

Fertilex Oy:n kanalakiinteistön hajumallinnus

24.09.2025

MACON OY

Hajumallinnuksen lähtökohdat

Tässä esitetty hajumallinnus perustuu AERMOD View (versio 13.0.0) ohjelmistolla tehtyyn hajupäästön matemaattiseen mallinnukseen. AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmanpäästöjen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2025). Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat hajupäästöt.

Säätiedot

Kohteelle suoritettussa mallinnuksessa on käytetty kahden vuoden (2023-2024) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta. Malli käyttää taulukossa 1 esitettyjä säätietoja hajupäästön leviämisen laskennassa. Säätiedon toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat WRF-sääaineistoa (WRF =Weather Research and Forecasting).

Taulukko 1. Säätiedot mallinnuksessa.

Parametri	Yksikkö
Kokonaispilvipeite	kymmenesosa
Läpinäkymätön pilvipeite	kymmenesosa
Kuiva lämpötila	°C
Kastepisteen lämpötila	°C
Suhteellinen kosteus	%
Ilmanpaine	millibaari (mbar)
Tuulensuunta	astetta
Tuulennopeus	m/s
Sekoituskorkeus	m (rajoittamaton korkeus)
Tunnin sadekertymä	tuuman sadasosa

Maastomuodot

Mallinnusalueen maastonmuoto on määritetty malliin käyttäen WebGIS SRTM30 korkeuskäyriä. Hajupäästön leviäminen mallinnettiin alueille, joiden koko oli 9,9 km x 9,9 km ja pinta ala 92 km² (24 h arvoille) ja 20 km x 20 km ja pinta-ala 400 km² (1 h arvoille). Näille aloille määritettiin havaintopisteverkko, jotka koostuivat 100 kpl x 100 kpl havaintopisteestä (24 h arvoille), jotka olivat kaikki kooltaan 100 m x 100 m sekä 201 kpl x 201 kpl havaintopisteestä (1 h arvoille), jotka olivat kooltaan 200 m x 200 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 10 000 (24 h malli) tai 10201 kappaletta (1 h mallit).

Päästölähteet

Hajumallinnuksen päästölähteet ovat kiinteistölle sijoittuvat munituskanalat ja niiden ulostekuivurit. Kun haetaan worst-case tilannetta, laitoksen kapasiteetiksi on valittu 6 x 80 000 kanaa eli 480 000 kanaa. Päästölähteet mallinnettiin pistelähteinä (42 kpl). Taulukossa 2 on esitetty hajumallinnuksessa käytetyt tekniset suureet.

Taulukko 2. Hajumallinnuksen tekniset suureet.

Parametri	Kanalan arvo (30 kpl)	Ulostekuivurit (12 kpl)	Yksikkö
Päästökorkeus	3	3	m
Ulos tulevan ilman lämpötila	22	22	°C
Päästölähteen halkaisija	0,8	0,8	m
Ulos tulevan ilman virtaus	0,7	0,7	m/s
Ulos tulevan virtauksen nopeus	0,3519	0,3519	m ³ /s

Hajumallinnus ja ohjearvot

Hajumallinnuksessa huomioitiin pahin mahdollinen tilanne. Tilanne vastaa keskimääräistä ympärivuotista vakiopäästöä ilman hajupäästöjen puhdistustoimia. Leviämismallinnuksessa päästö on mallinnettu tapahtuvaksi kahden vuoden ajan vakiopäästönä. Kyseessä on siis eräänlainen teoreettinen pahin mahdollinen tilanne (worst case scenario). Mallit on tehty YVA-selostusta varten vaihtoehtoilte 1 ja 2 (VE1, neljä kanalarakennusta ja VE2, kuusi kanalarakennusta).

