

Vastaanottaja
Milla Vesala, Vaasan Vesi
Oliver Schulte-Tigges, Vaasan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
12.7.2023

VAASAN VESI, VAASAN KAUPUNKI

PÄTTIN PUHDISTAMON HAJUSELVI- TYS VAASAN PALOSAARELLA, LOP- PURAPORTTI, TEHOTARKKAILU



VAASAN VESI, VAASAN KAUPUNKI
PÄTTIN PUHDISTAMON HAJUSELVITYS VAASAN
PALOSAARELLA

Projekti **Saippuan rannan alueen hajutarkkailu 2021–2023, Ensimmäiset 12 kuu-
kautta (tehotarkkailu)**
Vaasan veden Pättin puhdistamon hajutarkkailu, tehotarkkailu

Projekti nro **151006629**
151006630

Vastaanottaja **Vaasan Vesi/Milla Vesala**
Vaasan kaupunki/Oliver Schulte-Tigges

Asiakirjatyyppi **Raportti**

Versio **1.0** – Selvennetty mallinnustuloksia ja yhteenvetoa
0.2 – Poistettu ylimääräinen kuva

Päivämäärä **12.7.2022**

Laatija **Toni Keskitalo, Venla Pesonen**

Tarkastaja **Anne Kiljunen**

Ramboll
Ylistönmäentie 26
40500 JYVÄSKYLÄ

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

Confidential

Sisältö

1.	JOHDANTO	2
2.	HAJUNÄYTTEET	3
3.	HAVAINTOPISTEET	5
4.	SÄÄOLOJEN 1.12.2021–30.11.2022	6
5.	HAJUHAVAINNOINNIN TULOKSET	8
6.	PUHDISTAMON HENKILÖKUNNAN TEKEMÄ TARKKAILU	12
7.	KARTTAPALAUTEPALVELU	13
7.1	Palosaaren alueelle kirjatut havainnot	15
7.2	Palosaaren ulkopuolelle kirjatut havainnot	17
7.3	Karttapalaute suhteessa asiantuntijoiden tekemään tarkkailuun	18
8.	HAJUN LEVIÄMISMALLINNUS	19
8.1	Leviämismalli ja mallinnustilanteet	19
8.2	Mallinnuksen hajunpäästölähteet	19
8.2.1	Keskimääräisen tilanteen hajupäästöt	19
8.2.2	Maksimitilanteen hajupäästöt	20
8.3	Mallinnuksen säätiedot	20
8.4	Mallinnuksen epävarmuustekijöitä	21
8.5	Mallinnuksen tulokset	22
8.5.1	Keskimääräiset päästöt: suurimmat hajupitoisuudet	22
8.5.2	Keskimääräiset päästöt: hajufrekvenssit	24
8.5.3	Elokuun 2022 päästöt: suurimmat hajupitoisuudet	30
8.5.4	Syyskuun 2022 päästöt: suurimmat hajupitoisuudet	32
8.6	Mallinnustulosten tarkastelu	34
8.6.1	Hajun leviäminen mallien perusteella	34
8.6.2	Mallinnuksen tulokset verrattuna tarkkailuun	34
8.6.3	Maksimitilanteen tarkastelu	35
9.	YHTEENVETO	35

LIITE 1: Taulukko karttapalautepalveluun tarkastelujaksolla 4.1.–30.11.2022 merkityistä palautteista.

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on toteuttanut Vaasan Veden Päättin jätevedenpuhdistamon sekä Vaasan kaupungin Saippuan rannan hajutarkkailun ensimmäisen vuoden (tehotarkkailu) tarkkailuista kaikki kaksitoista havaintokertaa joulukuun 2021 ja marraskuun 2022 välisenä aikana. Tämä työ on tehotarkkailujakson loppuksi julkaistava vuosiraportti kertyneistä tuloksista. Maastotyöt toteutettiin tarkkailusuunnitelmien "Vaasan Veden Päättin jätevedenpuhdistamon hajutarkkailu vuosille 2021–2023 ympäristölupaan liittyen" (27.8.2021) ja Saippuan rannan kaavoitukseen liittyvä hajutarkkailu Palosaarella vuosille 2021–2023" (15.9.2021) mukaisesti.

Havaintojakso oli 1.12.2021–16.11.2022. Havaintopisteissä liikuttiin tarkkailuohjelmien mukaisesti numerojärjestyksessä P01–P14, ja jokaisessa pisteessä tehtiin havaintoja 5 minuutin ajan kymmenen sekunnin välein (yhteensä 30 havaintoa). Havainnot tehtiin 4-portaisella asteikolla "ei hajua"–"heikko haju"–"selvä haju"–"voimakas haju". Syyskuussa 2022 tehtiin hajuhavaintoja myös pisteissä P10–14, minkä takia tuolloin tehtiin myös havaintoja pisteissä P15–18 ohjelmien mukaisesti.

Puhdistamolta otetut hajunäytteet määritettiin akkreditoidulla (T302) menetelmällä Ramboll Finland Oy:n Jyväskylän toimipaikassa standardin SFS-EN 13725 ("*Air Quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry*") mukaisesti.

Tässä tehotarkkailujakson loppuraportissa raportoidaan lisäksi puhdistamon henkilökunnan tekemä tarkkailu, karttapalautepalveluun jätetyt ympäristöhavainnot sekä mittauksien pohjalta päivitetyn hajujen leviämismallinnuksen tulokset.

2. HAJUNÄYTTEET

Vaasan Veden Pättin jätevedenpuhdistamolta otetut hajunäytteet, näytteistä määritetyt hajupitoisuudet sekä niiden hajunkuvaukset on lueteltu taulukossa 1 ja esitetty kuvassa 1. Ilmastusaltaan näytteet otettiin eri altaista eri kertoina näytteenottohuuvan avulla. Esiselkeytyksen näytteet otettiin poistokanavasta rakennuksen katolla. Lietteen vastaanoton näytteet otettiin hallin sisältä, kun hallin ovi oli auki. Lietteen vastaanotto ei ollut joka kerralla näytteenoton aikaan käynnissä, joten tätä näytettä ei saatu kaikilla mittauskerroilla kerättyä tästä pisteestä. Marraskuussa 2022 hallin ovi oli auki, mutta auto ei ollut hallissa. Muiden lietteen vastaanoton näytteenottojen aikana liete-auto oli hallissa.

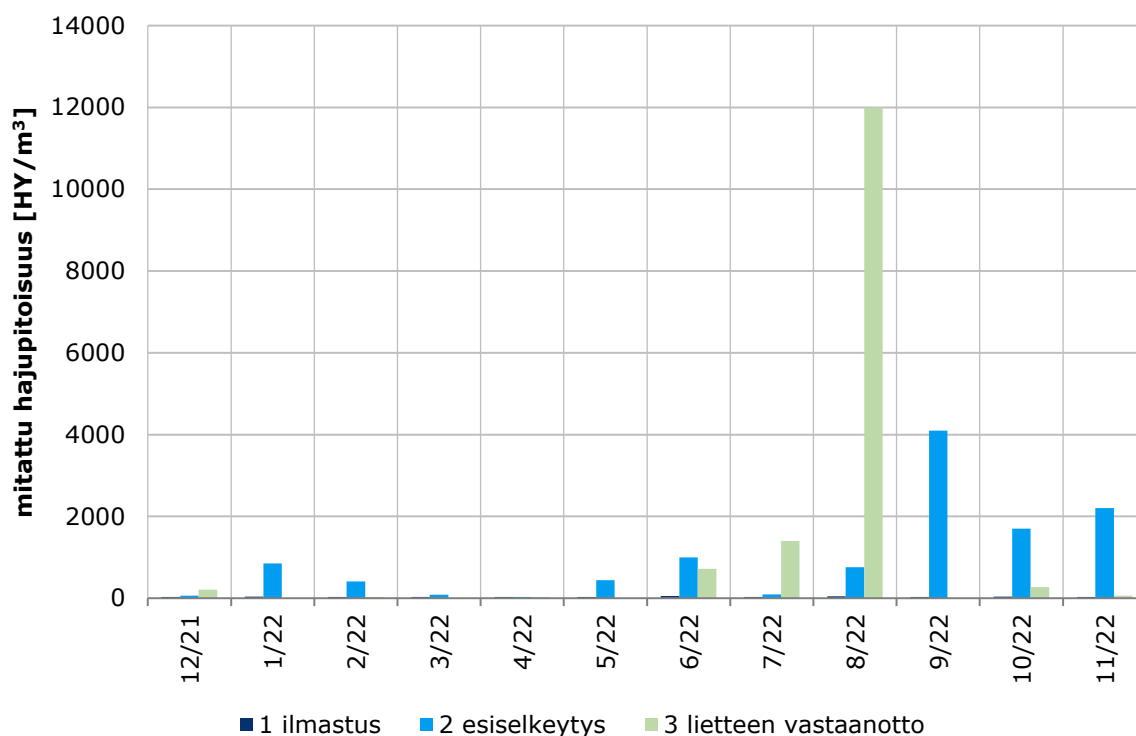
Näytteiden hajupitoisuudet vaihtelivat suuresti havaintojakson aikana. Kesäkuusta 2022 alkaen esiselkeytyksessä tai lietteen vastaanotossa havaittiin yleisesti suurempia hajupitoisuuksia kuin ensimmäisellä kuudella mittauskerralla, ei kuitenkaan aina. Mahdollisesti loppukesällä ja syksyllä hajupitoisuudet ja siten päästöt ovat yleisesti suurempia kuin esim. talvella.

Taulukossa 1 on esitetty myös arvioitu keskimääräinen hajupitoisuus. Se laskettiin käyttämällä standardin SFS-EN 13725 periaatteen mukaisesti hajupitoisuuksien geometrista keskiarvoa. Havaitsemisrajan 28 HY/m³ alittaneiden hajupitoisuuksien tilalla käytettiin keskiarvon laskennassa arvoa 28 HY/m³.

Taulukko 1. Pättin puhdistamolta otettujen hajunäytteiden pitoisuudet 12/2021–11/2022 sekä mittaus- tulosten perusteella arvioitu keskimääräinen hajupitoisuus.

Näytteenottopäivämäärä	1. ilmastusallas	2. esiselkeytys	3. lietteen vastaanotto
1.12.2021	< 28	62	210
13.1.2022	37	850	-
9.2.2022	< 28	410	30
22.3.2022	< 28	82	-
21.4.2022	< 28	< 28	< 28
18.5.2022	< 28	440	-
9.6.2022	55	1 000	720
21.7.2022	< 28	91	1 400
30.8.2022	47	760	12 000
22.9.2022	34	4 100	-
27.10.2022	36	1 700	270
16.11.2022	< 28	2 200	62
arvioitu keskimääräinen hajupitoisuus	33	410	280

Vaasan Vesi, Pättin puhdistamo 12/2021 - 12/2022



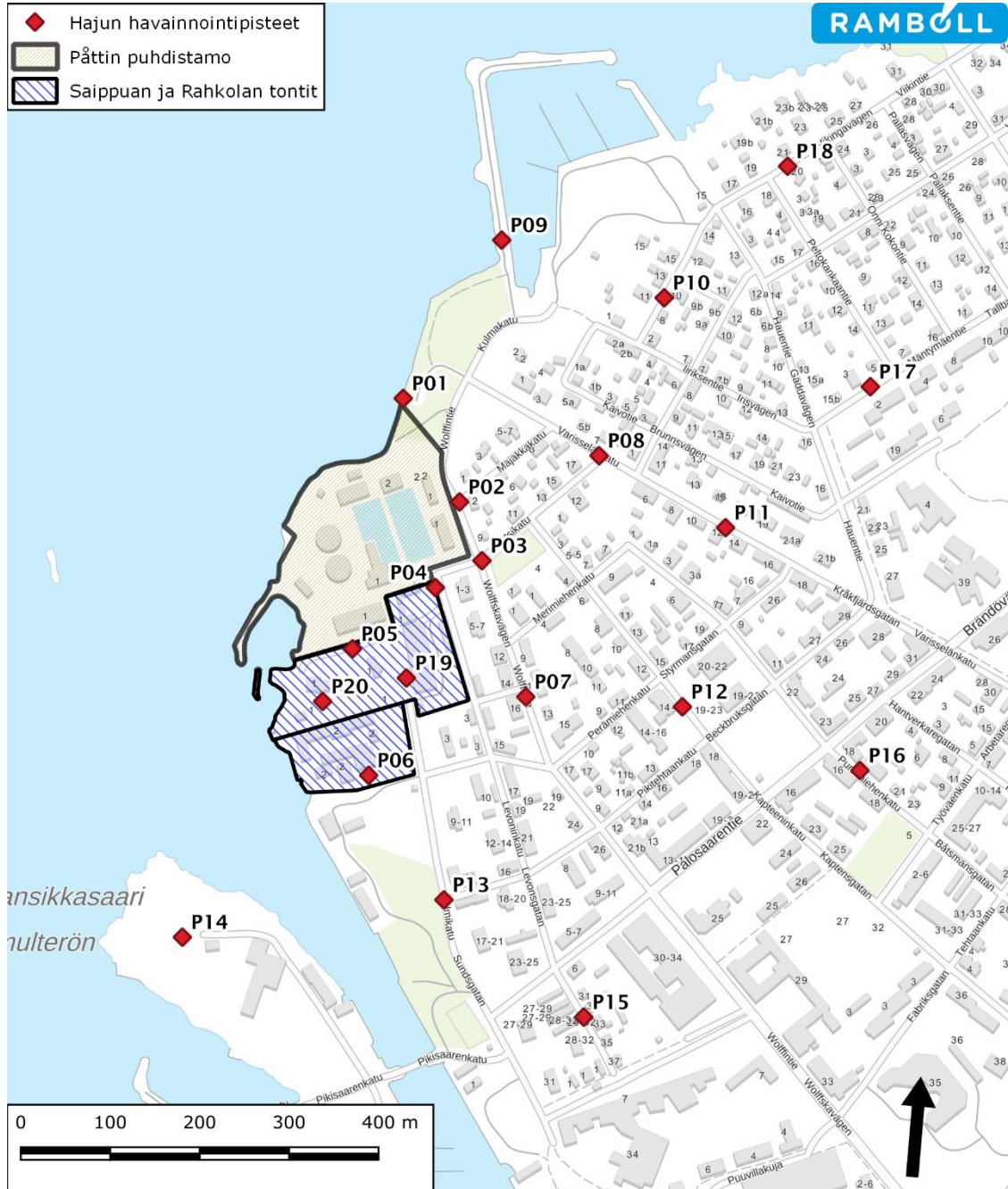
Kuva 1. Pättin puhdistamolta otettujen hajunäytteiden pitoisuudet joulukuun 2021–marraskuun 2022.

Taulukko 2. Pättin puhdistamolta otettujen hajunäytteiden yhteydessä mitatut virtausnopeudet ja kanavan lämpötilat 12/2021–11/2022 sekä keskimääräiset arvot. Lietteen vastaanotossa ei mitattu virtausnopeutta.

