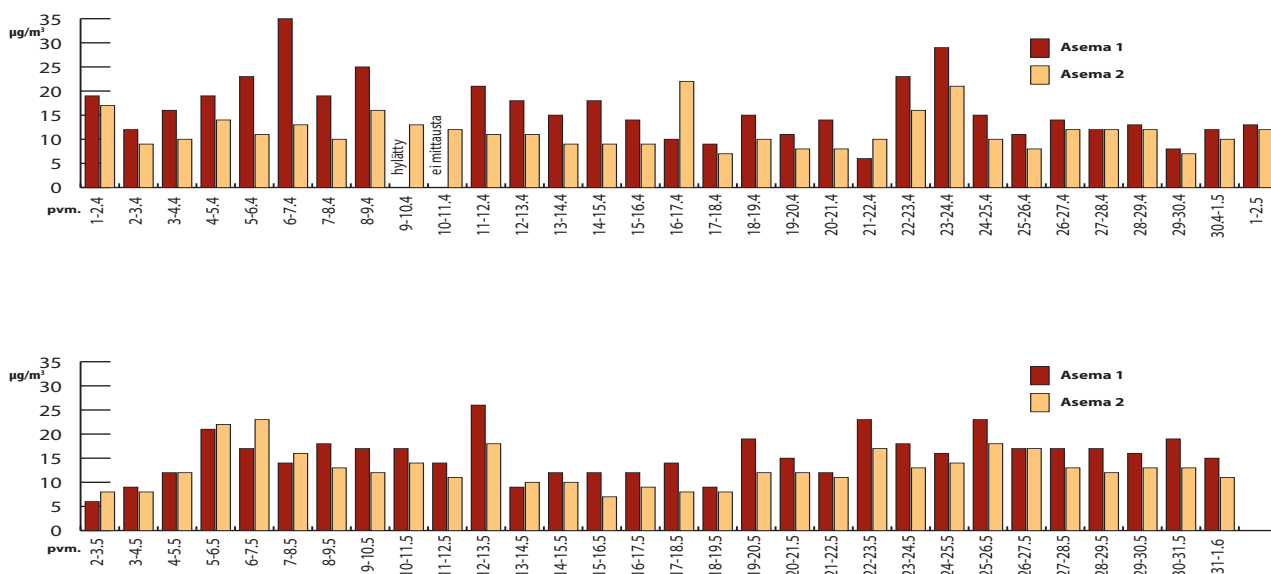
Kuva 1. Paikalliseen säävalvontaan perustuva käänteinen tuulisuus ajalta 1.4 - 1.6.2015. Jokaisen segmentin pituus kuvaa kuinka usein tuuli on puhaltanut tietyistä suunnista tarkkailujakson aikana. Jokainen väri segmenttien sisällä vastaa tiettyä tuulen voimakkuutta alla olevan asteikon mukaan. Tuulisuuden keskellä oleva arvo kuvaa aikaa jolloin tuuli oli vähäpätöinen tai täysin tyyni.

ennen mittausperiodin alkua ja välittömästi mittausperiodin päätyttyä. Suodattimet stabiloitiin 105 C° lämpötilassa yhden vuorokauden ajan ennen punnituksia, jotka suoritettiin 0.1 mg tarkkuudella.

4. Tehtaan toiminta mittausten aikana

Nykytilanteessa tehtaan toiminnan volyyymi on vähentynyt oleellisesti ja osaltaan vähentänyt pölypäästöjä.

Tarkkailuperiodin aikana tehdas toimi arkisin 5 päivää viikossa. Satunnaisia toimituksia ja vähäistä liikennettä tehdasalueella oli myös viikonloppuisin tarkkailuperiodin aikana.



Kuva 2. Vuorokausittaiset kokonaisleijumatulokset ajalta 1.4. - 1.6.2015. Valtioneuvoston esittämä kokonaisleijuman vuorokausiohjearvo on $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tehdastoimien aktiivisuuden (lastaus, liikenne jne.) kuvaamiseksi käytetään tehtaan päivittäisten toimitusten määrää (kuva 4).

Tarkkailujakson aikana viikonloppuna 11-12.4 tapahtui tehtaalla pölypäästöön johtanut häiriötilanne (liite 2). Päästön aiheutti rikkoutunut purkuputki sillä seurauksena, että suuria määriä sammutetun kalkin karkeaa jätettä pääsi tehtaan ympäristöön autokuorman purun yhteydessä.

5. Mittaustulokset ja tulosten tarkastelu

Vuorokausittaiset kokonaisleijumamittaustulokset ovat esitetyt kuvassa 2 ja liitteessä 2. Mittausjakson keskiarvot olivat $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mittausasemalla 1 ja $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mittausasemalla 2. Muutokset asemien leijumapitoisuuksissa tapahtuvat pitkälti synkronisesti ja asemien leijumapitoisuuksien välillä on voimakas vastaavuus (kuva 3). Mittausaseman 2 pitoisuudet ovat kuitenkin pääsääntöisesti aseman 1 pitoisuuksia alhaisempia (keskimäärin $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.1. Vertailu ohjearvoihin

Yhtäjaksoisen 60 vuorokauden mittausjakson leijumatuloksia voidaan verrata valtioneuvoston esittämään kokonaisleijuman vuorokausiarvoon. Vuorokausiarvo, joka aikaisemmin on ollut $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ on nykyään $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valtioneuvoston päätös 19.6 1996 n:o 480 vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste). Valtioneuvoston uuden päätöksen perusteella 2 % mittaustuloksista saa ylittää arvon 120

$\mu\text{g}/\text{m}^3$, jolloin vähennetään mahdollisten mittaushäiriöiden vaikutusta tuloksiin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että vain yksi mittausasemakohtainen tulos saa ylittää vuorokausiohjearvon $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja sitä, että asemien toiseksi korkein arvo ratkaisee onko valtioneuvoston raja-arvoa ylitetty.

Mittausaseman 1 toiseksi korkein arvo oli $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja aseman 2 oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuva 1) joten valtioneuvoston asettama vuorokausiohjearvo ei ylittynyt vuonna 2015 suoritetuissa kokonaisleijumamittauksissa.

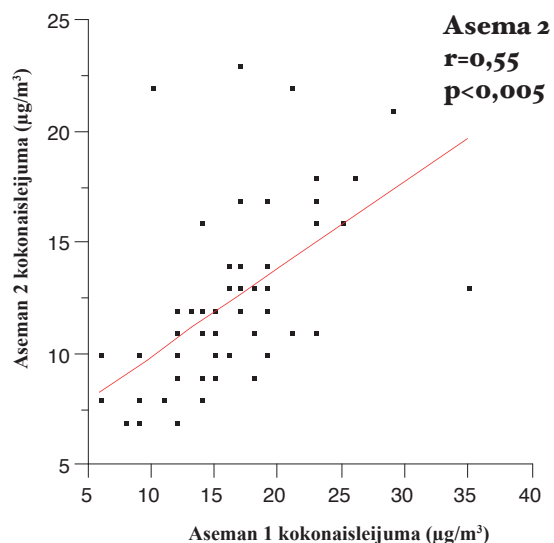
5.2. Ilman laatuun vaikuttavat tekijät

5.2.1. Tuuli

Tuulen suunnalla on todettu olevan ratkaiseva merkitys tehdasalueen ympäristön ilman laatuun (Ekono Oy 1987, Henriksson & Myllyvirta 1989, 2002, 2003, 2005, 2009, 2012, Myllyvirta & Henriksson 1991, 1991a, 1993, 1995, 1997, 1999). Tuulen suunnan vaikutus ilman laatuun ilmenee tarkasteltaessa tuloksia niinä vuorokausina, jolloin eteläpuoleiset tuulet vallitsivat ja mittausasemat sijaitsivat tuulen alla suhteessa tehtaaseen ja myös tarkasteltaessa päinvastaisia tilanneita, jolloin pohjoispuoleiset tuulet vallitsivat ja mittausasemat sijaitsivat tuulen yläpuolella suhteessa tehtaaseen.