Suomessa ei ole annettu ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Eräissä maissa tällainen ohjearvo on annettu. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista hajuhaittaa tietyllä alueella. Esimerkiksi hajupitoisuuden 1 OU/ m³ esiintyminen 3 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalle hyväksyttävälle hajuhaitalle. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksesta. Hajupitoisuus on esitetty (hajupäästön maksimiarvojen leviäminen) lähialueella 97-prosenttipistekäyrillä. Tuntiarvojen 97. prosenttipiste tarkoittaa, että 3 % vuoden tuntiarvoista voi ylittää ko. rajapitoisuuden.

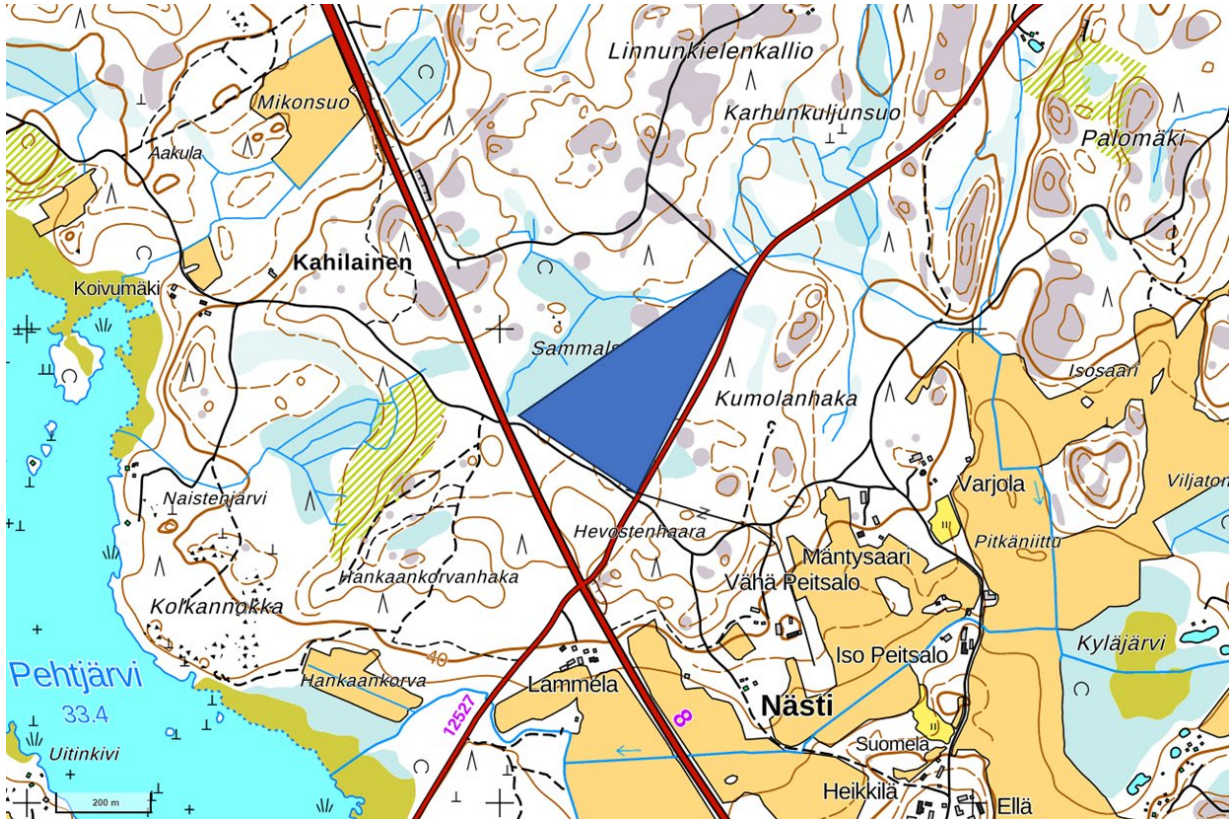
Tässä esityksessä kanalan ja lannan kuivatuksen hajupäästöjä on tarkasteltu käyttäen VTT:n ohjearvosuositusta, joka on yleisesti käytössä Suomessa. VTT:n ohjearvosuositus sisältää 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle. Hajuhaitaksi on määritelty 3 % vuoden tunneista 1 OU/m³ 1 tunnin pituisena hajuhaittana. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksesta.