Näytteenotto-päivämäärä	1 ilmastusallas		2 esiselkeytys		3 lietteen vastaanotto
	virtaus m/s	lämpötila °C	virtaus m/s	lämpötila °C	lämpötila °C
1.12.2021	0,4	-2	3	7	-5
13.1.2022	0,35	3,2	1,5	0,6	-
9.2.2022	0,25	-1,5	1,2	6,5	1
22.3.2022	0,3	2,9	3,5	6,8	-
21.4.2022	0,2	14,8	1,4	8,4	6
18.5.2022	0,3	11,9	2	10,8	-
9.6.2022	0,18	16,3	8,3	16	15
21.7.2022	0,21	20,6	5,0	18,5	16,1
30.8.2022	0,23	15,1	6,5	16,8	12,5
22.9.2022	0,2	9,1	5,0	13,3	
27.10.2022	0,25	8,7	4,0	11	5,6
16.11.2022	0,24	3,5	1,5	9,6	-1,2
keskimäärin	0,26	8,6	3,6	10,4	8,1

3. HAVAINTOPISTEET

Tarkkailuohjelmien havaintopisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2).



Kuva 2. Vaasan Veden Pättin puhdistamon hajutarkkailun ja Vaasan kaupungin Saippuan rannan hajutarkkailun havaintopisteet. Pisteet P01–P18 ovat yhteisiä tarkkailuille; pisteet P19 ja P20 ovat Saippuan rannan lisätarkkailupisteitä. Pättin puhdistamon kiinteistö on merkitty keltaisella viivoituksella, Saippuan ja Rahkolan tontit sinisellä viivoituksella.

4. SÄÄOLOT 1.12.2021–30.11.2022

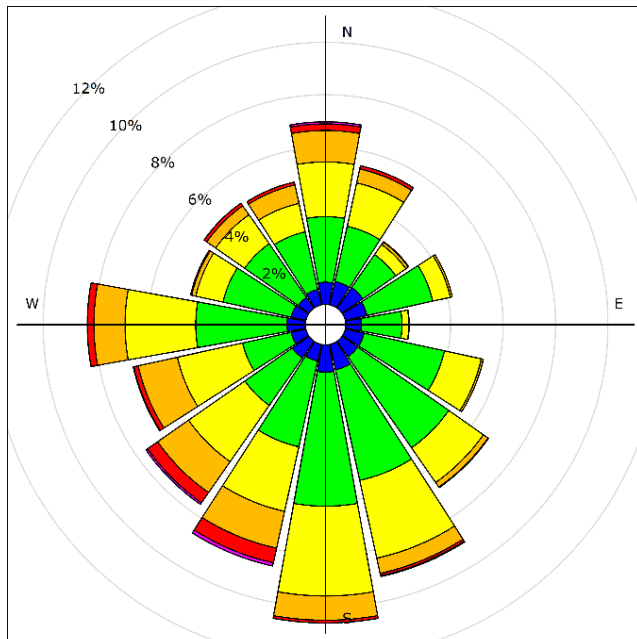
Seuraavassa on esitetty tietoja säästä 12 kuukauden aikana 1.12.2021–30.11.2022 kahdelta sääasemalta. Ilmatieteen laitoksen Klemetilän ja Pättin puhdistamolle asennetun sääaseman havainnoissa on jonkin verran eroa toisistaan. Havainnot tallennetaan Klemetilässä 10 minuutin välein ja Pättillä minuutin välein. Tämän vuoksi mitatuista arvoista laskettiin tuntikeskiarvot. Pättin puhdistamon sääaseman havainnot eivät ole käyneet läpi laadunvarmistusta.

Kovat tuulet olivat selvästi yleisempiä merenrannan lähellä tehdyissä Pättin havainnoissa kuin Klemetilässä, joka sijaitsee sisämaassa noin kolmen kilometrin etäisyydellä puhdistamosta. Meren läheisyys ja sääaseman sijainti mastossa puhdistamolla ovat syynä kovempiin tuuliin, vaikka Klemetilän tuulimittari onkin noin 30 metrin korkeudella maanpinnasta.

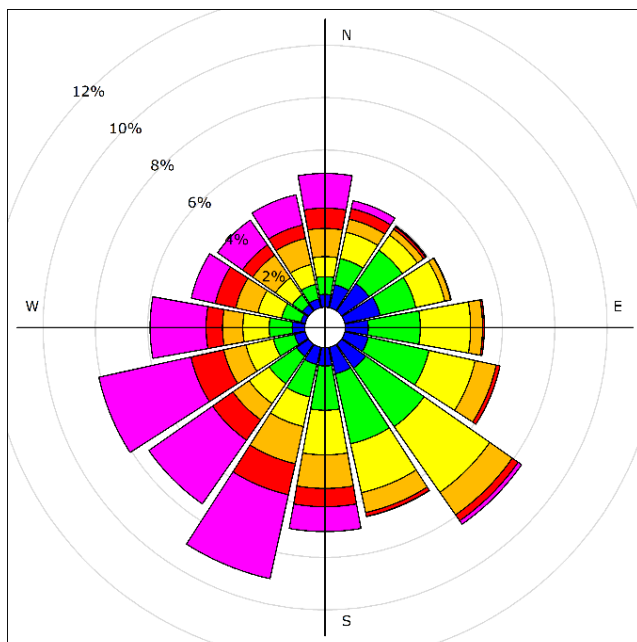
Karkeasti tarkasteltuna yleisimpiä olivat kummallakin asemalla tuulet, joiden suunnat olivat etelän ja lännen välillä (Kuva 3). Yleisin yksittäinen tuulen suunta oli Klemetilässä etelä (10,7 % ajasta) ja Pättin havainnoissa eteläkaakko (9,3 % ajasta).

Taulukko 3. Keskimääräiset sääolot Vaasan Klemetilän sääasemalla (Ilmatieteen laitos) ja Pättin puhdistamolle asennetulla sääasemalla 12 kuukautta kattaneen havaintojakson aikana 1.12.2021–30.11.2022 tuntiarvoista laskettuna.

Suure	Klemetilä (IL)			Pättin puhdistamon sääasema		
	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
tuulen nopeus (10 minuutin keskinopeus) [m/s]	4,0	0,0	13,3	6,2	0,0	32,5
tuulen puuska [m/s]	6,2	0,0	23,0	9,0	0,0	51,0
lämpötila [°C]	+5,6	-23,0	+31,4	+6,3	-21,7	+30,4
ilmankosteus [%]	80	23	100	81	28	99
ilmanpaine [hPa]	1011	971	1043	1010	970	1042



0,5-2 2-4 4-6 6-8 8-10 10-
 Vaasa Klemettilä (IL) 1.12.2021-30.11.2022
 m / s



0,5-2 2-4 4-6 6-8 8-10 10-
 Vaasa Pättin 1.12.2021-30.11.2022
 m / s

Kuva 3. Tuulen suuntien ja nopeuksien jakauma Vaasan Klemettilän sääasemalla (Ilmatieteen laitos) (ylempänä) ja Pättin puhdistamolle asennetulla sääasemalla (alempana) 12 kuukautta kattaneen havaintojakson aikana 1.12.2021-30.11.2022 tuntiavoista laskettuna. Kaavio kertoo, mistä suunnasta on tuultu.

5. HAJUHAVAINNOINNIN TULOKSET

Kuvissa 4 ja 5 ja taulukoissa 4 ja 5 on esitetty hajuhavainnoinnin yhdistetyt, keskimääräiset tulokset. Tulokset on esitetty prosenttiosuuksina koko havaintoajasta tai siitä ajasta, jona puhdistamolta peräisin olevaa hajua havaittiin.

Tarkkailun perusteella havaittiin, että hajuvaikutukset rajautuivat enimmäkseen Pättin puhdistamon läheisyydessä sijaitseviin havaintopisteisiin. Ainoastaan syyskuussa 2022 etäämmällä sijaitsevilla tarkkailupisteissä P10–P14 (etäisyys puhdistamon tontista 400–500 m) havaittiin puhdistamolta peräisin olevaa hajua, joten kauimpana sijaitsevilla pisteissä P15–P18 tehtiin havaintoja vain tuolloin.

Pättin puhdistamolta peräisin olevaa hajua havaittiin lähimmissä havaintopisteissä riippuen havaintohetken ilmavirtauksista. Puhdistamolle asennetun sääaseman havaitsemat tuulen suunnat vastasivat melko hyvin sitä, missä suunnassa hajuhavaintoja tehtiin. Sisämaassa Klemetilässä sijaitsevan Ilmatieteen laitoksen sääasemalla tuulet olivat joskus selvästi sopimattomia tehtyihin hajuhavaintoihin.

Helmikuussa, lokakuussa ja marraskuussa tuulen suunta oli ainakin osan aikaa havaintojaksosta sellainen, että puhdistamon päästöt kulkeutuivat merelle.

Johtuen tuulen suunnista ja mahdollisista muutoksista päästöissä, hajuhavaintoja tehtiin pisteissä vaihtelevasti. Tämän takia "ei hajua" -havaintojen osuus oli kaikissa pisteissä vähintään 50 %. Voimakkaan hajun havaintoja tehtiin pisteissä P04, P05, P07 ja P20. Pisteessä P07 voimakas haju johtui lieteauton ohijasta. Pisteissä P04 ja P05 voimakkaan hajun aiheuttaja oli selvästi puhdistamoalueella. Saippuan rannan pisteessä P20 havaittiin voimakasta hajua elokuussa 2022.

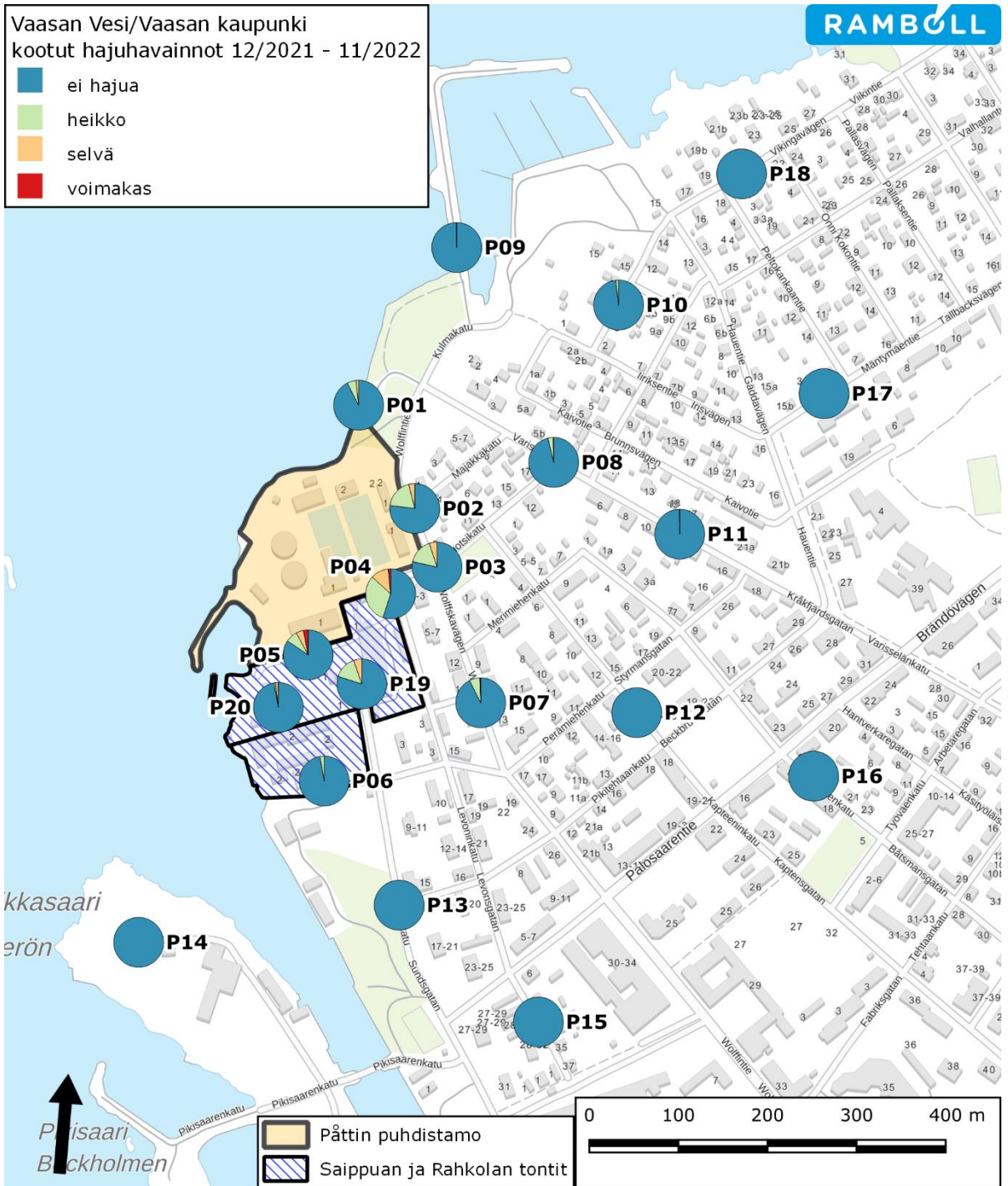
Kuvassa 5 on esitetty ne havainnot, joissa hajun voimakkuus oli vähintään heikko, ts. "ei hajua" -havaintoja ei ole otettu mukaan. Tyhjä ympyrä tarkoittaa, ettei pisteessä havaittu kertaakaan puhdistamolta peräisin olevaa hajua. Esimerkiksi pisteen P08 ympyrä tarkoittaa, että suurin osa hajuhavainnoista oli heikkoja ja vain pieni osuus selviä.

Taulukko 4. Hajun voimakkuuksien osuudet Vaasan Veden ja Vaasan kaupungin hajutarkkailun havaintopisteissä havainnoijien tekemien hajuhavaintojen perusteella 12/2021–11/2022. Pisteiden P15–18 tulokset ovat yhdeltä havaintokerralta syyskuussa 2022.