Tarkkailujakson aikana tuulensuunta oli enimmäkseltään lounainen ja tyynten vuorokausien määrä oli poikkeuksellisen suuri (taulukko 1, kuva 1). Lounaistuulien vallitessa oli molempien mittausasemien kokonaisleijumapitoisuudet jonkin verran kohonneita verrattuna koko tarkkailukauden kokonaisleijumapitoisuuksiin (taulukko 2).

Mittausasemalla 1 keskimääräinen kokonaisleijuma vuorokausina, jolloin eteläpuoleiset tuulet (kaakkois-, etelä- ja lounaistuulet) puhalsivat oli $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pohjoispuoleisten (luoteis-, pohjois- ja koillistuulet) tuulten puhaltaessa $14.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p=0.2$, Students t-test).



Kuva 3. Aseman 1 ja 2 kokonaisleijumapitoisuuksien välinen suhde. Asemien pitoisuuksien välillä vallitsee voimakas positiivinen korrelaatio.

Mittausasemalla 2 vuorokausittaisten leijumapitoisuuksien keskiarvoissa ei ollut eroja eri tuulensuuntien vallitessa, vaan kokonaisleijumat oli $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ etelänpuoleisten tuulten vallitessa ja niinkään $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pohjoisenpuoleisten tuulten vallitessa.

Koska paikallinen säävalvonta vuonna 2015 kirjasi huomattavan suuren määrän tyyniä vuorokausia katsottiin aiheelliseksi verrata leijumatuloksia myös lähellä sijaitsevan Harabackan sääaseman tietoihin tuulensuunnista. Tällöin mittausaseman 1 kokonaisleijumien keskiarvo vuorokausilta jolloin etelänpuoleiset tuulet vallitsivat oli $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pohjoisenpuoleisten tuulten vallitessa $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ero on tilastollisesti merkitsevä ($p=0.045 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Students t-test). Mittausaseman 1 maksimiarvo sekä toiseksi korkein arvo, jota käytetään verrattaessa tuloksia valtioneuvoston vuorokausiohjeeseen, mitattiin jaksoina jolloin etelänpuoleiset tuulet vallitsivat ja asema sijaitsee tuulen alla suhteessa tehtaaseen.

Vastaavaa yhteyttä tuulen suunnilla ja leijumapitoisuuksilla ei havaittu mittausaseman 2 kohdalla Harabackan sääaseman tietoja käyttäen. Mittausaseman 2 leijumapitoisuudet olivat myös hieman korkeampia etelätuulilla (keskiarvo $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kuin pohjoistuulilla (keskiarvo $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mutta erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä ($p=0,2$).

Aikaisempien tarkkailuvuosien tuloksien perusteella on päätelty, että tuulen suunta vaikuttaa tehtaan ympäristön leijuvan pölyn määrään siitkin huolimatta, että

tuulen suunta	asema 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	asema 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pohjoinen	14	10
koillinen	16	17
itä	-	-
kaakko	-	-
etelä	16	10
lounas	18	13
länsi	-	-
luode	-	-

Taulukko 2. Mittausasemien keskimääräiset kokonaisleijumapitoisuudet eri tuulensuuntien vallitessa vuonna 2015. Arvot, jotka ylittävät asemakohtaiset leijumakeskiarvot koko mittausjaksolta, ovat punaisella.

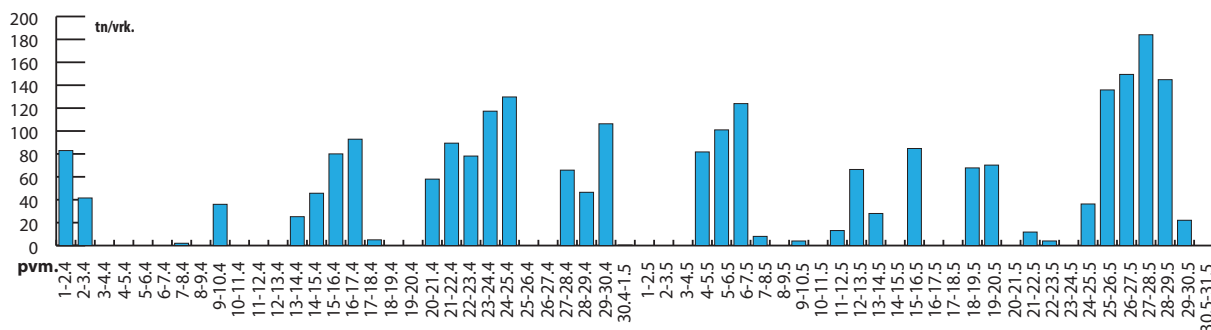
rakennetut vallit melun ja pölyn leviämisen vähentämiseksi estävät tuulen mukana kulkeutuvan pölyn leviämistä (Henriksson & Myllyvirta 1989, 2002, 2003, 2005, 2009, Myllyvirta & Henriksson 1991, 1991a, 1993, 1995, 1997, 1999). Tämän ja edellisen, vuoden 2012 tarkkailussa tehtaan suunnalta puhaltavien etelänpuoleisten tuulten vaikutus leijumapitoisuuksiin oli kuitenkin selkeästi aikaisempaa vähäisempää (Henriksson & Myllyvirta 2012). Tämän tarkkailun tulosten perusteilla tehdasalueelta puhaltavalla tuulella on vähäistä vaikutusta leijuvan pölyn pitoisuuksiin

mittausaseman 1 suuntaan mutta mittausasemalla 2 eroja leijumapitoisuuksissa eri tuulensuuntien vallitessa ei ole juurikaan havaittavissa. Tehdastoiminnan vähenemisen myötä ovat sen ympäristön leijumapitoisuudet pienentyneet ja tämän takia ovat myös tehtaalta puhaltavien tuulien vaikutus leijumapitoisuuksiin vähentynyt. Myös sade ja pölyhiukkasia sitova kosteus ovat jonkin verran peittäneet tuulensuuntien vaikutuksia, sillä sateisia vuorokausia oli tämän vuoden tarkkailujakson aikana poikkeuksellisen runsaasti (28 vuorokautta, liite 2).