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt päästömäärät (Munax Oy: Ilma- ja hajupäästön matemaattinen leviämismallinnus. Case Ruoka 2030 YVA. Turku: Sweco Ympäristö Oy, 2019).

Laitoksen osa	Hajupäästö (OU/s)
Kanala	5292
Lannan kuivuri	10650

Lähialueen asutus ja etäisyydet

Lähin asuinalue on harvaan asuttua Nästin kyläseutua, jonka lähin asuinrakennus sijaitsee laitosalueen reunasta noin 350 m etäisyydellä etelä-lounaassa VT 8 vastakkaisella puolella (kuva 1). Suurin osa alueen lähiasutuksesta sijaitsee noin 450 m – 1 km etäisyydellä kaakkoon Nästintien, Nästintanhuon ja Kumolantien varressa. Laitilan keskustataajama alkaa noin 7 km etäisyydellä laitoksesta luoteeseen.

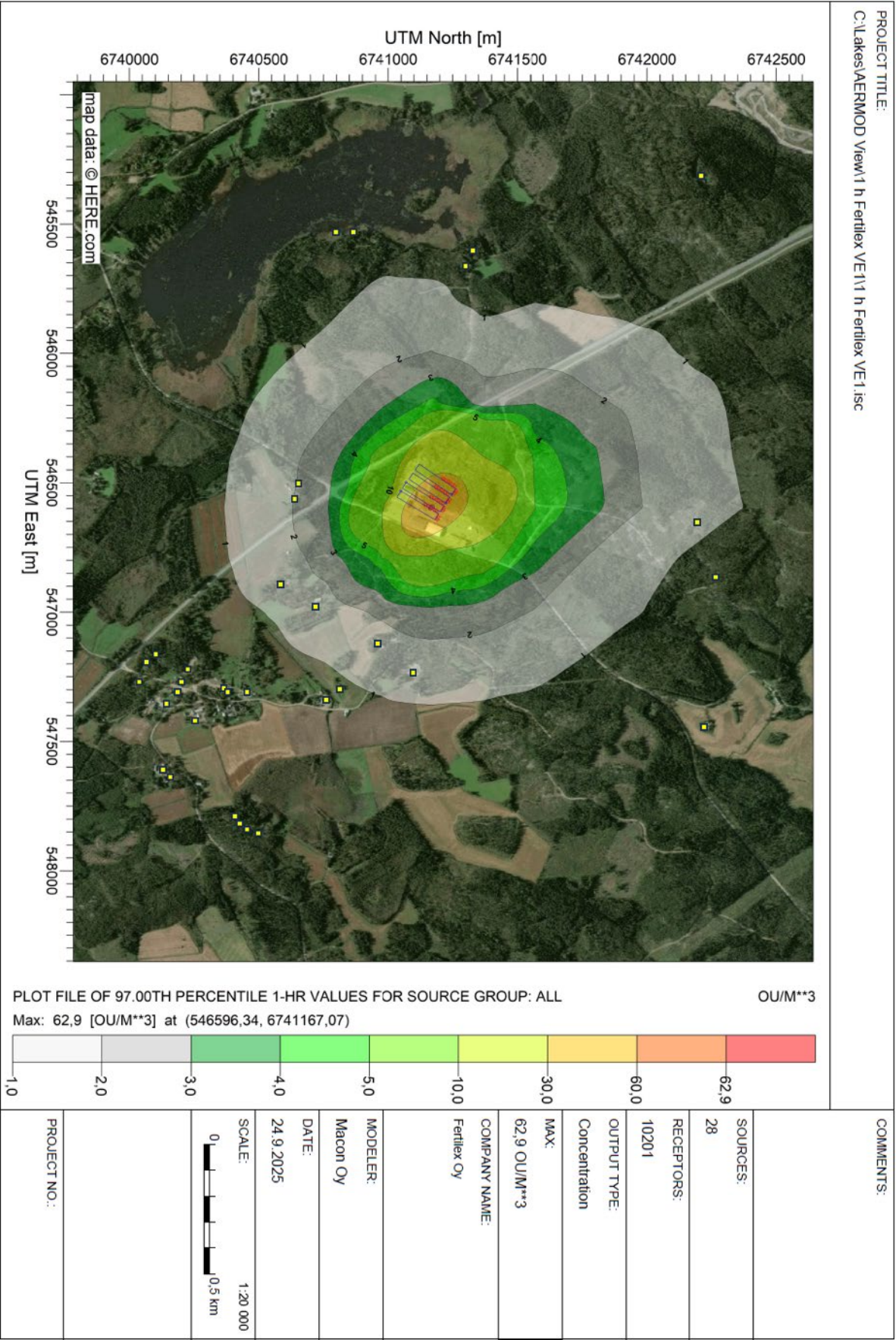


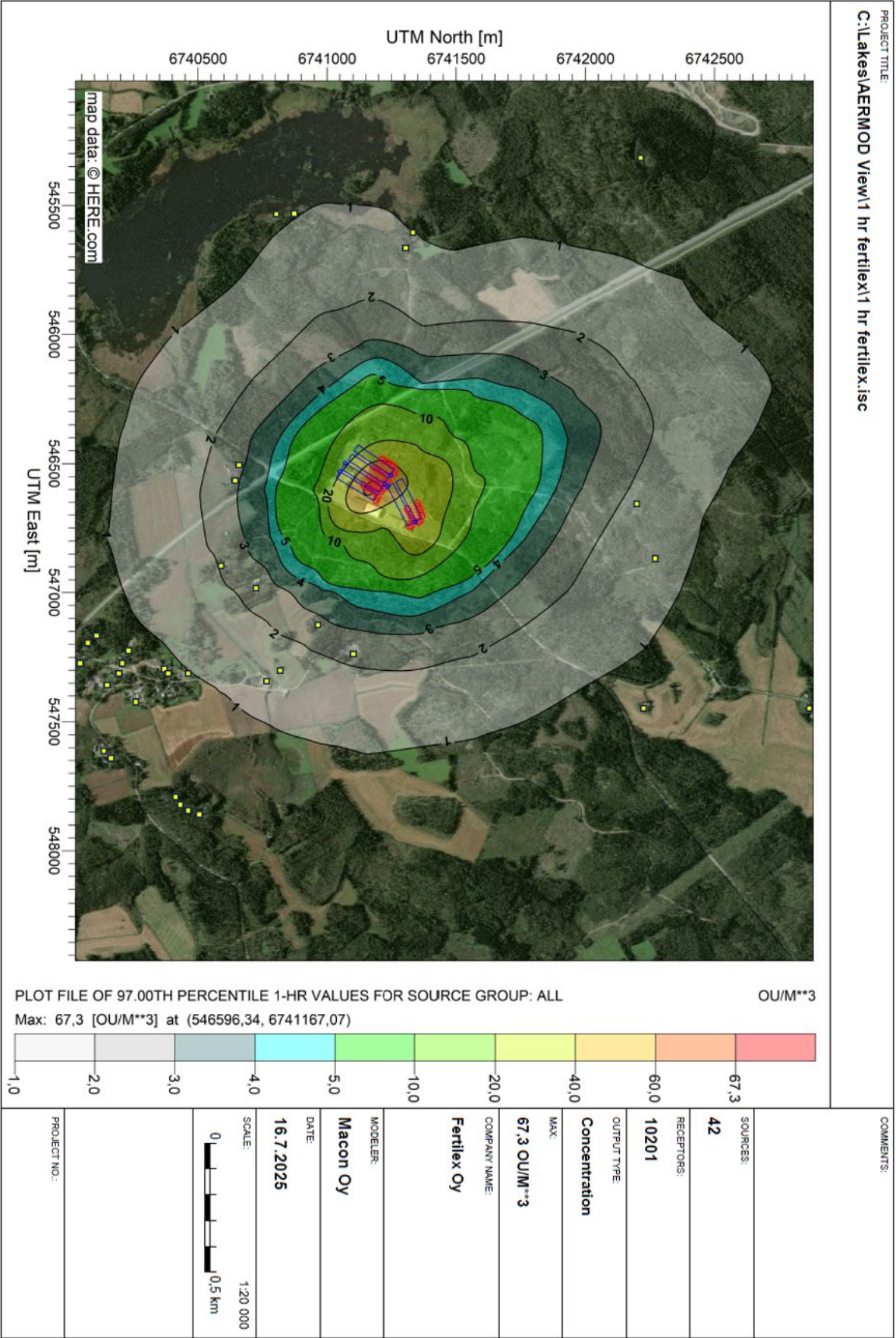
Kuva 1. Toimenpidealue ja lähialueen asutus.