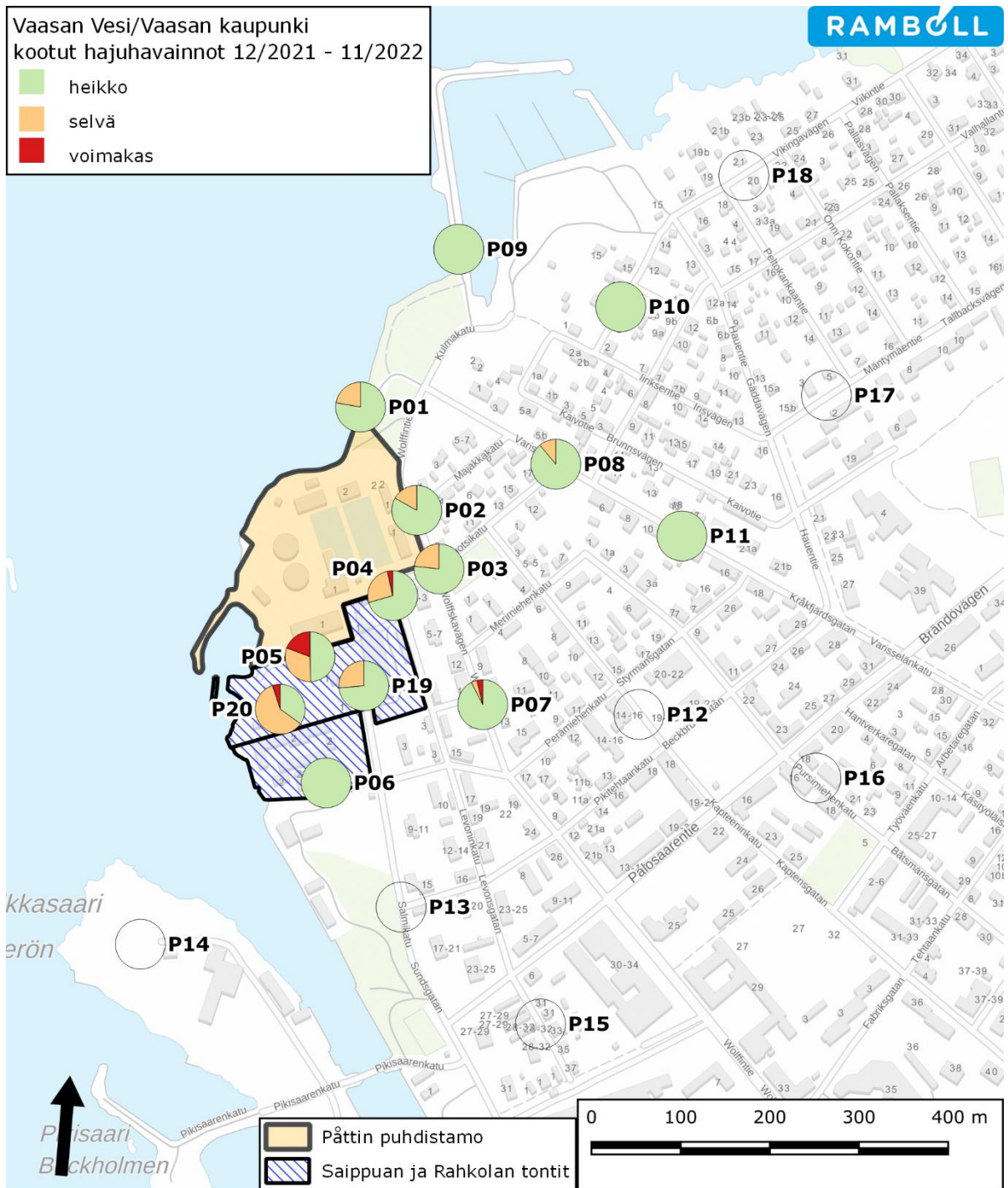
Piste	Ei hajua	Heikko	Selvä	Voimakas
P01	92,5 %	5,8 %	1,7 %	0,0 %
P02	77,0 %	19,2 %	3,9 %	0,0 %
P03	78,5 %	16,5 %	5,0 %	0,0 %
P04	55,0 %	31,8 %	11,7 %	1,5 %
P05	84,5 %	7,7 %	4,8 %	3,0 %
P06	97,4 %	2,6 %	0,0 %	0,0 %
P07	92,6 %	6,8 %	0,3 %	0,3 %
P08	96,3 %	3,3 %	0,4 %	0,0 %
P09	99,9 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
P10	98,2 %	1,8 %	0,0 %	0,0 %
P11	99,7 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %
P12	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P13	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P14	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P15	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P16	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P17	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
P18	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Taulukko 5. Hajun voimakkuuksien osuudet Vaasan kaupungin Saippuan rannan tarkkailun lisähavaintopisteissä havainnoijien tekemien hajuhavaintojen perusteella 12/2021–11/2022.

Piste	Ei hajua	Heikko	Selvä	Voimakas
P19	80,0 %	14,8 %	5,3 %	0,0 %
P20	97,2 %	1,0 %	1,7 %	0,1 %



Kuva 4. Hajuhavainnoinnin yhdistetyt tulokset 12/2021–11/2022.



Kuva 5. Hajuhavainnoinnin yhdistetyt tulokset 12/2021–11/2022, mukana ovat vain havainnot, joissa hajun voimakkuus oli vähintään heikko. Tyhjä ympyrä tarkoittaa, ettei pisteessä havaittu puhdistamolta peräisin olevaa hajua.

6. PUHDISTAMON HENKILÖKUNNAN TEKEMÄ TARKKAILU

Puhdistamon henkilökunnan tekemässä tarkkailussa ei tehty lainkaan havaintoja voimakkaasta hajusta. Valtaosa havainnoista oli "ei hajua", mikä on odotuksenmukaista, koska tuuliolosuhteet ja päästöt vaihtelevat päivästä toiseen. Asiantuntijoiden tekemän hajutarkkailun tuloksissa samoissa pisteissä oli enemmän havaintoja hajusta vastaavalla voimakkuudella. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että asiantuntijat ovat kussakin havaintopisteessä viisi minuuttia kerrallaan ja kirjaavat 30 havaintoa, kun taas henkilökunnan havainnoijat ovat havaintopisteessä vain hetken ja tekevät yhden hajuhavainnon. Viiden minuutin jakson aikana havaintopisteeseen voi kulkeutua hajua useaan otteeseen. Kuitenkin henkilökunnan havainnot kertovat, että puhdistamon lähellä voidaan havaita vähintäänkin selvää hajua, kun olosuhteet ovat sopivat.

Taulukko 6. Pättin puhdistamon henkilökunnan tekemien havaintojen yhteenveto 2.12.2021–30.11.2022 Vaasan Veden hajutarkkailun viidessä lähimmässä havaintopisteessä.

Selite	P01	P02	P03	P04	P05
havaintoja (kpl)	242	242	243	243	242
ei hajua	239	232	224	218	227
heikko haju	3	8	16	23	10
selvä haju	0	2	3	2	5
voimakas haju	0	0	0	0	0
% ei hajua	98,8 %	95,9 %	92,2 %	89,7 %	93,8 %
% heikko haju	1,2 %	3,3 %	6,6 %	9,5 %	4,1 %
%selvä haju	0,0 %	0,8 %	1,2 %	0,8 %	2,1 %
% voimakas haju	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

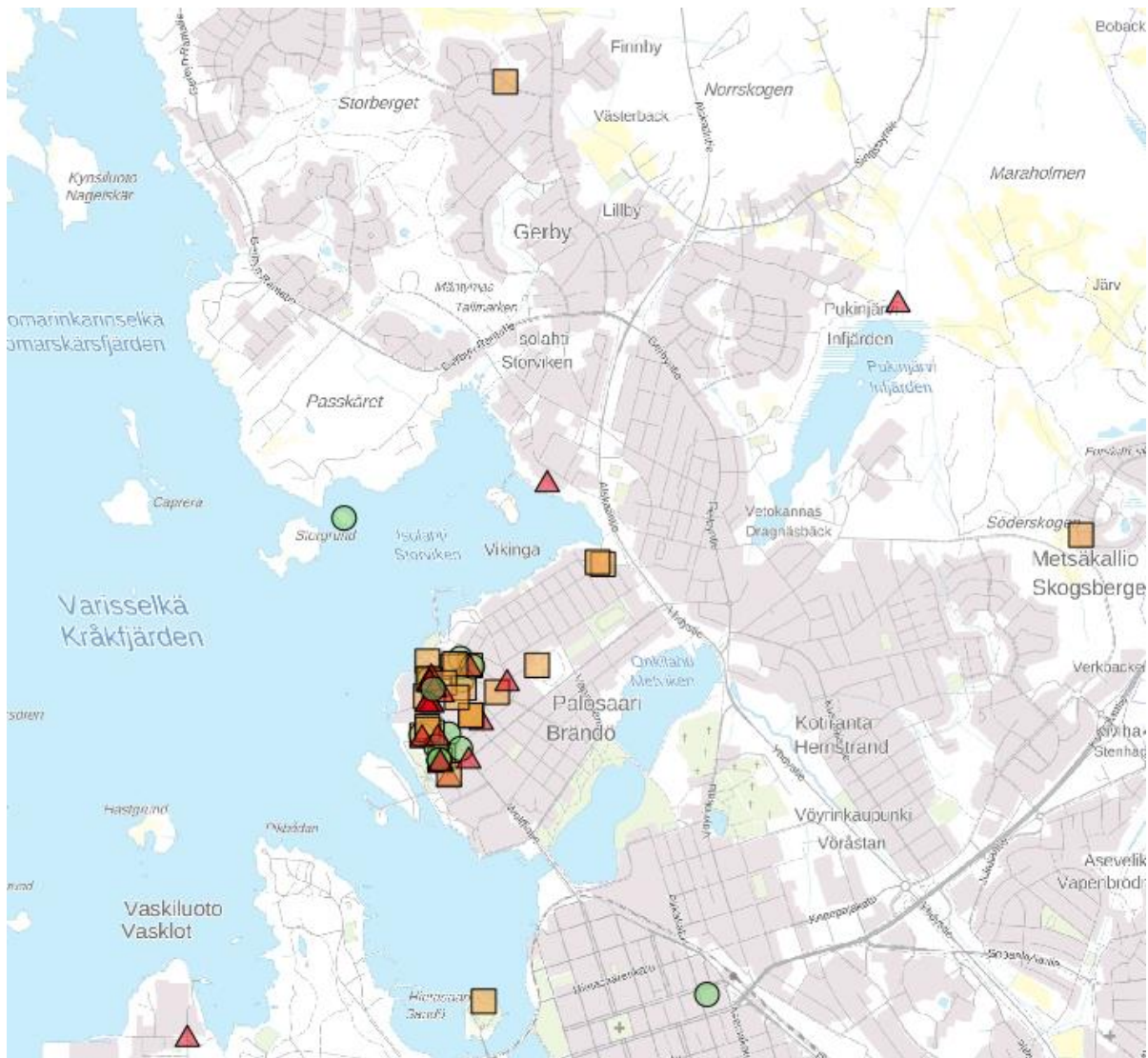
Taulukko 7. Pättin puhdistamon henkilökunnan tekemien havaintojen yhteenveto 2.12.2021–30.11.2022 Vaasan kaupungin Saippuan rannan tarkkailun lisähavaintopisteissä P19 ja P20.

Selite	P19	P20
havaintoja (kpl)	225	226
ei hajua	221	222
heikko haju	3	4
selvä haju	1	0
voimakas haju	0	0
% ei hajua	98,2 %	98,2 %
% heikko haju	1,3 %	1,8 %
%selvä haju	0,4 %	0,0 %
% voimakas haju	0,0 %	0,0 %

7. KARTTAPALAUTEPALVELU

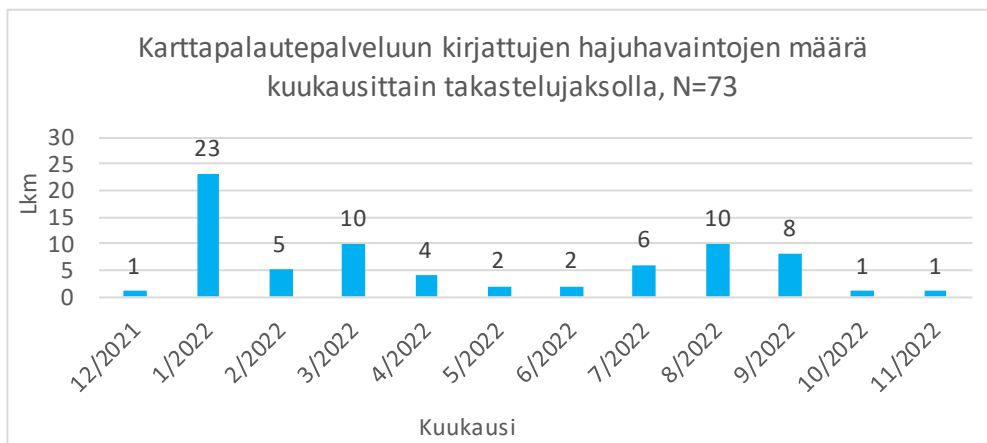
Kaikille avoin karttapalautepalvelu avattiin 4.1.2022, jolloin Vaasan kaupunki julkaisi siitä tiedotteen kaupungin verkkosivuilla ja somekanavissaan. Palvelulla kerättiin tietoa puhdistamon hajuvai-
kutusten ja hajupäästöjen esiintymistiheydestä, levämislaajuudesta ja häiritsevyydestä Palosaaren
alueella. Tarkoituksena oli saada tietoa eri etäisyyksille ja ilmansuuntiin ulottuvista hajuista eri vuoden-
aikoina. Karttapalautepalvelu oli mahdollista vastata suomen tai ruotsin kielellä. Käyttäjä merkitsi
sähköiseen järjestelmään hajuhavainnon paikan ja ajankohdan, arvioi hajun voimakkuutta sekä
halutessaan lisäksi kirjoitti vapaamuotoisen kuvauksen hajun luonteesta.

Karttapalautepalveluun kirjattiin marraskuun 2022 loppuun mennessä yhteensä 73 palautetta,
joista 65 sijoittui Palosaaren alueelle ja 8 Palosaaren ulkopuolelle (Kuva 6).



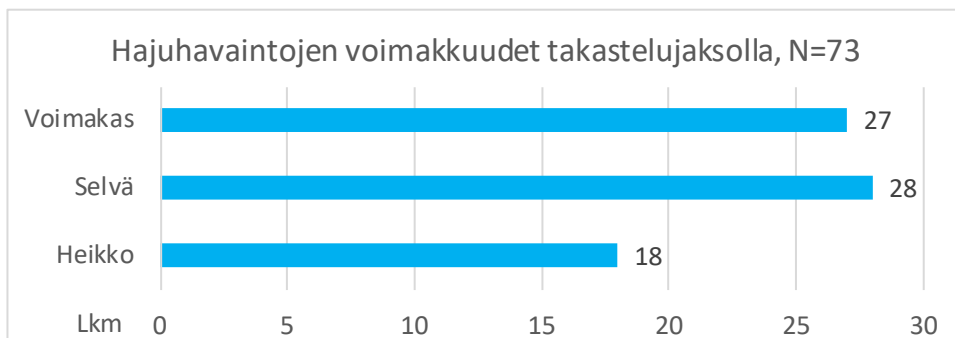
Kuva 6. Tarkastelujaksolla tammikuusta marraskuuhun 2022 kaikkien karttapalautepalveluun kirjattujen palautteiden sijainnit. Vihreä ympyrä = heikko haju, keltainen laatikko = selvä haju ja punainen kolmio = voimakas haju.

Tarkastelujakson alussa palveluun oli kirjattu takautuvasti neljä havaintoa aikaväliltä 25.12.2021–
2.1.2022. Kaikki tarkastelujaksolla kirjatut palautteet on koottu liitteessä 1 olevaan taulukkoon.



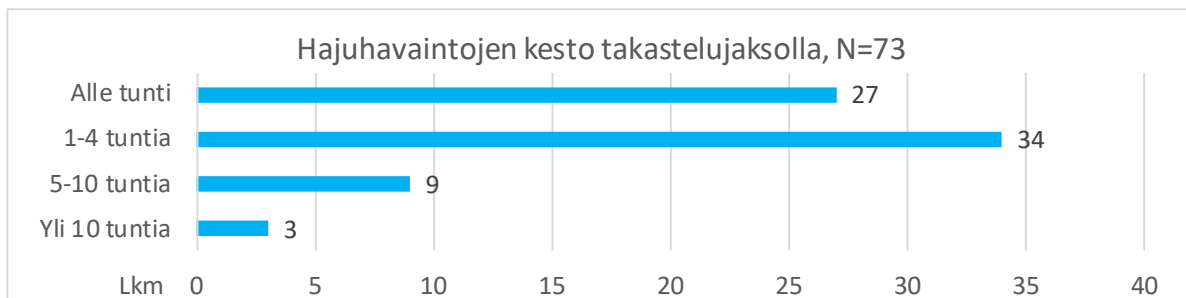
Kuva 7. Karttapalautepalveluun kirjattujen hajuhavaintojen määrä kuukausittain tarkastelujaksolla tammikuusta marraskuuhun 2022.