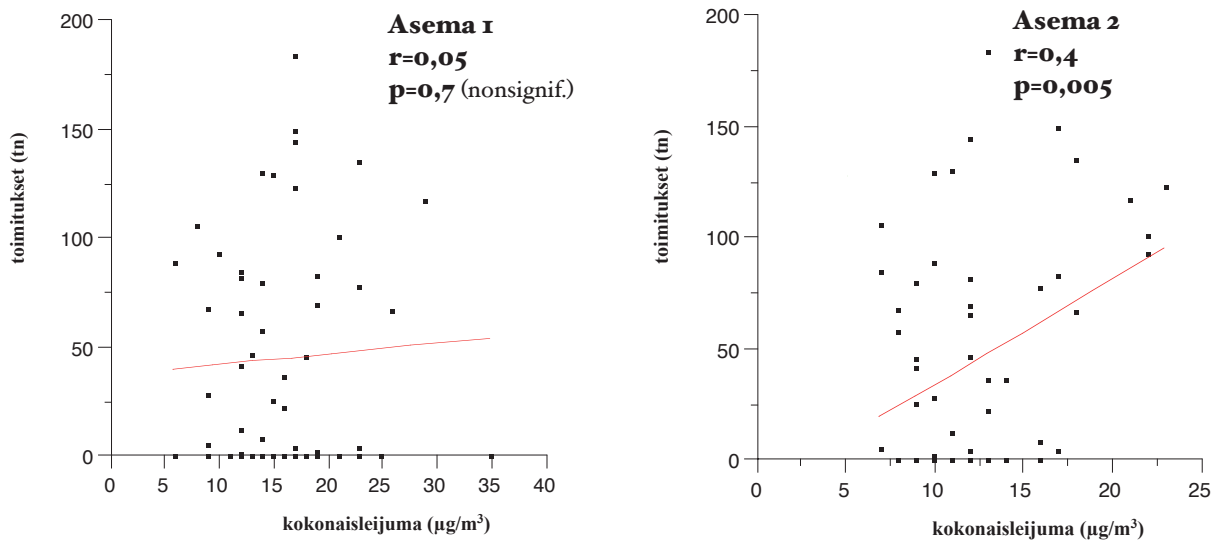
5.2.2. Sade & kuivuus

Pölyäminen on voimakkaampaa kuivina kausina. Kosteus sitoo pölyhiukkasia ja ehkäisee pölyn leviämistä tehdasalueelta tehtaan ympäristöön. Vähäsateisina ja lämpiminä kausina on pölyn leviäminen tehdasalueelta runsaampaa ja myös maastoon jo aikaisemmin kerääntyneitä hiukkasia siirtyy tuulen nostattamina ilmaan lisäten leijumapitoisuuksia. Lämpimien ja vähäsateisten jaksojen aikana on leijumapitoisuuksien yleinen taso Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä kuten muuallakin, havaittu olevan keskimääräistä korkeampi (Henriksson & Myllyvirta 2009, 2012).

Edellisten tarkkailuvuosien (2001, 2003, 2005, 2009 ja 2012) tarkkailuissa keskimääräiset kokonaisleijumat sateisina vuorokausina ovat olleet koko mittausperiodin keskiarvoa jonkin verran alhaisempia. Tässä tarkkailussa sateisten vuorokausien leijumapitoisuudet eivät poikenneet selkeästi leijumapitoisuuksista muina vuorokausina. Mittausasemalla 1 keskimääräinen kokonaisleijuma sateisina vuorokausina oli $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ koko mittausperiodin keskiarvon ollessa $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittausaseman 2 keskimääräinen kokonaisleijuma sateisina vuorokausina oli $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mikä on



Kuva 4. Tehtaan toiminta vuoden 2015 tarkkailujakson aikana. Toiminnan vilkkauden kuvaamiseksi on käytetty tehtaan toimituksien vilkkautta. Toimitukset on suorassa suhteessa esim. lastauksen ja liikenteen määrään tehdasalueella.



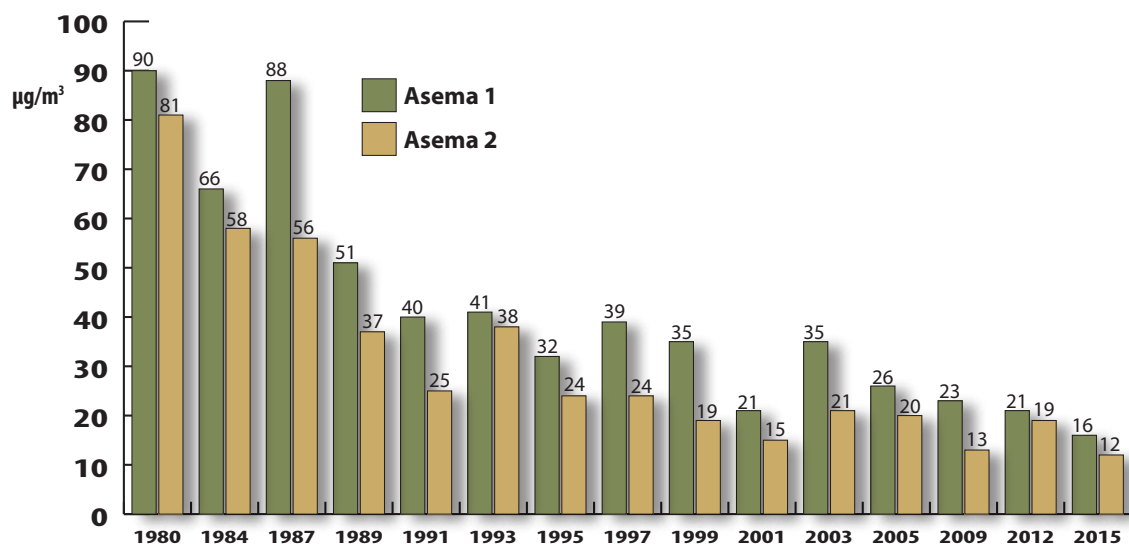
Kuva 5. *Tehtaan toiminnan ja kokonaisleijumapitoisuuksien välinen suhde. Tehdastoimien aktiivisuutta (lastaus, liikenne jne.) kuvaa päivittäisten toimitusten määrä. Tehtaan toiminnan aktiivisuuden kasvaessa kasvaa kokonaisleijumat asemalla 2 mutta asemalla 1 tehtaan toiminnan ja kokonaisleijuman välillä ei ole välitöntä yhteyttä. Kuvassa on mukana myös viikonloput ja pyhät jolloin toiminta tehtaalla on vähäistä.*

sama kun aseman keskiarvo koko mittausperiodilta. Mittausaseman 1 erot sateisten ja kuivien vuorokausien leijumapitoisuuksien keskiarvoissa eivät ole tilastollisesti merkitseviä (students t-test, $p=0.38$).