Hajumallinnuksen tulokset

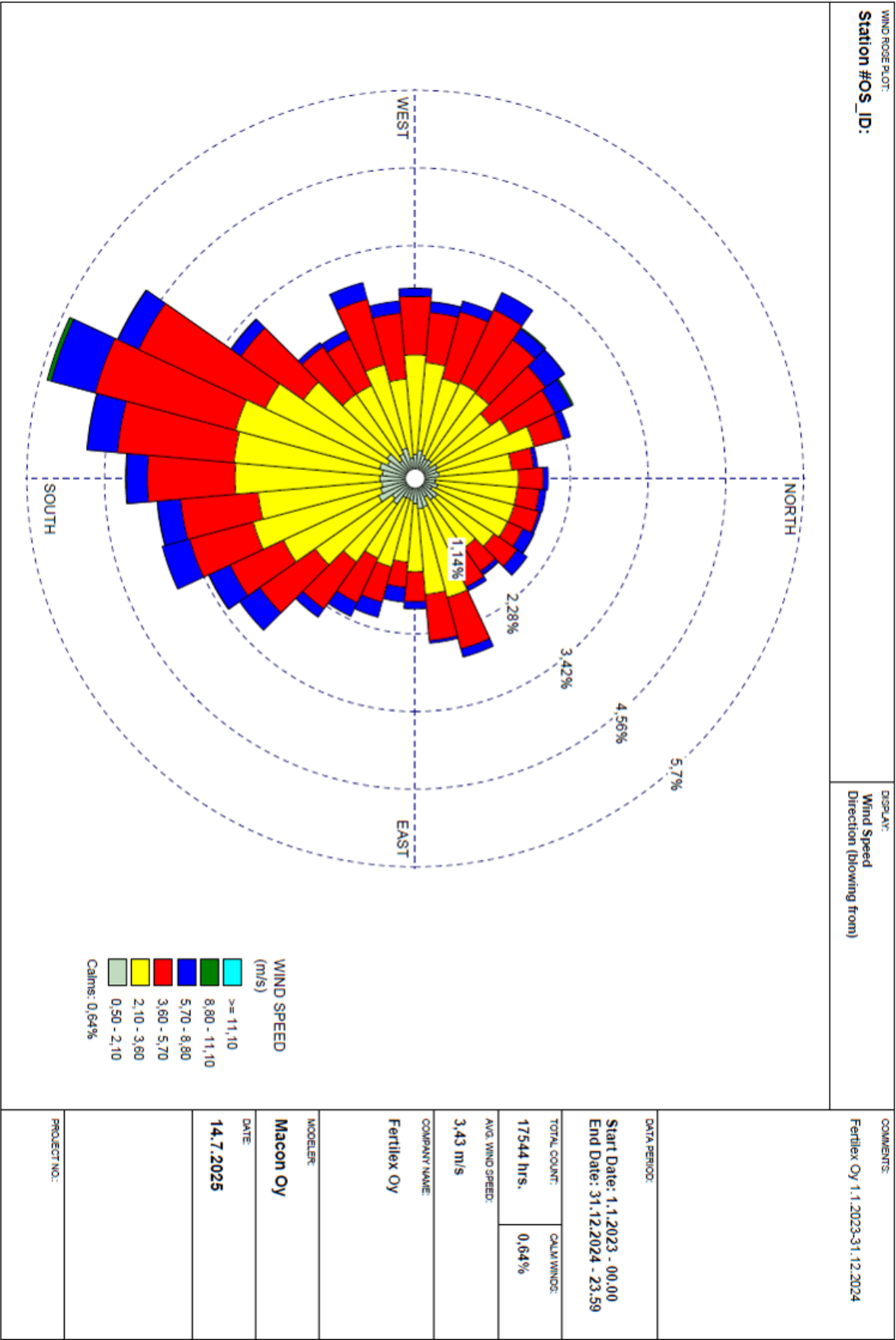
VE1 ja VE2 rakentamismuutosten 97. prosenttipistekäyrät on esitetty kuvissa 2 ja 3 (2 vuoden sääaineisto). Tuntiarvojen 97. prosenttipiste tarkoittaa siis, että 3 % vuoden tuntiarvoista ylittää kyseessä olevat OU/m³ rajapitoisuuden. Malleista voidaan päätellä, että hajut keskittyisivät laitoksen läheisyyteen ja olisivat lähialueen kannalta vähäisiä (VE1) tai kohtalaisia (VE2). VE1:llä vaikutus on luonnollisesti maltillisempi kuin VE2:lla kanalayksikköjen määrän ollessa pienempi.