Eniten palautteita kirjattiin tammikuussa (23), maaliskuussa (10), elokuussa (10), sekä syyskuussa (8) (Kuva 7). Vastaajaa pyydettiin arvioimaan hajun voimakkuutta asteikolla heikko – selvä – voimakas. 27 palautteessa hajun voimakkuus oli arvioitu voimakkaaksi, 28 palautteessa selväksi ja 11 palautteessa heikoksi (Kuva 8). Kestoltaan hajuhavainnot oli suurimmassa osassa havainnosta arvioitu joko alle tunnin tai korkeintaan neljän tunnin mittaisiksi (Kuva 9).



Kuva 8. Karttapalautepalveluun kirjattujen hajuhavaintojen voimakkuudet tarkastelujaksolla tammikuusta marraskuuhun 2022.

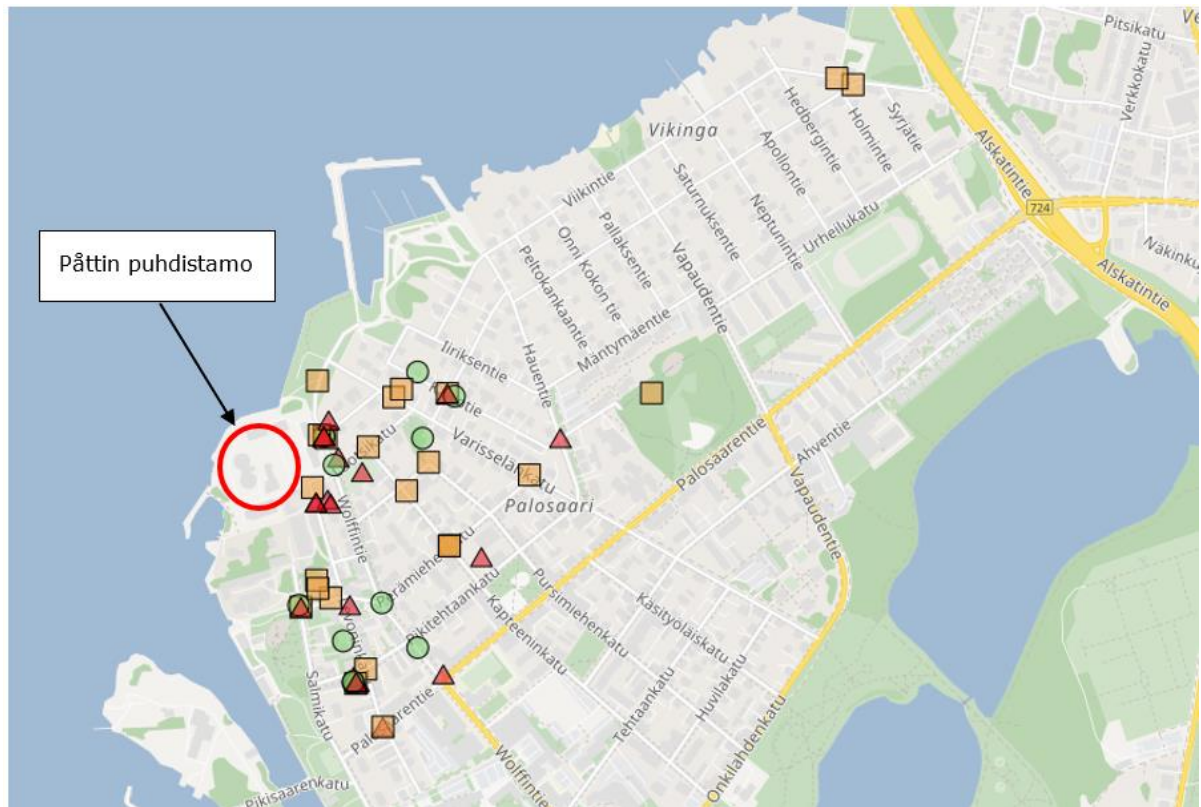
Vastaajalla oli mahdollisuus kuvata hajua myös sanallisesti. Esimerkkejä hajun kuvauksista ovat ”parfyymien tuoksuinen”, ”jäteveden haju”, ”homehtunut lauantaimakkara”, ”biojätepieru”, ”viemärin haju”, ”sellutehtaan hajun tyyppinen haju”, ”vastenmielinen”, ”vastenmielisen tunkkainen lietteen haju”, ”lieteauton lemu”, ”väkevä silmiä ja nenää kirvelevä kakan ja viemärin haju”, ”voimakas lietteen haju”, ”kirkas wc-haju”. Useita sanallisia kuvauksia, joilla viitattiin viemärin/jäteveden haajuun, oli kirjattu etenkin tammikuussa, helmikuussa, huhtikuussa, elokuussa ja syyskuussa.



Kuva 9. Karttapalautepalveluun kirjattujen hajuhavaintojen kesto tarkastelujaksolla tammikuusta marraskuuhun 2022.

7.1 Palosaaren alueelle kirjatut havainnot

Yhteensä 73 palautteesta suurin osa (65 kpl) sijoittui Palosaaren alueelle, jossa myös Pättin jätevedenpuhdistamo sijaitsee (Kuva 10). Hajuhavainnot vaihtelivat voimakkuudeltaan heikoista (vihreä ympyrä), selkeisiin (keltainen neliö) ja voimakkaisiin (punainen kolmio).



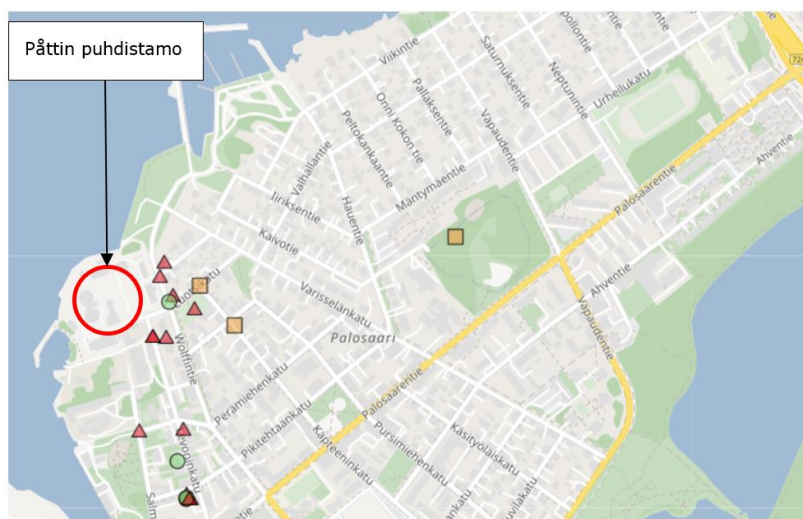
Kuva 10. Tarkastelujaksolla tammikuusta marraskuuhun 2022 Palosaaren alueelle karttapalautepalveluun kirjattujen palautteiden sijainnit. Vihreä ympyrä = heikko haju, keltainen laatikko = selvä haju ja punainen kolmio = voimakas haju.

Vuoden aikana useampi kuin yksi palaute kirjattiin Palosaaren alueella puhdistamon itäpuolella Majakkakadun ja Wolffintien risteyksessä sekä Kaivotien ja Valhallantien risteyksessä. Puhdistamon eteläpuolella useampia havaintoja kirjattiin Luotsikadun ja Levoninkadun risteuksen lähellä, Salmikadun ja Perämiehenkadun risteyksessä, Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteyksessä, sekä Levoninkadun ja Palosaarentien risteyksissä Palosaaren itäosassa Valhallantien ja Kannaksenkadun risteuksen lähellä noin kilometrin etäisyydellä puhdistamosta tehdyt kaksi havaintoa olivat tammi-kuulta.

Kun tarkastellaan havaintojen jakautumista ajallisesti, huomataan, että tammi-kesäkuun välisenä aikana (Kuva 11) havainnot olivat jakautuneet laajemmalle alueelle kuin heinä-marraskuun välisenä aikana (Kuva 12), jolloin havainnot keskittyivät puhdistamon läheisyyteen sen itäpuolella sekä eteläpuolella etenkin Wolffintien ja Levoninkadun varrelle. Havaintojen määrä väheni loppuvuotta kohden, sillä loka- ja marraskuussa oli molempina kuukausina jätetty vain yksi palaute.



Kuva 11. Aikavälillä 4.1.-30.6.2022 Palosaaren alueelle karttapalautepalveluun kirjattujen palautteiden sijainnit. Vihreä ympyrä = heikko haju, keltainen neliö = selvä haju ja punainen kolmio = voimakas haju.



Kuva 12. Aikavälillä 1.7.-30.11.2022 Palosaaren alueelle karttapalautepalveluun kirjattujen palautteiden sijainnit. Vihreä ympyrä = heikko haju, keltainen neliö = selvä haju ja punainen kolmio = voimakas haju.

Kuvissa 13 ja 14 on eritelty havainnot eri kartoille voimakkuuksien mukaan, jolloin on helpompi vertailla, miten vastaajien hajuhavainnot ovat sijoittuneet Palosaaren alueelle. Voimakkaimpia hajuja on aistittu etenkin puhdistamon välittömässä läheisyydessä, mutta myös etäämmällä etenkin puhdistamosta kaakkoon. Lähes kaikki Palosaaren alueelle merkityt palautteet sijaitsevat enimmäkseen noin puolen kilometrin etäisyydellä Pättin puhdistamosta. Yksittäisiä voimakkaita hajuhavainnoja kirjattiin enimmillään noin puolen kilometrin etäisyydellä puhdistamosta Palosaarentien ja Hauttien varrella.



Kuva 13. Palosaarella tehdyt hajuhavainnot ryhmiteltyinä hajun voimakkuuden perusteella. Vihreä ympyrä = heikko hajuu.



Kuva 14. Palosaarella tehtyjen hajuhavaintojen sijainnit ryhmiteltyinä hajun voimakkuuden perusteella. Vasemmalla puolella voimakkuudeltaan selvästi arvioidut hajuhavainnot (keltainen neliö) ja oikealla puolella voimakkuudeltaan voimakkaaksi (punainen kolmio) arvioidut havainnot.

7.2 Palosaaren ulkopuolelle kirjatut havainnot

Palosaaren ulkopuolelle sijoittui tarkasteluajaksolla yhteensä 8 hajuhavaintoa (Kuva 6), joista kolme oli kirjattu tammikuussa, kaksi heinäkuussa ja kolme elokuussa. Tammikuussa (1.1.) Pukinjärven koillispuolelle rantaan sijoittuvan voimakkaan hajun merkintään liittyvässä sanallisessa palautteessa oli mainittu, että pohjoispäässä sijaitseva pumppaamo haisee aina, kun havainnoija kulkee siitä ohi ja hajuun tulisi puuttua, koska monet ihmiset harrastavat alueella liikuntaa. Tammikuussa (2.1.) Palosaaren ulkopuolella keskustassa Kauppamatkustajankujalla kirjattua voimakkuudeltaan heikkoa havaintoa kuvattiin sanallisesti makeana saippuaisena tuoksuna. Tammikuussa (4.1.) kirjatussa voimakkuudeltaan selvässä hajuhavainnossa Kortelaaksontien varrella ei ollut sanallista selitettä, joten on vaikea sanoa, onko vastaaja merkinnyt vahingossa havainnon sijainnin virheellisesti, vai onko Kortelaaksontien ollut jokin hajun lähde.

Heinäkuussa (22.7.) Koskisuon alueella voimakkuudeltaan selvästi kirjattua hajuhavaintoa kuvattiin WC-hajuksi. Etäisen sijainnin ja sanallisen kuvauksen perusteella on todennäköistä, että palaute

on annettu vitsillä. Heinäkuussa (29.7.) Själbådanin saarelta Pättin pohjoispuolelta tehdyssä voimakkuudeltaan heikoksi arvioidussa hajuhavainnossa mainittiin vieno tuoksahtus ennen rajua ukkosmyrskyä. Samassa palautteessa hajuhavaintojen kerrottiin olevan harvinaisia, mutta suurempana vaivana vastaaja koki vesirajaan muodostuvan ruskean vaahdon myöhään iltaisin ja öisin tuulen suunnan ollessa Pättin purkuputken suunnasta.

Elokuussa (2.8.) Vaskiluodon alueelle sijoitetussa havainnossa oli kuvaus ”Uusi Wärtsilä”, jolloin haju oletettavasti tuli Wärtsilän tehtaalta, eikä puhdistamolta. Isolahden venesataman läheisyyteen 9.8. kirjatussa havainnossa mainittiin voimakas viemärinhaju ulkona. Hietasaareen sijoittuvan 10.8. tehdyn voimakkuudeltaan selvän hajuhavainnon kuvauksessa mainittiin, että ”ulkona haisee aina Kuntsista Hietasaaren niemelle asti”.

Kaikki tarkastelujaksolla kirjatut palautteet on koottu liitteenä 1 olevaan taulukkoon.

7.3 Karttapalaute suhteessa asiantuntijoiden tekemään tarkkailuun

Karttapalautepalvelun ja asiantuntijoiden tekemän hajutarkkailun havainnot poikkesivat toisistaan jonkin verran. Karttapalautepalvelussa ilmoitettiin voimakkaasta hajusta havaintoja yli 400 metrin etäisyydellä puhdistamosta. Lieteaution ohiajo voisi aiheuttaa voimakkaan hajun havaintoja, ja muutamissa tammi- ja helmikuussa kirjatuissa sanallisissa palautteissa oli mainittu ohiajavan lieteauton hajusta. Asiantuntijoiden näytteenottopäivinä 9.6., 21.7. ja 30.8. tekemässä hajutarkkailussa havaittiin esiselkeytyksessä tai lietteen vastaanotossa yleisesti suurempia hajupitoisuuksia kuin muilla hajun mittauskerroilla. Karttapalautepalvelussa heinäkuussa tehtiin 6 havaintoa, elokuussa 10 ja syyskuussa 8, joista lähes kaikissa oli kuvattu hajua sanallisesti viemärin hajuun liittyvillä termeillä ja useat havainnoista oli kuvattu voimakkuudeltaan joko selväksi tai voimakkaaksi. Tarkastelujakson loppupuolella karttapalautepalveluun kirjattiin huomattavasti vähemmän hajuhavaintoja kuin tammi-helmikuussa, mutta usein haju oli arvioitu voimakkaaksi ja yhteyttä Pättin puhdistamoon hajulähteenä oli kuvattu myös sanallisesti.

8. HAJUJEN LEVIÄMISMALLINNUS

8.1 Leviämismalli ja mallinnustilanteet

Hajun leviämismallina käytettiin lagrangelais-gaussilaista CALPUFF-mallia (U.S. EPA), joka jakaa päästöpilven pieniin osiin ja seuraa niiden etenemistä ja hajaantumista maastossa. Hajumallinnuksien avulla arvioitiin toimintatilanteiden aiheuttamat lyhyt- ja pitkäaikaiset hajupitoisuudet sekä eri hajupitoisuuksien esiintyminen puhdistamon ympäristössä.

CALPUFF-Leviämismalli laskee hajupitoisuuden tuntikeskiarvoja sillä oletuksella, että sääolosuhteet ja hajulähteen päästö pysyvät vakioina tunnin ajan. Tuntikeskiarvo tavallisesti aliarvioi hajujen esiintymistä, koska ihmisen hajuaistimus voi syntyä jo hyvin lyhytaikaisen pitoisuuden nousun seurauksena. Tästä syystä leviämismallissa tarkastellaan tuntikeskiarvojen lisäksi 30 sekunnin pitoisuuksia tunnin otoksessa. Tunti rekisteröityy hajutunniksi jo 30 sekuntia kestävä hajutilanteen jälkeen ilman tunnin kestävää yhtäjaksoista hajutilannetta.