Aikaisemmissa tarkkailussa on havaittu, että useamman perättäisen päivän jatkuvat pitkät kosteat jaksot vaikuttavat leijumapitoisuuksia alentavasti. Vastaavasti leijumapitoisuudet nousevat sadettomina kausina kuivuuden pitkittyessä. Esimerkiksi edellisen, vuoden 2012 tarkkailu sisälsi selkeästi erotettavia kosteita sadejaksoja ja kuivempia jaksoja ja sateen ja kuivuuden vaikutus leijumapitoisuuksiin tuli silloin selvästi esille (Henriksson & Myllyvirta 2012). Tämän vuoden tarkkailu ei sitä vastoin sisältänyt selkeästi erotettavia kosteampia ja kuivimpia jaksoja, vaan runsaat sadepäivät olivat jokseenkin tasaisesti jakaantuneita pitkin tarkkailuperiodia. Vuorottelevien kuivien jaksojen ja sadejaksojen puuttuminen sekä leijumapitoisuuksien yleistason lasku ovat mitä ilmeisemmin merkittävimmät syyt siihen, että selkeätä yhteyttä sateen, kuivuuden ja leijumapitoisuuksien välillä ei ollut havaittavissa vuoden 2015 leijumamittauksissa.

5.2.3. Tehtaan toiminta

Leijumapitoisuudet mittausasemalla 2 olivat hieman alhaisemmat viikonloppuisin ja pyhinä, jolloin toiminta tehtaalla oli vähäisempää. Keskimäärin mittausaseman 2 kokonaisleijuma oli $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arkisin ja $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viikonloppuisin. Ero arkipäi-

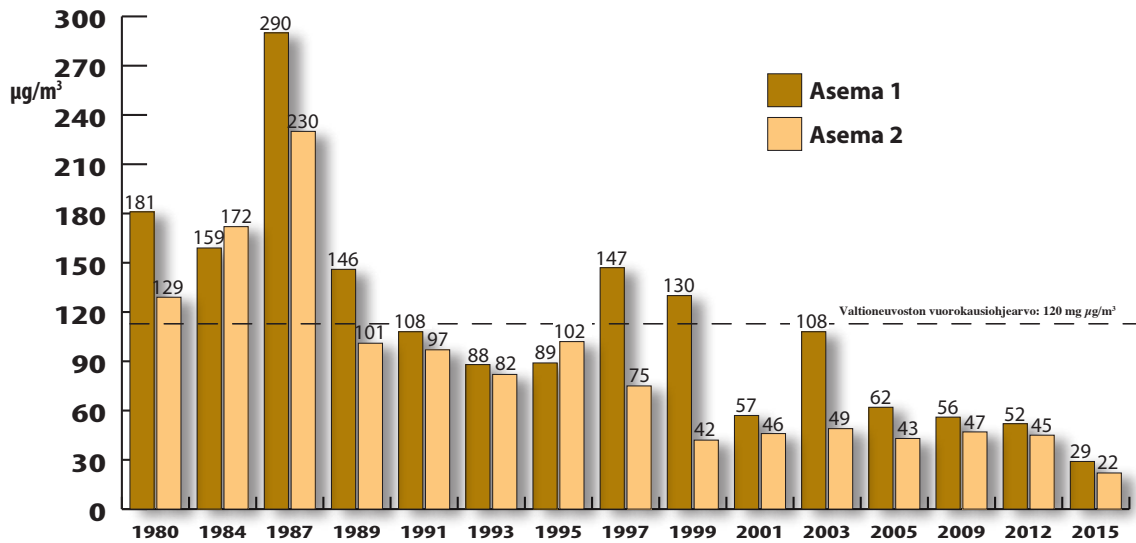


Kuva 6. Ilman laadun kehitys Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä. Pylväät kuvaavat mittausjaksojen kokonaisleijuman keskiarvoa. Vuosien 1980 ja 1984 tulokset perustuvat harvempiin mittauksiin ja mittausajankohdat poikkeavat jonkin verran vuosien 1987 - 2003 mittausjaksoista. Vertailussa ei ole huomioitu vuoden 1989 tarkkailuperiodin kolmea viimeistä viikkoa, sillä tällöin TVH:n tietyömaalla oli ratkaiseva vaikutus mittaustuloksiin. (VTT 1980, Emitek Oy 1984, Ekono Oy 1987, Henriksson & Myllyvirta 1989, 2002, 2003, 2005, 2009, 2012, Myllyvirta & Henriksson 1991, 1993, 1995, 1998, 1999).

vien ja viikonloppujen ja pyhien leijumapitoisuuksissa on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0.05$, Students t-test). Mittausaseman 1 leijumapitoisuudet arkisin tehtaan toimiessa eivät eronneet merkitsevästi leijumapitoisuuksista pyhinä jolloin tehtaan toiminta oli vähäisempää.

Myös tehtaan toiminnan vilkkaus ja leijumapitoisuudet korreloivat voimakkaammin mittausasemalla 2 kuin mittausasemalla 1 (kuva 5). Aikaisemmin tehtaan toiminnan välittömät vaikutukset ovat tulleet näkyviin selkeämmin mittausasemalla 1 kuin mittausasemalla 2 (vertaa Henriksson & Myllyvirta 2002, 2012).

Viime vuosina tehtaan toiminnan vilkkaus on heijastunut yhä vähemmän ilmassa leijuvan pölyn pitoisuuksiin, sillä erot viikonloppupitoisuuksien ja arkipäiväpitoisuuksien välillä tässä ja edellisissä (vuosien 2001, 2003, 2005, 2009 ja 2012) tarkkailuissa olivat selvästi pienentyneet verrattuna aikaisempiin tarkkailuihin (Myllyvirta & Henriksson 1991, 1993, 1995, 1998, Henriksson & Myllyvirta 2002, 2003, 2005, 2009, 2012).



Kuva 7. Ilman laadun kehitys Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä. Pylväät kuvaavat mittausjaksojen toiseksi korkeinta kokonaisleijuma-arvoa, jota käytetään verrattaessa tuloksia valtioneuvoston vuorokausiohjeeseen (katkoviiva). Vuosien 1980 ja 1984 tulokset perustuvat harvempiin mittauksiin ja mittausajankohdat poikkeavat jonkin verran vuosien 1987 - 2005 mittausjaksoista. Vertailussa ei ole huomioitu vuoden 1989 tarkkailuperiodin kolmea viimeistä viikkoa, sillä tällöin TVH:n tietyömaalla oli ratkaiseva vaikutus mittaustuloksiin. (VTT 1980, Emitek Oy 1984, Ekono Oy 1987, Henriksson & Myllyvirta 1989, 2002, 2003, 2005, 2009, 2012, Myllyvirta & Henriksson 1991, 1993, 1995, 1998, 1999).

Vähentyneet kuljetukset ja tehdastoiminnan parempi hallinta ovat ilmeisesti syy siihen, että tehtaan toiminnan välittömät vaikutukset näkyvät yhä vähenevässä määrin ilman hiukkaspitoisuuksissa. Myös tehtaan ympäristöön rakennetut vallit melun ja pölyhaittojen pienentämiseksi estävät pölyn leviämistä tehdasalueen ympäristöön mittausasemien suuntaan. Viime aikoina tehtaan vähentynyt toiminta heijastuu luonnollisesti myös vähäisempänä kuormituksena tehtaan ympäristöön.

5.2.4. Tehdasalueen pesu

Toukokuussa 1987 otettiin Lohja Oy Ab:n (Partek Nordkalk Oy Ab) puolesta käyttöön tehdasalueen ja teiden pesu- ja kastelumenetelmä kokonaisleijuman vähentämiseksi. Pesua suoritettiin "tarpeen vaatiessa", toisin sanoen niinä (kuivina) vuorokausina, jolloin pölyäminen oli keskimääräistä voimakkaampaa.