Yleinen tulkinta hajuyksiköistä on: < 1 OU/m³ → ei hajua tai käytännössä hajuton, 1 OU/m³ → havaittava, mutta erittäin heikko haju ja 2–3 OU/m³ → selvästi tunnistettava, mutta ei vielä voimakas. Lähialueella on asutusta/loma-asutusta 2-3 OU/m³ hajuyksikköalueella (2 kiinteistöä VE1 ja 6 kiinteistöä VE2). Mallien perusteella voidaan esittää siten arvio, että toiminnasta aiheutuu hajuvaikutuksia lähialueen asutukselle ja virkistystoiminnalle, mutta ne ovat vähäisiä (VE1) tai kohtalaisia (VE2). 2-3 OU/m³ alueilla vuoden 8760 tunneista noin 263 tunnin aikana (3 % vuoden tunneista) tunnistettavaa hajua voi esiintyä. Samoin 1-2 OU/m³ hajuyksikköalueella on muutama kiinteistö (5 kiinteistöä VE1 ja 6 kiinteistöä VE2), joilla voi havaita heikkoa hajua 3 % aikana vuoden tunneista. Tämä on siis tiukka tulkinta ohjearvosuosituksesta (VTT:n ohjearvosuositus).





Kuva 3. VE2 Tuntiarvojen 97. prosenttipistekäyrä kahden vuoden sääaineistolla, 1 tunnin arvolla ja lähimmät asuin- ja lomarakennukset.



Kuva 4. Tuuliruusu 1.1.2023-31.12.2024 (suunta, josta tuulee).

Lähteet:

Arnold, M., 1995 Hajuohjearvojen perusteet, VTT.

Lakes Environmental, 2025. <https://www.weblakes.com/software/air-dispersion/aermod-view/>, viitattu 11.8.2025.

Munax Oy: Ilma- ja hajupäästön matemaattinen leviämismallinnus. Case Ruoka 2030 YVA. Sweco Ympäristö Oy, 2019.

Lisätietoja

Jori Jokela

Macon Oy

puh. 050 480 3807

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

jori.jokela@macon.fi

Mikko Ahokas

Macon Oy

puh. 040 502 5249

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

mikko.ahokas@macon.fi