Mallinnukset tehtiin seuraaviin tilanteisiin: keskimääräiset päästöt, elokuun 2022 päästöt ja syyskuun 2022 päästöt. Elokuussa lietteen vastaanoton hajupitoisuus oli suuri, ja syyskuussa esiselkeytyksen poiston hajupitoisuus oli suuri. Kahden viimeisen tilanteen avulla kartoitettiin, millaisia hajupitoisuuksia voisi esiintyä ympäristössä, jos puhdistamon hajupäästöt olisivat suuret.

8.2 Mallinnuksen hajunpäästölähteet

Leviämismallinnus tehtiin aikaisemman leviämismallin päivityksenä ("Pättin jätevedenpuhdistamon hajun leviämismallinnus", päiväys 13.4.2018 ja "Pättin puhdistamon hajutarkkailu, väliraportti 2021/12–2022/06", päiväys 14.10.2022), mutta pitoisuudet laskettiin käyttäen mallinnuksessa 25 metrin välimatkaa reseptoripisteiden välillä, kun se alkuperäisessä (vuonna 2018 tehdyssä) mallissa oli 100 m. Päivityksessä hajujen päästölähteet olivat pitkälti samat kuin alkuperäisessä mallissa, mutta aiemmin mukana ollut lähde "tiivistämön hönkäputki" jätettiin pois mallista. Syynä on se, että Vaasan Vedeltä saatujen tietojen mukaan kyseisen putken pitäisi poistua käytöstä. Ilmastusaltaiden pinta-alana käytettiin arvoja 480 m² ja 720 m² (alun perin pinta-alat olivat 400 m² ja 600 m²). Pois jätettiin myös lähteet "lietekanava" sekä "selkeytykseen menevä" pienien hajupäästöjensä takia.

Ilmastusaltaalle ja esiselkeytykselle (kaksi päästölähdettä) käytettiin päästölaskuissa vuoden aikana määritettyjen hajupitoisuuksien geometrista keskiarvoa (Taulukko 1) sekä mitattujen virtauksien keskiarvoa (Taulukko 2). Myös lietteenkäsittelyn vastaanoton päästön hajupitoisuus arvioitiin mitattujen pitoisuuksien keskiarvona, mutta tämän lähteen virtausnopeutena käytettiin alkupe- räistä mallia varten laskettua arvoa 0,19 m/s. Näin saatiin **keskimääräiset** päästömäärät lähtötiedoiksi mallinnusta varten (Taulukko 8).

Malleissa kaikista päästölähteistä muodostui koko ajan hajupäästöä.

8.2.1 Keskimääräisen tilanteen hajupäästöt

Koska kesäkuusta 2022 alkaen hajupitoisuudet olivat esiselkeytyksen poistossa sekä lietteen vastaanotossa usein suurempia kuin kuuden ensimmäisen kuukauden aikana, niin **keskimääräiset** hajupitoisuudet sekä päästöt muodostuivat jonkin verran suuremmiksi kuin tutkimuksen väliraportissa.

Suurin yksittäinen päästölähde oli lietteen vastaanoton ovi ja toinen ilmastusallas oli toiseksi suurin päästölähde. Prosessien yhteispäästöjä tarkasteltaessa, esiselkeytyksen kaksi poistoa olivat toiseksi suurin päästölähde ja ilmastusaltaat kolmanneksi suurin.

Taulukossa 8 esitetyt arvot kuvaavat **keskimääräisiä** päästöjä. Tulokartoilla on esitetty myös hajuhavaintopisteiden sijainnit, jotta havainnot voitaisiin verrata mallinnuksen tuloksiin.

Taulukko 8. Leviämismallin päästölähteet keskimääräisillä päästöillä. Esiselkeytyksen päästölähteiden osuus oli 26,9 % kokonaispäästöstä ja ilmastusaltaiden 25,3 %.

Lähde	Hajupitoisuus [HY/m ³]	Hajupäästö [HY/s]	Osuus kokonaispäästöstä
1 lietteenkäsittely, linko	100	140	6,0 %
2 lietteenkäsittely, tiivistämö	25	93	4,0 %
4 lietteenkäsittely, vastaanotto, ovi	280	730	31,5 %
5 esiselkeytys 1	410	310	13,5 %
6 esiselkeytys 2	410	310	13,5 %
7 ruuvikuljetin	160	120	5,4 %
9 rejektivesikanava	120	22	0,9 %
10 ilmastusallas	33	230	10,1 %
11 ilmastusallas	33	350	15,2 %
YHTEENSÄ		2 300	100,0 %

8.2.2 Maksimitilanteen hajupäästöt

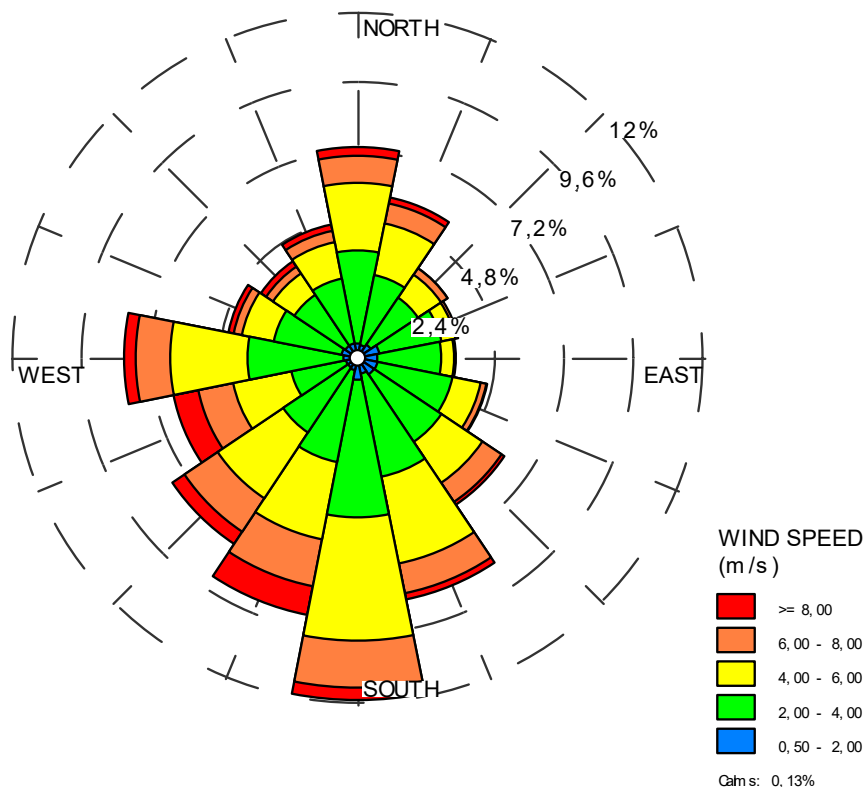
Näytteiden hajupitoisuudet vaihtelivat suuresti. Tämän vuoksi joskus hajupäästöt olisivat selvästi suuremmat kuin keskimääräiset päästöt. Esimerkkinä (Taulukko 9) voidaan laskea lietteenkäsittelyn ja esiselkeytyksen **maksimi**päästöt heinäkuussa 2022 ja elokuussa 2022. Koska elokuussa lietteen vastaanotosta ei ollut hajunäytettä, sen päästönä käytettiin keskimääräistä päästöä. Näillä päästöillä laskettiin myös **maksimitilanteiden** mallit, joista esitetään suurimmat hajupitoisuudet. Näiden tilanteiden kartat on rajattu samalle alueelle kuin keskimääräisten päästöjen kartat. Tavoitteena oli esittää potentiaalisia suurimpia hajupitoisuuksia poikkeuksellisissa **maksimitilanteissa**.

Taulukko 9. Maksimitilanteiden malleissa käytetyt lietteenkäsittelyn oven ja esiselkeytyksen hajupitoisuudet ja laskennalliset hajupäästöt heinäkuussa 2022 ja elokuussa 2022.

Lähde	Hajupitoisuus [HY/m ³]	Hajupäästö [HY/s]
Heinäkuu 2022		
4 lietteenkäsittely, vastaanotto, ovi	12 000	32 000
5 esiselkeytys 1	760	1 000
6 esiselkeytys 2	760	1 000
Elokuu 2022		
4 lietteenkäsittely, vastaanotto, ovi (keskimääräinen päästö)	280	730
5 esiselkeytys 1	4 100	4 300
6 esiselkeytys 2	4 100	4 300

8.3 Mallinnuksen säätiedot

Hajujen leviämismallinnuksen säätiedot olivat samat kuin vuoden 2018 mallinnuksessa ("Pättin jätevedenpuhdistamon hajun leviämismallinnus", päiväys 13.4.2018), jossa oli käytetty Ilmatieteen laitoksen Klemetilän sääaseman havaintoja vuosilta 2015–2017 (Kuva 15). Tuulen suuntien jakauma oli melko samankaltainen ensimmäisen 12 kuukauden aikaisten Klemetilän havaintojen kanssa (ks. Kuva 3)



Kuva 15. Leviämismallinnuksessa käytettyjen säätietojen tuulen suunnat ja nopeudet Klemetilän sääasemalla vuosina 2015–2017.

8.4 Mallinnuksen epävarmuustekijöitä

Mallinnuksessa käytettävät hajupäästöt laskettiin käyttäen mittausten yhteydessä mitattuja virtauksia ja näytteistä määritettyjä hajupitoisuuksia. Päästölähteiden poistokaasun hajupitoisuus voi vaihdella selvästi, eikä vaihtelua ole otettu huomioon mallinnuksessa. Malleissa päästölähteiden on oletettu tuottavan päästöä **koko ajan** samalla tavalla. Erityisesti lietteen vastaanoton hallin ovi on suuren osan aikaa kiinni, eikä tällöin todennäköisesti muodostu merkittävää hajupäästöä. Malleissa oven on oletettu olevan auki koko ajan, mikä kuvaa pahinta mahdollista tilannetta.

Leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskennan epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiäaikaisia keskiarvoja laskettaessa.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteestä etenevän epäpuhtauspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko ajan. Tyyneissä olosuhteissa haju voi leijua ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana.