5.2.5. Poikkeustilanteet

Mittausperiodin aikana tapahtui 11 - 12.4 tehtaalla pölypäästöön johtanut poikkeustilanne (rikkoutunut autokuorman purkuputki). Tilanne ei kuitenkaan näkynyt poikkeuksellisenä pölypiikkinä mittausasemien tuloksissa (kuva 2).

6. Johtopäätökset

▶ Sipoon kalkkitehtaan pölypäästöt olivat varsin mittavat 1980-luvulla. Noin 25 vuotta sitten alkaneet panostukset pölyämisen hillitsemiseksi ovat vaikuttaneet siihen, että kalkkitehtaan päästöt ovat nykyään hyväksyttävällä tasolla (kuva 6).

Tässä tarkkailussa sekä mittausaseman 1 että mittausaseman 2 leijumapitoisuudet olivat koko 35 vuotisen tarkkailuhistorian alhaisimmat verrattaessa tuloksia valtioneuvoston vuorokausiohjeeseen (kuva 7).

▶ Leijuman vuorokausikeskiarvo mittausjakson aikana oli $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mittausasemalla 1 ja $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mittausasemalla 2. Mittausaseman 1 toiseksi korkein arvo, jota käytetään verrattaessa tuloksia valtioneuvoston vuorokausiohjeeseen, oli $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja mittausaseman 2 toiseksi korkein arvo oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuva 1). Valtioneuvoston asettama vuorokausiohjeeseen ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt vuoden 2015 kokonaisleijumamittauksissa.

▶ Leijumapitoisuuksien laskiessa vastaavat alueelliset taustapitoisuudet entistä suuremmasta osuudesta kokonaisleijumasta eikä tehtaan vaikutukset pitoisuuksiin nykyään enää erotu yhtä selkeinä kuin ne aikoinaan ovat tehneet.

▶ Viikonloppuina ja pyhinä, jolloin tehdas ei ollut täydessä toiminnassa, olivat leijumapitoisuudet keskimääräistä jonkin verran alhaisemmat mittausasemalla 2. Mittausasemalla 1 välitöntä yhteyttä tehtaan toiminnan aktiivisuuden ja leijumapitoisuuksien välillä ei havaittu. Tämän perusteella näyttäisi siltä, että tehtaan toiminta vaikuttaisi entistä vähemmän ympäristön leijumapitoisuuksiin.

▶ Aikaisemmissa leijumatutkimuksissa on havaittu, että tuulen suunnalla suhteessa tehtaaseen ja kosteus/kuivuus -tilanne vaikuttavat leijuvaan pölyn määrään. Erityisesti pitkinä ja yhtäjaksoisina kuivina kausina ovat korkeammat pitoisuudet todennäköisiä mikäli myös tuuliolosuhteet suosivat pölyämistä (vertaa Henriksen & Myllyvirta 2012). Vuoden 2015 alhaiset pitoisuudet selittyvät paitsi tehtaan toimista pölyämisen hillitsemiseksi myös siitä, että tarkkailuperiodiin ei sisällynyt pitempiä kuivia jaksoja jolloin pölyäminen on voimakasta, vaan runsaat sadepäivät jakaantuivat melko tasaisesti pitkin tarkkailuperiodia.

7. Toimenpidesuosituksien

☞ Kuivina aikoina tehdasalueen kastelu tulisi suorittaa kerran vuorokaudessa. Talvella irtonainen tai loskan seassa oleva pöly on hyvä kerätä riittävän usein esim. harjakoneella tai kauhakuormaajalla.

- ☞ Pestävien pintojen määrää on hyvä pitää yllä korjausasfaltoineilla.
- ☞ Tehdasalueelle määrätyn 30 km:n nopeusrajoituksen noudattamista on hyvä valvoa.
- ☞ Pölyisten ajoneuvojen puhdistusta tulee jatkaa.
- ☞ Tehdasalueen sisäisten kuljetusten järjeistäminen ja minimoiminen on tärkeää pölyämisen vähentämiseksi.
- ☞ Lastauslaitteiden käytön yhteydessä pölynpoisto on tärkeää.
- ☞ Tehtaalle tulisi saada aikaan päästöhälytysjärjestelmä, joka pysäyttäisi automaattisesti prosessin esim. suodatinkasettirikon tai putkisto/letkurikkojen aiheuttamien päästöpiikkien esiintyessä.
- ☞ Vallien taimistojen hoitoon tulee asennoitua asian edellyttämällä tavalla, jotta melua ja pölyämistä vähentävä vaikutus voidaan maksimoida.
- ☞ Mineraalikuormien lastauksien ja purkamisten yhteydessä sekä maalla että satamassa on hyvä käyttää menetelmiä, jotka vähentävät pölyämistä ja melun syntyä.
- ☞ Tehokas päästöjen valvonta on edellytys päästöjen hallinnalle.

8. Viiteluettelo

Ekono Oy, 1987. Leijumamittaus Kalkkirannassa. Moniste 3 s.

Emitek Oy, 1984. Raportti leijuvaan pölyn mittauksista Kalkkirannassa. Moniste 3 s.

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 1989. Leijumamittaus Oy Lohja Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä Kalkkirannassa, 1989. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 8 s.

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2002. Leijumamittaus Partek Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2001. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 16 s.

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2003. Leijumamittaus Partek Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2003. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 16 s.

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2005. Leijumamittaus Nordkalk Oyj Abp:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2005. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 18 s.

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2009. Leijumamittaus Nordkalk Oyj Abp:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2009. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 16 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1991. Leijumamittaus Lohja Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä Kalkkirannassa, 1991. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 8 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1991a. Leijumamittaus Lohja Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 1991. Asema 3. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 3 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1993. Leijumamittaus Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 1993. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 12 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1995. Leijumamittaus Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 1995. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 11 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1998. Leijumamittaus Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 1997. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 11 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1999. Leijumamittaus Partek Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 1999. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 15 s.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 2012. Leijumamittaus Norkalk Oyj Abp:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristössä 2012. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. Tutkimusraportti. 17 s.

Valtioneuvosto, 1984. Päätös ilman laatua koskevista ohjeista.

Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 1980. Leijumamittaus Sipoon Kalkkitehtaan ympäristössä. Moniste 1 s.

9. Muuta kirjallisuutta

Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2005. Tutkimus Nordkalk Oyj Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristövaikutuksista 2004. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 26 s. 2 liitettä.

Henriksson, M., Myllyvirta, T. & Niemi, J. 2013. Tutkimus Nordkalk Oy Ab:n Sipoon kalkkitehtaan ympäristövaikutuksista 2013. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti. 45 s.

Huttunen, S., Manninen, S. & Myllyvirta, T. 1990 Raportti Oy Lohja Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristövaikutuksista. Oulun yliopiston kasvitieteen laitos ja Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 17 s.

Myllyvirta, T. 1992. Raportti Nordkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristön tilan seurannasta. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojelu-yhdistys r.y. Tutkimusraportti 8 s, 6 liitettä.

Myllyvirta, T. 1993. Raportti Nordkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristön tilan seurannasta 1993. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 8 s. 6 liitettä.

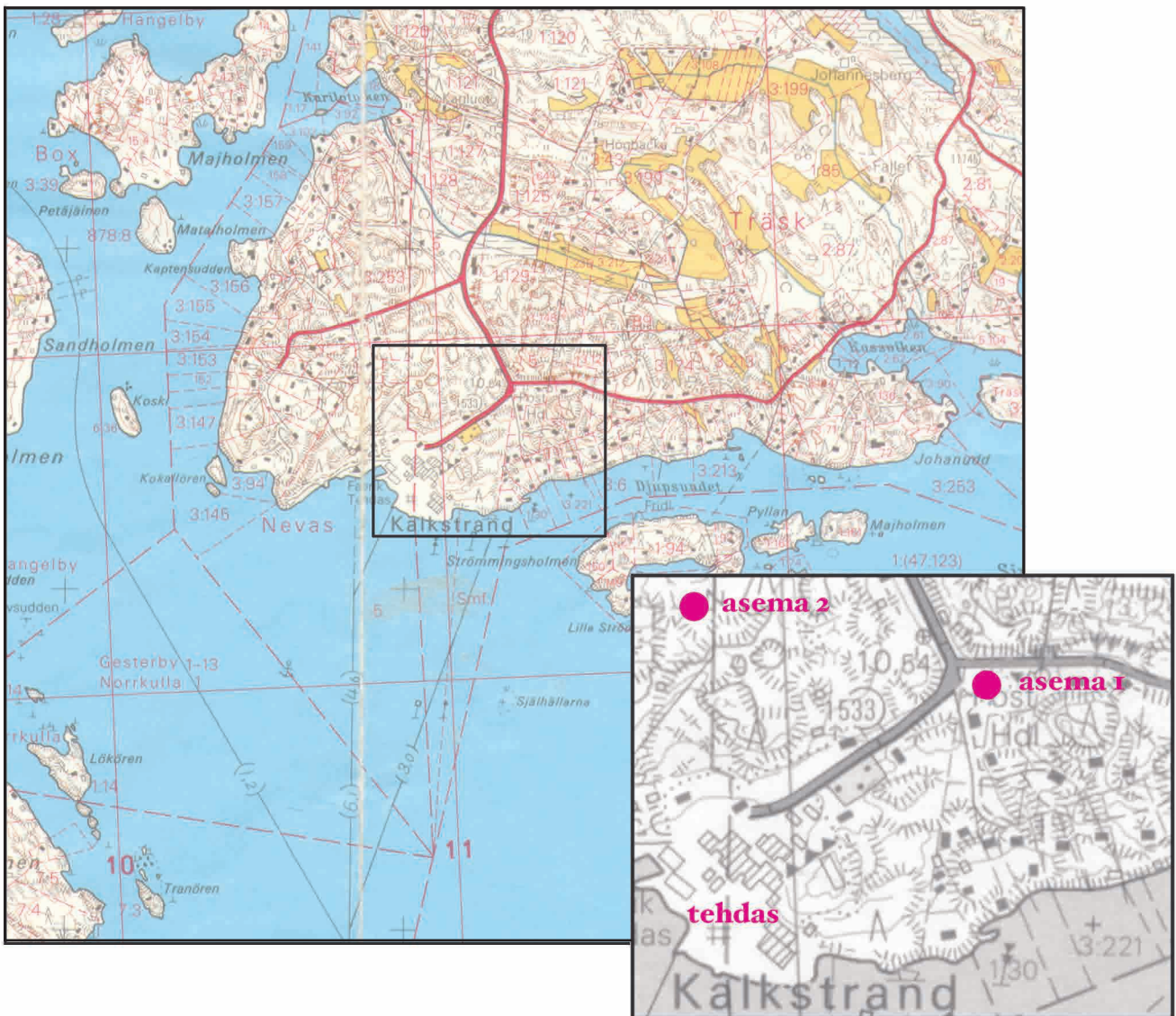
Myllyvirta, T. 1994. Raportti Nordkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristön tilan seurannasta 1994. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 7 s. 6 liitettä.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1995. Tutkimus Norkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristövaikutuksista 1994-1995. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 19 s, 3 liitettä.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 1995. Nordkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristön fluoridikontaminaation seuranta 1995. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 10 s., 3 liitettä.

Myllyvirta, T. & Henriksson, M. 2000. Tutkimus Partek Nordkalk Oy Ab Sipoon kalkkitehtaan ympäristövaikutuksista 1999-2000. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. Tutkimusraportti 22 s. 3 liitettä.

Liite I. Leijumamittausasemien sijainti



Liite 2.

Mittauskohde: Nordkaik Sipoon kalkkitehdas
 Tuulimittaus: Tuulimittaus
 Tunnistustiedot: Tarmo Salon vanha keräin KÄSSÄ
 Serial: 1240913980