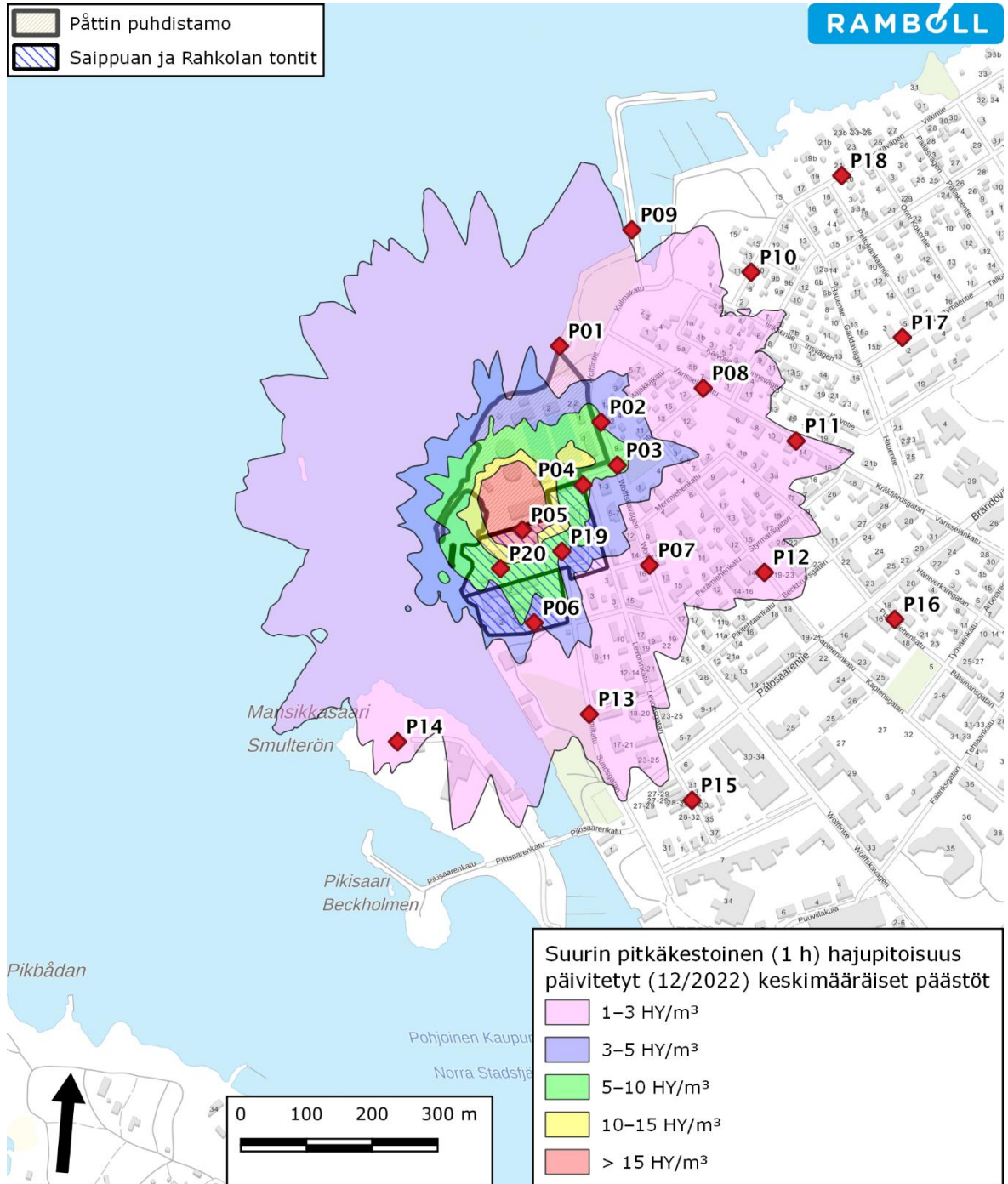
8.5 Mallinnuksen tulokset

8.5.1 Keskimääräiset päästöt: suurimmat hajupitoisuudet

Keskimääräiset päästöt

Pitkäkestoinen (1 h) hajuu

Pitoisuus voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana

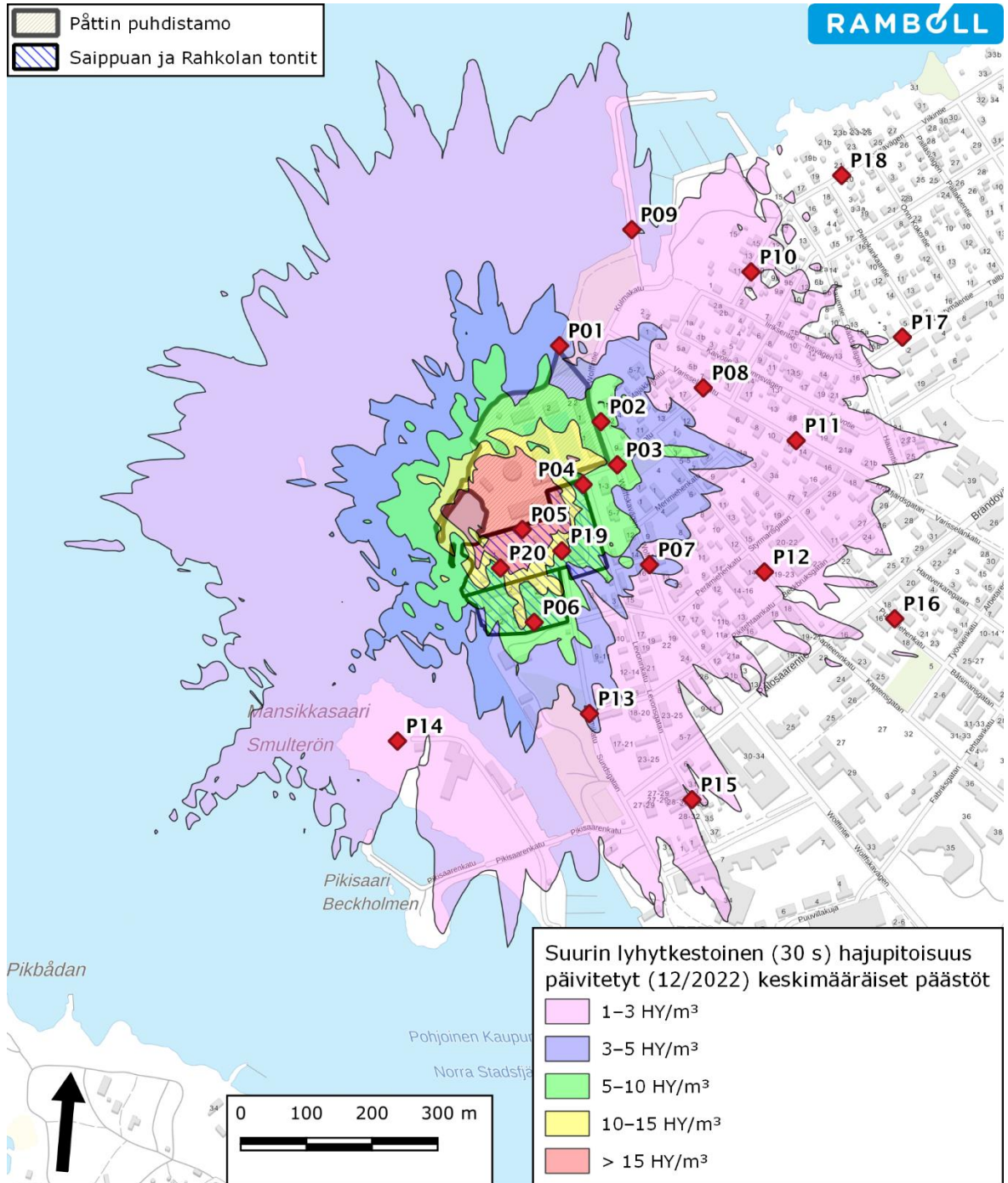


Kuva 16. Suurimmat mallinnetut, pitkäkestoiset (1 h) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Vyöhykkeet eivät kuvaa alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

Keskimääräiset päästöt

Lyhytkestoinen (30 s) hajuu

Pitoisuus voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana



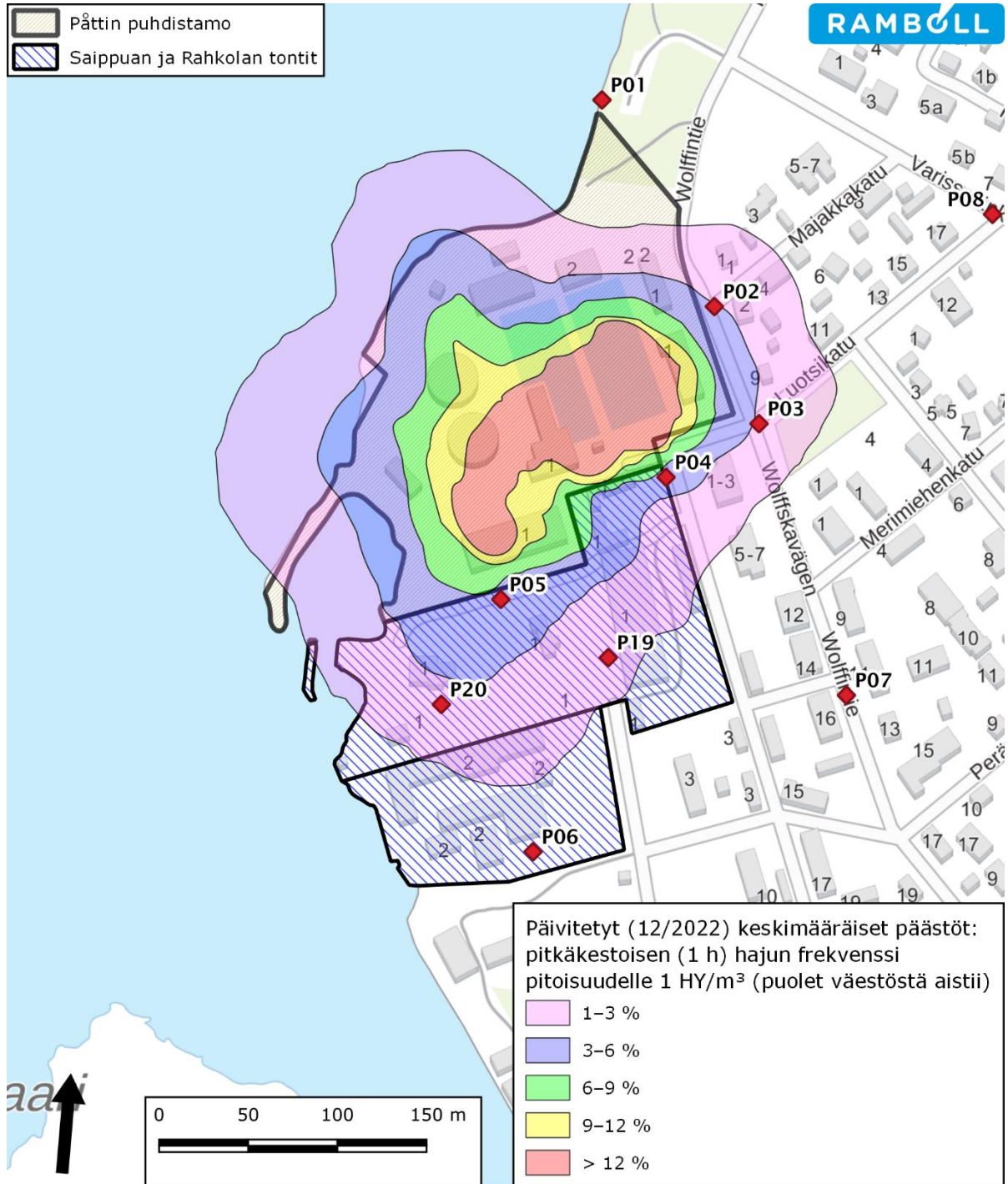
Kuva 17. Suurimmat mallinnetut, lyhytkestoiset (30 s) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Vyöhykkeet eivät kuvaa alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

8.5.2 Keskimääräiset päästöt: hajufrekvenssit

Keskimääräiset päästöt

Pitkäkestoinen (1 h) hajujitoisuuden 1 HY/m³ frekvenssi

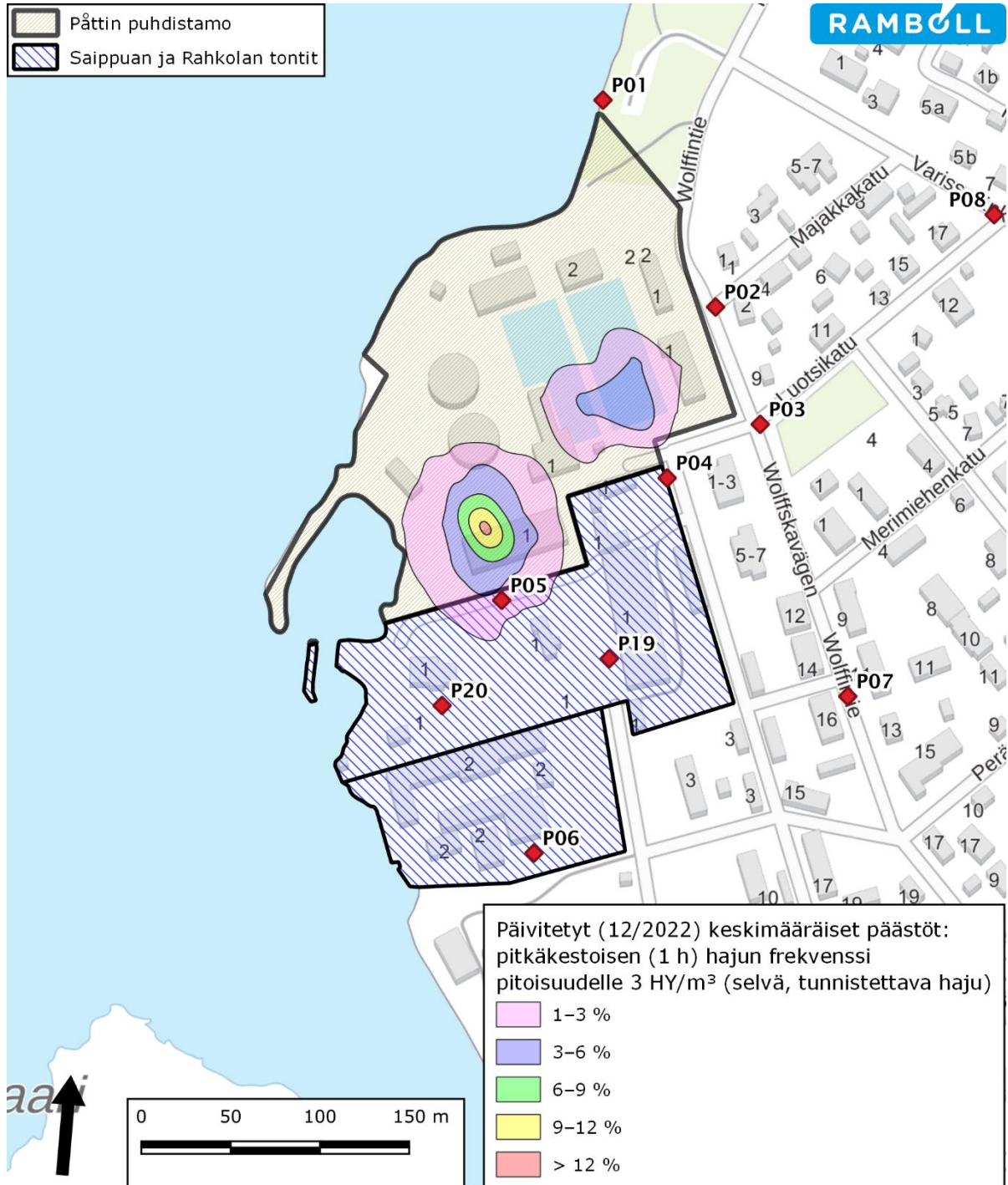
Puolet väestöstä voisi aistia hajua kartan osuuksilla



Kuva 18. Pitkäkestoinen (1 h) hajujitoisuuden 1 HY/m³ (puolet väestöstä aistii) frekvenssit mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:aa tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

Keskimääräiset päästöt

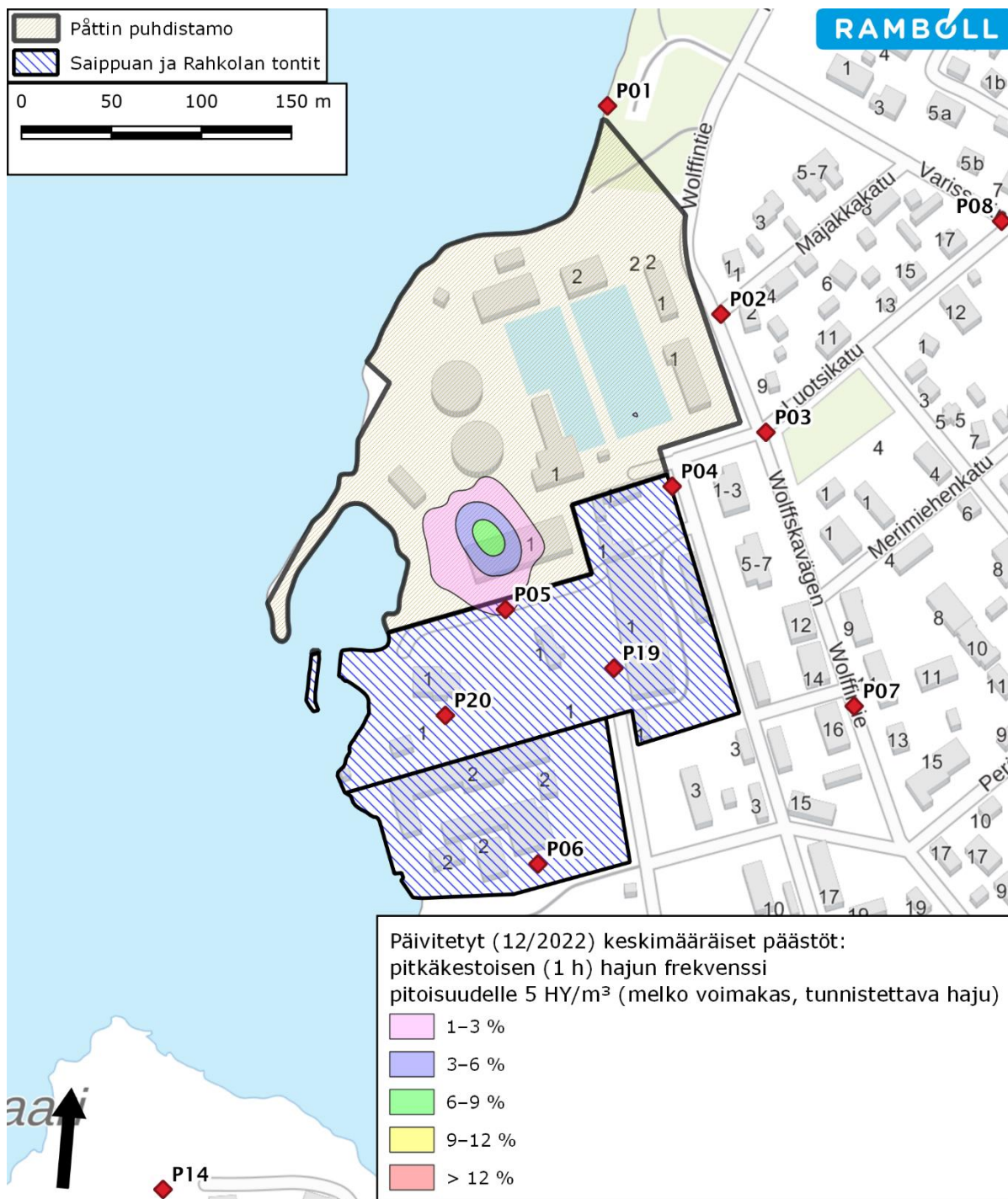
Pitkäkestoinen (1 h) hajuihin, hajupitoisuuden 3 HY/m³ frekvenssi
Selvää, tunnistettavaa hajua voitaisiin havaita kartan osuuksilla



Kuva 19. Pitkäkestoisien (1 h) hajupitoisuuden 3 HY/m³ (selvä, tunnistettava hajuihin) frekvenssit mallinuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:aa tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