Mittauspiste: Åker
 Suurtehoeräin: Wedding 812 TSP

Mittauspiste: Suurtehoeräin

Mittauspiste: Suurtehoeräin

Päivä-määrä	Suodatin nro	Alkupaino g	Loppupaino g	Erötus mg	Alkulukema painemittari	Loppulukema painemittari	Lämpötila °C	ilmavirt. l/min	ILMAV. + 20°C	PITOISUUS µg/m ³	Keräysaika min	tuulen suunta	suunta	m/s aamup.	sademäärä mm	Huomiot
1.4.2015	218	6,2648	6,3009	36	438	416	1	1251	1338	19	1445	SW	SW	t,h	3	
2.4.2015	220	6,0013	6,0247	23	433	411	2	1254	1336	12	1434	SW	SW	t,h	3	
3.4.2015	222	7,2267	7,2567	30	415	420	1	1254	1341	16	1440	-	-	t	4	
4.4.2015	224	6,9451	6,9816	37	430	437	2	1247	1329	19	1440	-	-	t	4	
5.4.2015	226	6,8412	6,8853	44	411	432	2	1254	1336	23	1440	S	SW	h,t	-	
6.4.2015	228	6,3806	6,4471	66	435	444	2	1247	1329	35	1440	-	-	t	-	
7.4.2015	230	5,9774	6,0134	36	416	427	4	1260	1333	19	1440	SW	SW	t,h	-	
8.4.2015	232	6,6511	6,6988	48	440	451	6	1255	1318	25	1440	SW	SW	k,ko	-	Konerilko
9.4.2015	234	6,1621	6,1873	25	431	431	8	1347	1404	hylätty	1440	SW	SW	t,k	-	Konerilko
10.4.2015										ei mitausta	1440	-	-	t	-	
11.4.2015	236	6,4447	6,4841	39	439	455	9	1261	1310	21	1440	-	-	t	-	
12.4.2015	239	6,6420	6,6759	34	426	426	7	1262	1321	18	1440	-	-	t	-	
13.4.2015	228	6,9641	6,9917	28	440	445	6	1255	1318	15	1440	-	-	t	1	
14.4.2015	130	6,8784	6,9128	34	435	441	4	1253	1325	18	1440	SW	SW	h,t	-	
15.4.2015	132	6,4427	6,4686	26	440	453	2	1244	1325	14	1440	SW	SW	h,t	-	
16.4.2015	134	5,9937	6,0119	18	434	452	4	1240	1312	10	1415	SW	SW	h,t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
17.4.2015	136	6,4634	6,4797	16	522	537	4	1224	1295	9	1449	NE	NE	k,t	5	
18.4.2015	138	6,1469	6,1739	27	512	529	4	1227	1298	15	1431	N	N	t	2	
19.4.2015	140	6,4673	6,4891	22	526	593	5	1220	1286	11	1485	N	N	t	-	
20.4.2015	142	6,9835	7,0088	25	513	532	7	1233	1290	14	1435	N	N	h,t	2	
21.4.2015	144	7,3076	7,3195	12	448	470	7	1252	1310	6	1440	N	N	t	-	
22.4.2015	176	6,8974	6,9398	42	514	515	8	1238	1291	23	1440	N	N	h,t	-	
23.4.2015	178	6,8062	6,8608	55	529	530	7	1230	1287	29	1440	SW	SW	h,t	2	
24.4.2015	180	6,3627	6,3914	29	511	522	6	1233	1295	15	1440	SW	SW	h,t	-	
25.4.2015	182	5,8929	5,9143	21	528	525	4	1224	1295	11	1440	-	-	t	20	
26.4.2015	184	6,3874	6,4134	26	511	508	6	1236	1298	14	1440	SW	SW	h,t	5	
27.4.2015	186	6,0928	6,1158	23	534	542	6	1226	1287	12	1440	-	-	t	7	
28.4.2015	188	6,3963	6,4196	23	513	513	10	1244	1288	13	1440	-	-	t	15	
29.4.2015	190	6,9311	6,9452	14	526	531	5	1230	1296	8	1440	-	-	t	5	
30.4.2015	192	6,8823	6,9039	22	505	515	6	1236	1298	12	1440	-	-	t	20	
1.5.2015	194	7,0554	7,0793	24	540	540	8	1232	1285	13	1440	-	-	t	-	
2.5.2015	196	6,7359	6,7480	12	505	520	6	1236	1298	6	1440	-	-	t	-	
3.5.2015	198	7,0784	7,0946	16	541	545	8	1232	1285	9	1440	SW	SW	h,t	14	
4.5.2015	200	7,0547	7,0770	22	523	524	4	1227	1298	12	1440	-	-	t	2	
5.5.2015	202	6,0188	6,0568	38	537	558	8	1229	1281	21	1440	NE	NE	h,t	-	
6.5.2015	204	6,1527	6,1837	31	523	519	10	1244	1288	17	1415	NE	NE	h,t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
7.5.2015	206	6,1752	6,2011	26	540	540	10	1237	1281	14	1440	-	-	t	5	
8.5.2015	208	6,0410	6,0743	33	504	512	9	1242	1290	18	1440	S	SW	h,t	8	
9.5.2015	210	7,2451	7,2763	31	533	545	9	1232	1280	17	1440	SW	SW	h,t	-	
10.5.2015	212	6,7387	6,7704	32	515	517	6	1233	1295	17	1440	-	-	t	-	
11.5.2015	241	6,8883	6,9142	26	535	540	9	1232	1280	14	1440	-	-	t	-	
12.5.2015	242	7,0556	7,1040	48	508	509	10	1247	1291	26	1440	SW	SW	h,t	7	
13.5.2015	244	6,6898	6,7067	17	513	530	8	1238	1291	9	1455	S	SW	n,t	4	
14.5.2015	246	7,0547	7,0761	21	505	507	11	1247	1286	12	1415	W	SW	k,t	-	
15.5.2015	248	6,9852	7,0079	23	529	538	6	1230	1292	12	1440	-	-	t	-	
16.5.2015	250	5,9599	5,9832	23	508	511	6	1236	1298	12	1455	-	-	t	-	
17.5.2015	252	6,1246	6,1492	25	537	543	8	1232	1285	14	1415	S	SW	h,t	-	
18.5.2015	254	6,1088	6,1253	17	510	516	6	1236	1298	9	1440	-	-	t	2	
19.5.2015	256	6,0469	6,0803	35	537	534	10	1237	1281	19	1440	-	-	t	4	iläven purku
20.5.2015	258	7,2317	7,2587	27	511	515	12	1244	1279	15	1440	SW	SW	h,t	-	iläven purku
21.5.2015	261	7,0943	7,1160	22	544	545	10	1234	1278	12	1440	-	-	t	7	
22.5.2015	262	6,8100	6,8514	41	510	514	10	1244	1288	23	1415	-	-	t	2	
23.5.2015	264	6,8638	6,8970	33	535	548	10	1237	1281	18	1440	SW	SW	n,t	-	
24.5.2015	267	7,5565	7,5861	30	514	520	9	1238	1286	16	1440	-	-	t	1	
25.5.2015	269	6,4670	6,5085	42	545	560	10	1234	1278	23	1440	SW	SW	h,t	-	
26.5.2015	271	6,3228	6,3648	32	524	523	10	1241	1285	17	1440	-	-	t	-	
27.5.2015	273	6,8595	6,8906	31	530	544	14	1243	1269	17	1440	-	-	t	1	
28.5.2015	275	6,8689	6,9010	32	523	545	12	1241	1276	17	1440	-	-	t	-	
29.5.2015	277	5,9858	6,0144	29	545	550	10	1234	1278	16	1440	-	-	t	-	
30.5.2015	279	6,1772	6,2130	36	519	520	9	1238	1286	19	1440	SW	SW	h,t	1	
31.5.2015	281	6,3596	6,3875	28	545	545	11	1234	1273	15	1460	SW	SW	h,t	1	

Maksimi 35 µg/m³
 Keskiarvo 16 µg/m³
 Minimi 6 µg/m³
 Lukumäärä 61 kpl

t=työni
 h=hieliko
 k=kohtalainen
 n=navakka
 ko=kova

Liite 2.

Envimetria Oy
 Kaikkipetteri
 08700 LOHJA
 p.019- 334 565

Mittauskohde: Nordkalk-Sipoon kaikkitehdas
 Tunnistustiedot: Timo Salonen vanha keräin PALOASEMA
 Serial: 1240911399U