Keskimääräiset päästöt

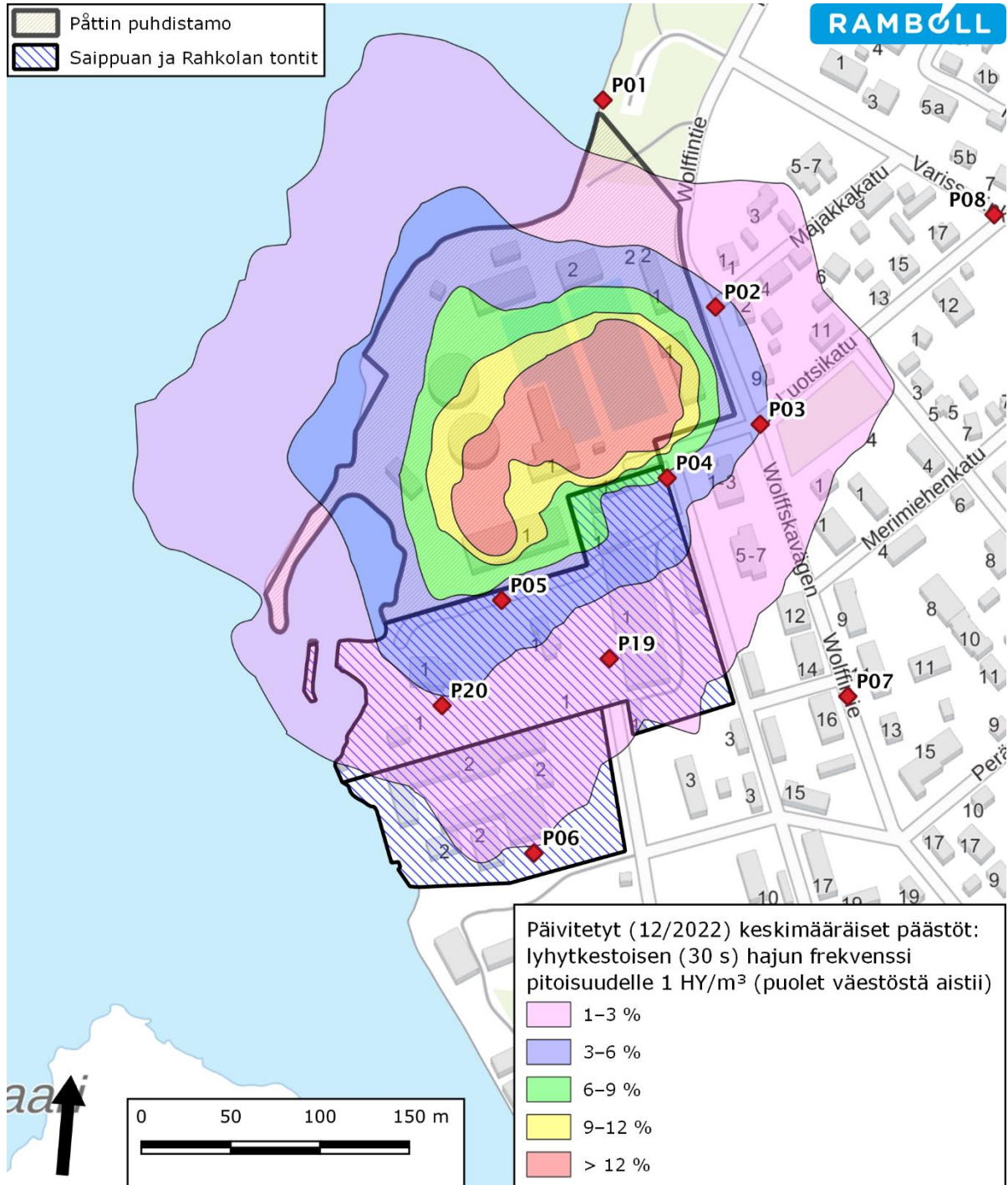
Pitkäkestoinen (1 h) hajun frekvenssi, hajupitoisuuden 5 HY/m³ melko voimakasta, tunnistettavaa hajua voitaisiin havaita kartan osuuk-silla



Kuva 20. Pitkäkestoisien (1 h) hajupitoisuuden 5 HY/m³ (melko voimakas, tunnistettava hajun) frekvenssit mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:aa tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

Keskimääräiset päästöt

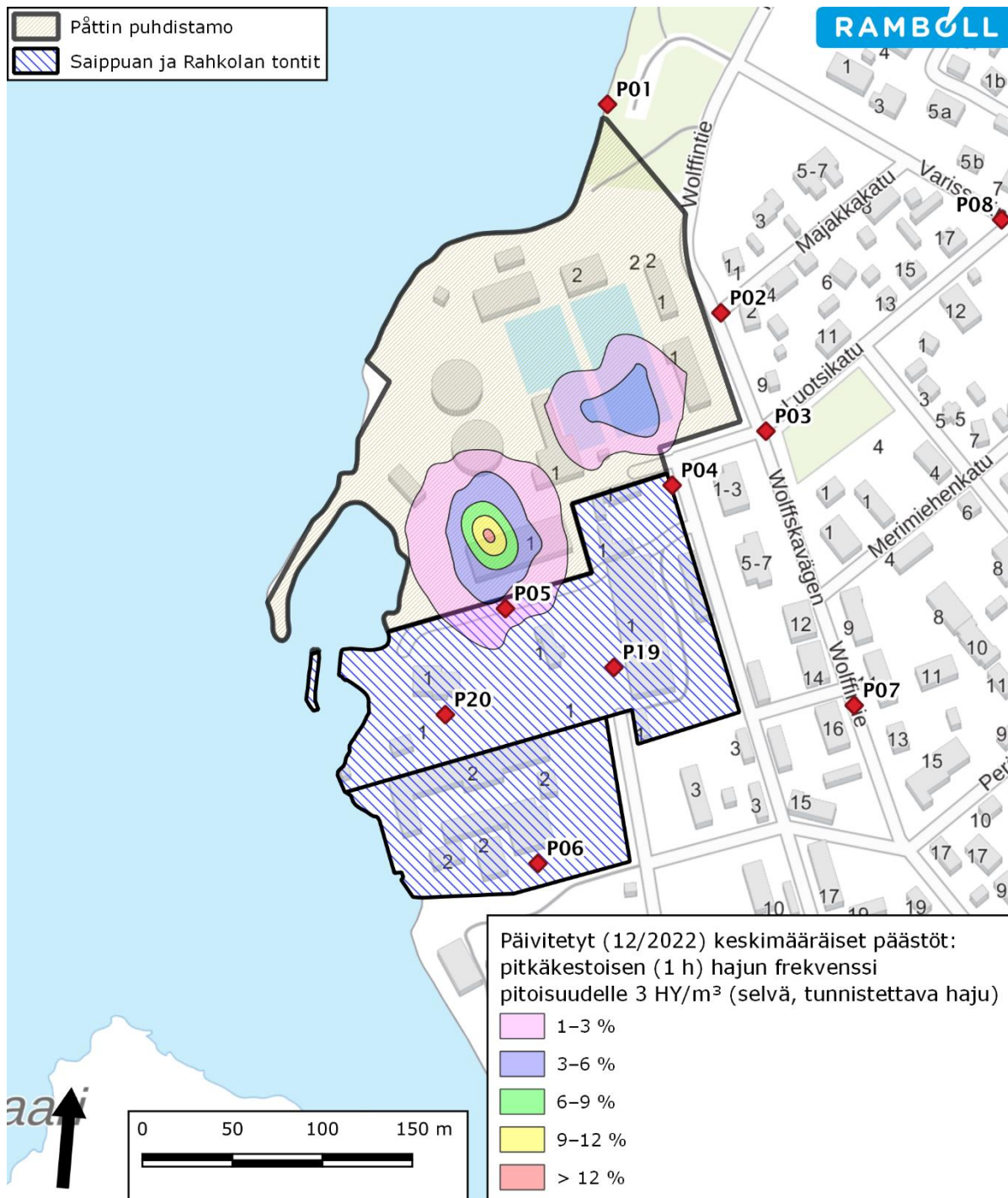
Lyhytkestoinen (30 s) hajupitoisuuden 1 HY/m³ frekvenssi
 Puolet väestöstä voisi aistia hajua kartan osuuksilla



Kuva 21. Lyhytkestoinen (30 s) hajupitoisuuden 1 HY/m³ (puolet väestöstä aistii) frekvenssit mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastuslaitteiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:aa tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

Keskimääräiset päästöt

Lyhytkestoinen (30 s) hajupitoisuuden 3 HY/m³ frekvenssi
Selvää, tunnistettavaa hajua voitaisiin havaita kartan osuuksilla

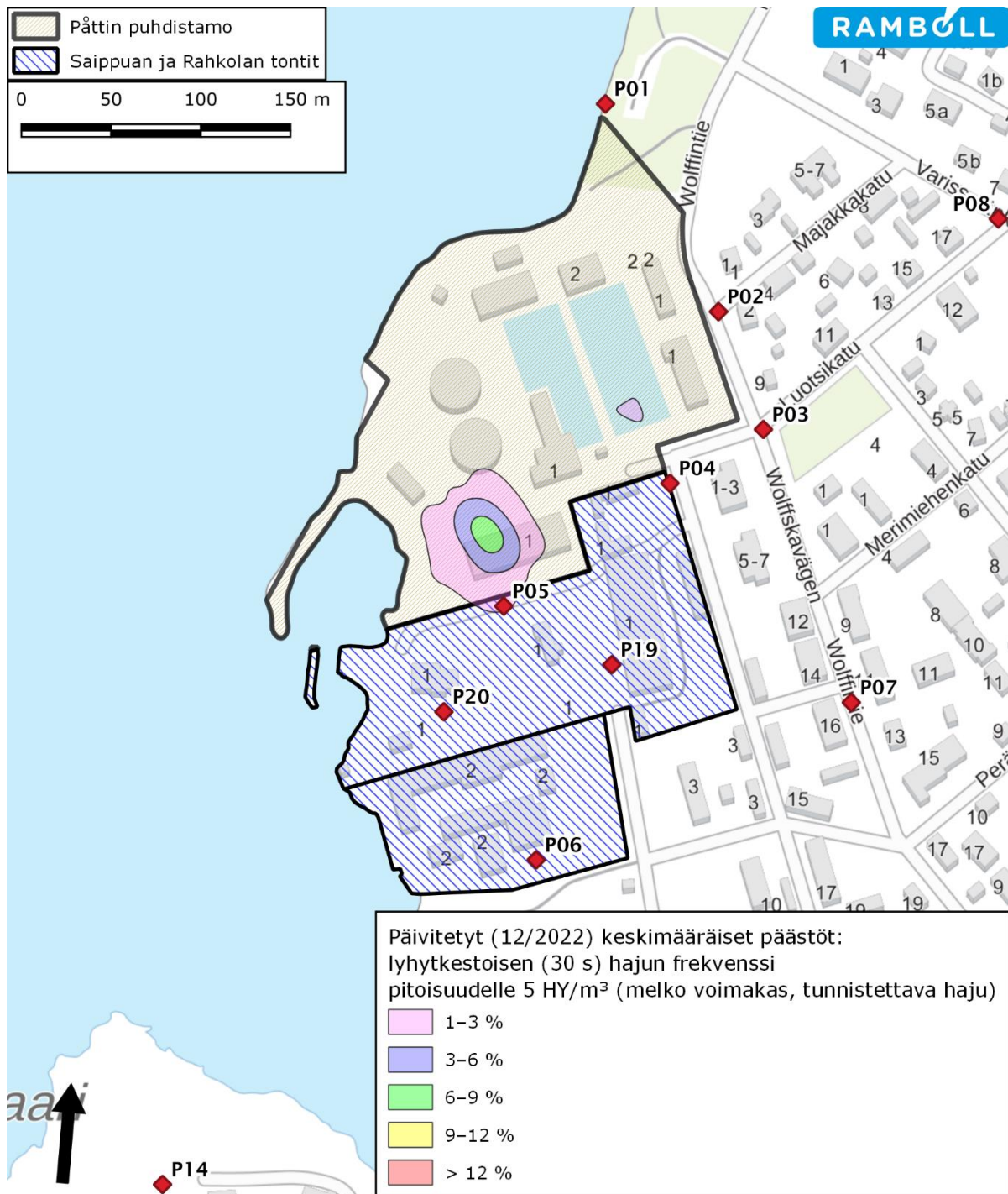


Kuva 22. Lyhytkestoinen (30 s) hajupitoisuuden 3 HY/m³ (selvä, tunnistettava hajua) frekvenssit mallin mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:a tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

Keskimääräiset päästöt

Lyhytkestoinen (30 s) hajun frekvenssi

Melko voimakasta, tunnistettavaa hajua voitaisiin havaita kartan osuuk-silla



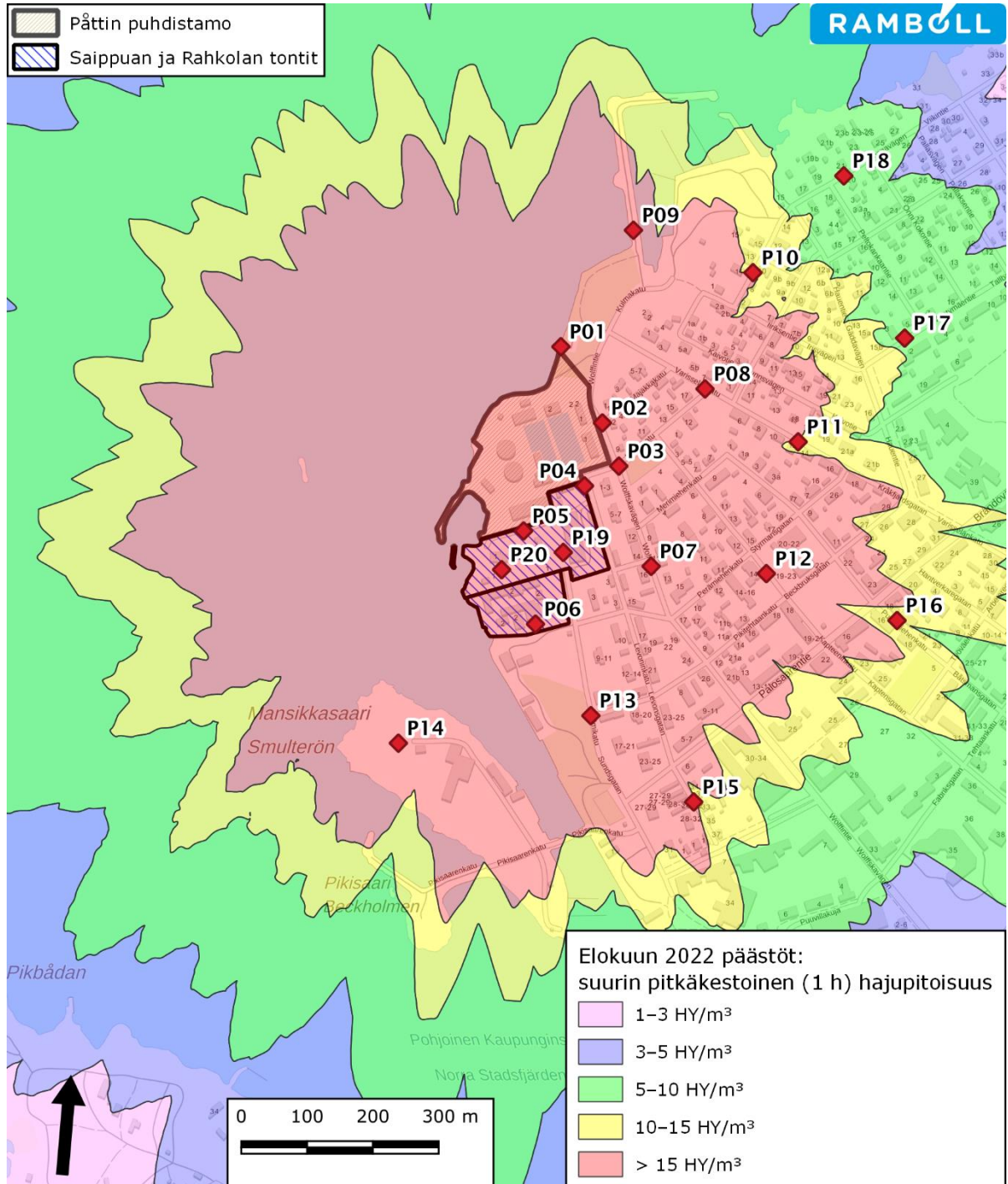
Kuva 23. Lyhytkestoisen (30 s) hajupitoisuuden 5 HY/m³ (melko voimakas, tunnistettava hajua) frekvenssi mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat keskimääräiset ajanjaksolla 12/2021–11/2022 mitatut. Frekvenssi 1 % tarkoittaa noin 88:aa tuntia vuodessa ja 3 % noin 263:a tuntia vuodessa.