Mittauspaikat: Skog
 Suurehokeräin: Wedding 813 TSP

Päivä- määrä	Suodatin nro	Alkupaino g	Loppupaino g	Erotus mg	Alkulukema painemittari	Loppulukema painemittari	Lämpötila °C	UMAV: l/min	ilmavirt. µg/m ³	PITOISUUS µg/m ³	keräysaika min	tuulen suunta/voimak. suunta m/s	aamup. m/s	sademäärä mm	Huomiot
1.4.2015	217	6,7867	6,8180	31	402	428	1	1223	1308	17	1439	SW	th	3	1439
2.4.2015	219	7,6115	7,6293	18	411	427	2	1226	1306	9	1435	SW	th	3	1435
3.4.2015	221	6,5592	6,5783	19	403	410	1	1226	1311	10	1440	-	t	4	1440
4.4.2015	223	6,5013	6,5274	26	432	437	2	1219	1299	14	1440	-	t	4	1440
5.4.2015	225	6,9642	6,9843	20	402	410	2	1229	1309	11	1440	S	h.t	-	1440
6.4.2015	227	6,9273	6,9509	24	420	430	2	1222	1302	13	1446	-	t	-	1446
7.4.2015	229	6,0674	6,0862	19	410	422	4	1230	1301	10	1434	SW	th	-	1434
8.4.2015	231	6,2830	6,3125	29	441	442	6	1224	1285	16	1440	SW	k,ko	-	1440
9.4.2015	233	6,4264	6,4513	25	417	426	8	1235	1288	13	1440	SW	t,k	-	1440
10.4.2015	235	6,9754	6,9976	22	449	454	6	1224	1285	12	1440	-	t	-	1440
11.4.2015	237	6,4283	6,4495	21	420	431	9	1238	1286	11	1440	-	t	-	1440
12.4.2015	238	6,9671	6,9873	20	458	445	7	1223	1280	11	1440	-	t	-	1440
13.4.2015	240	6,9287	6,9458	17	428	430	6	1231	1293	9	1440	-	t	1	1440
14.4.2015	129	6,9896	7,0056	16	446	443	4	1220	1290	9	1440	SW	h.t	-	1440
15.4.2015	131	6,9933	7,0099	17	430	442	2	1219	1299	9	1440	SW	h.t	-	1440
16.4.2015	133	6,1141	6,1548	41	453	527	4	1206	1276	22	1419	SW	h.t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
17.4.2015	135	6,3098	6,3232	13	509	512	4	1200	1269	7	1428	NE	kt	5	1428
18.4.2015	137	6,3942	6,4120	18	515	522	4	1196	1265	10	1428	N	t	2	1428
19.4.2015	139	6,9919	7,0066	15	498	514	5	1202	1267	8	1441	N	t	-	1441
20.4.2015	141	6,4863	6,5013	15	529	530	7	1199	1255	8	1437	N	h.t	2	1437
21.4.2015	143	6,6772	6,6963	19	504	522	7	1206	1262	10	1443	N	t	-	1443
22.4.2015	175	6,2854	6,3143	29	533	520	8	1201	1252	16	1440	N	h.t	-	1440
23.4.2015	177	6,9195	6,9582	39	500	503	7	1209	1265	21	1440	SW	kt	2	1440
24.4.2015	179	6,9103	6,9288	18	514	525	6	1200	1261	10	1440	SW	h.t	-	1440
25.4.2015	181	6,0140	6,0289	15	512	510	4	1200	1269	8	1440	-	t	-	1440
26.4.2015	183	6,2003	6,2226	22	532	521	6	1197	1257	12	1440	SW	h.t	5	1440
27.4.2015	185	6,3589	6,3813	22	502	507	6	1204	1264	12	1440	-	t	7	1440
28.4.2015	187	6,9280	6,9502	22	532	525	10	1206	1249	7	1440	-	t	15	1440
29.4.2015	189	6,4413	6,4549	14	510	508	5	1202	1267	7	1440	-	t	5	1440
30.4.2015	191	6,6202	6,6382	18	527	528	6	1197	1257	10	1440	-	t	20	1440
1.5.2015	193	6,9773	6,9994	22	495	506	8	1211	1263	12	1440	-	t	-	1440
2.5.2015	195	7,0368	7,0513	15	529	530	6	1197	1257	8	1440	-	t	-	1440
3.5.2015	197	6,8734	6,8880	15	510	517	8	1205	1256	8	1440	SW	h.t	14	1440
4.5.2015	199	6,9869	7,0085	22	533	528	4	1193	1262	12	1440	-	t	2	1440
5.5.2015	201	6,0298	6,0695	40	515	525	8	1205	1256	22	1440	NE	h.t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
6.5.2015	203	6,1037	6,1437	40	539	535	10	1202	1244	23	1415	NE	h.t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
7.5.2015	205	6,2224	6,2507	28	513	517	10	1209	1252	16	1440	-	t	5	1440
8.5.2015	207	6,1668	6,1903	23	534	529	9	1204	1251	13	1440	S	h.t	8	1440
9.5.2015	209	6,3280	6,3493	21	507	510	9	1210	1257	12	1440	SW	kt	-	1440
10.5.2015	211	7,0206	7,0467	26	542	530	6	1194	1254	14	1440	-	t	-	1440
11.5.2015	213	7,0151	7,0353	20	507	513	9	1210	1257	11	1440	-	t	-	1440
12.5.2015	243	6,9807	7,0132	33	533	520	10	1206	1249	18	1440	SW	h.t	7	1440
13.5.2015	245	6,8633	6,8807	17	487	493	8	1215	1267	10	1431	S	n.t	4	1431
14.5.2015	247	6,9813	6,9995	18	516	518	11	1211	1249	10	1441	W	kt	-	1441
15.5.2015	249	5,9592	5,9720	13	503	512	6	1204	1264	7	1439	-	t	-	1439
16.5.2015	251	6,0333	6,0487	15	525	527	6	1197	1257	9	1435	-	t	-	1435
17.5.2015	253	6,7240	6,7394	15	492	506	8	1211	1263	8	1442	S	h.t	-	1442
18.5.2015	255	6,1720	6,1864	14	530	522	6	1197	1257	8	1440	-	t	2	1440
19.5.2015	257	6,5266	6,5744	22	503	507	10	1212	1255	12	1440	-	t	4	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
20.5.2015	259	7,1038	7,1252	21	537	529	12	1207	1241	11	1440	SW	h.t	-	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
21.5.2015	260	6,8176	6,8367	19	512	520	10	1209	1252	11	1440	-	t	7	1440
22.5.2015	263	6,4324	6,4621	30	538	525	10	1206	1249	17	1415	-	t	2	hilten vaihto keräimeen, keräysajasta -25 min
23.5.2015	265	6,7299	6,7533	23	509	514	10	1212	1255	13	1440	SW	n.t	-	1440
24.5.2015	266	6,2182	6,2440	26	539	535	9	1200	1247	14	1440	-	t	1	1440
25.5.2015	268	6,3144	6,3475	33	515	522	10	1209	1252	18	1440	SW	h.t	-	1440
26.5.2015	270	7,1213	7,1520	31	534	532	10	1202	1244	17	1440	-	t	-	1440
27.5.2015	272	6,8519	6,8743	22	510	513	14	1218	1243	13	1440	-	t	1	1440
28.5.2015	274	6,7667	6,7889	22	535	534	12	1207	1241	12	1440	-	t	-	1440
29.5.2015	276	6,2985	6,3217	23	515	515	10	1209	1252	13	1440	-	t	-	1440
30.5.2015	278	5,8730	5,8970	24	536	525	9	1204	1251	13	1440	SW	h.t	1	1440
31.5.2015	280	6,3990	6,4185	19	520	516	11	1211	1249	11	1460	SW	h.t	1	1460

Maksimi 23 µg/m³
 Keskiarvo 12 µg/m³
 Minimi 7 µg/m³
 Lukumäärä 61 kpl

tyyppi
 -hittiteko
 -k-kohtalainen
 -n-navaikka
 -ko-koiva