8.5.3 Elokuun 2022 päästöt: suurimmat hajupitoisuudet

Maksimipäästö lietteen vastaanotossa

Pitkäkestoinen (1 h) haju

Voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana

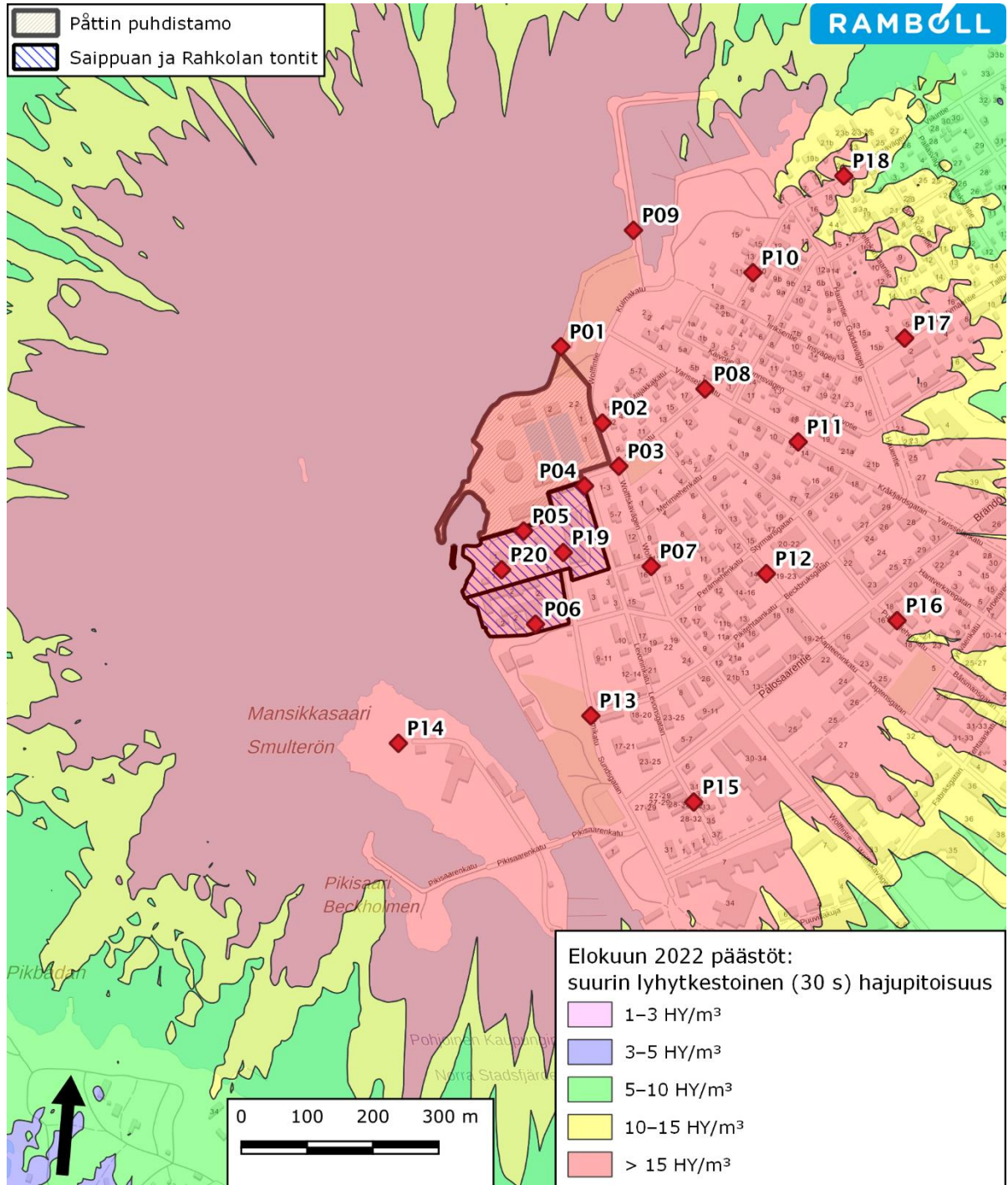


Kuva 24. Suurimmat mallinnetut, pitkäkestoiset (1 h) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat elokuun 2022 mittausten mukaiset. Vyöhykkeet eivät kuvaava alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

Maksimipäästö lietteen vastaanotossa

Lyhytkestoinen (30 s) haju

Voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana



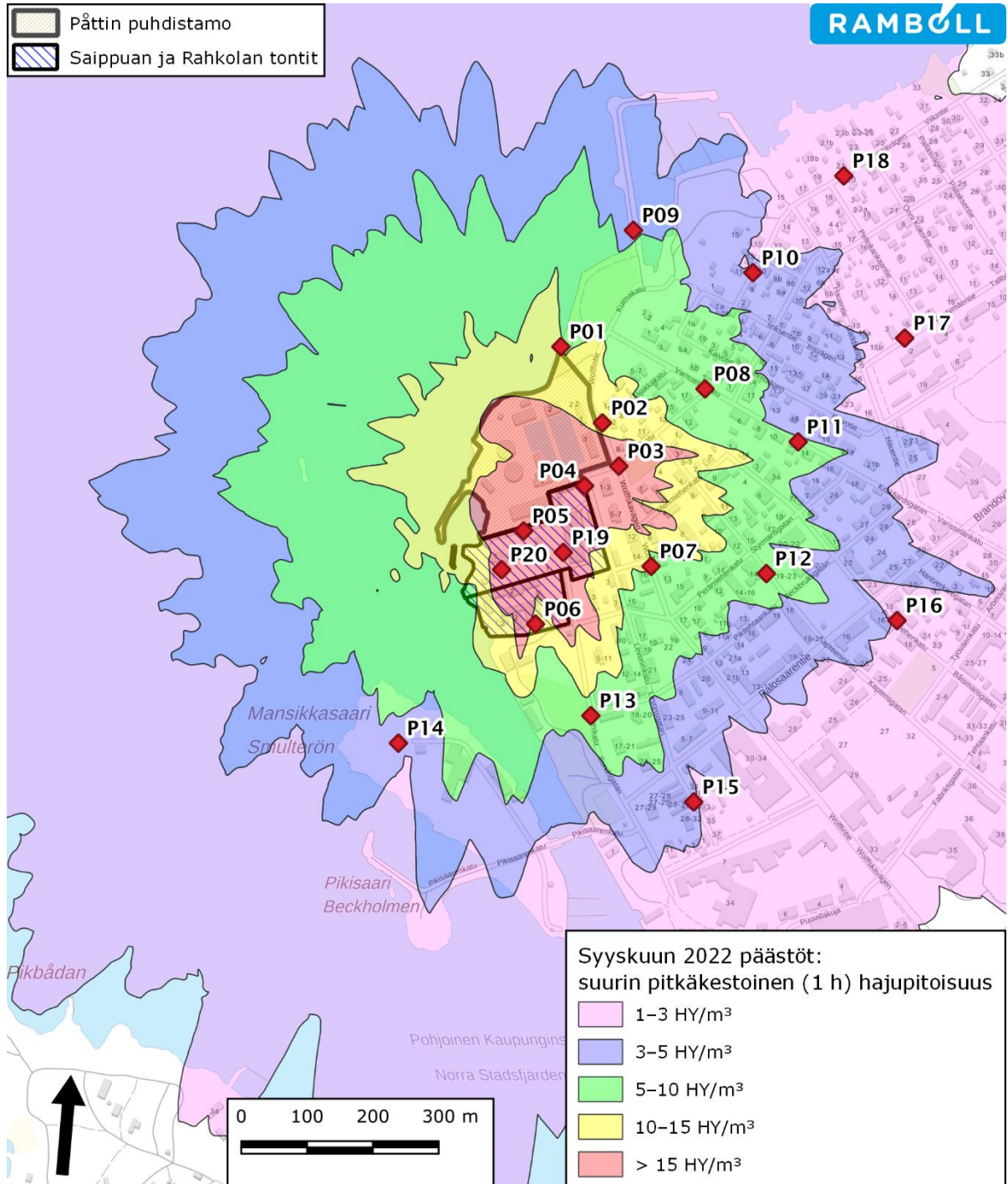
Kuva 25. Suurimmat mallinnetut, lyhytkestoiset (30 s) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden, lietteen vastaanoton ja esiselkeytyksen päästöt olivat elokuun 2022 mittausten mukaiset. Vyöhykkeet eivät kuva alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

8.5.4 Syyskuun 2022 päästöt: suurimmat hajupitoisuudet

Maksimipäästö esiselkeytyksessä

Pitkäkestoinen (1 h) hajuu

Voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana

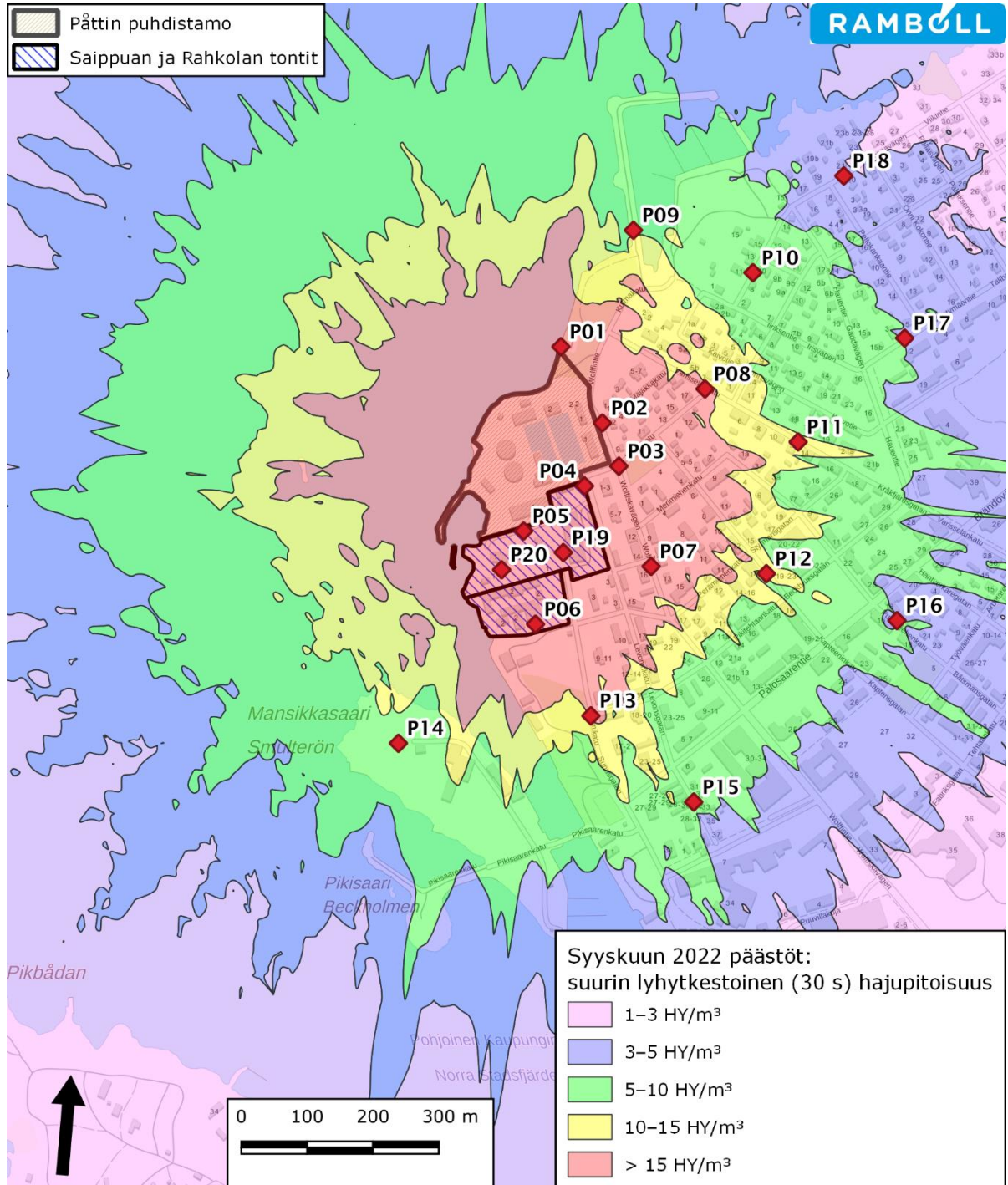


Kuva 26. Suurimmat mallinnetut, pitkäkestoiset (1 h) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden ja esiselkeytyksen päästöt olivat syyskuun 2022 mittauksen mukaiset ja lietteen vastaanoton päästö oli keskimääräinen. Vyöhykkeet eivät kuvaa alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

Maksimipäästö esiselkeytyksessä

Lyhytkestoinen (30 s) haju

Voisi esiintyä muutamia kertoja kolmen vuoden aikana



Kuva 27. Suurimmat mallinnetut, lyhytkestoiset (30 s) hajupitoisuudet mallinnuksen mukaan Pättin puhdistamon ympäristössä, kun ilmastusaltaiden ja esiselkeytyksen päästöt olivat syyskuun 2022 mittauksen mukaiset ja lietteen vastaanoton päästö oli keskimääräinen. Vyöhykkeet eivät kuvaa alueella yhtä aikaa esiintyviä pitoisuuksia vaan kussakin tarkastelupisteessä joskus havaittavaa suurinta hajupitoisuutta.

8.6 Mallinnustulosten tarkastelu

8.6.1 Hajun leviäminen mallien perusteella

Keskimääräisen tilanteen hajupäästö 2 300 HY/s (eli 5,3 milj. HY/h) oli suhteellisen pieni. Hajufrekvensseillä tarkasteltuna hajupitoisuuden 3 HY/m³ (selvä, tunnistettava hajua) frekvenssi 3 % sivusi puhdistamon kiinteistön etelärajaa (Kuva 19, Kuva 22).

Keskimääräisessä tilanteessa Hajupitoisuuden 1 HY/m³ (puolet väestöstä aistii) frekvenssi 3 % ylittyi pienillä alueilla kiinteistön ulkopuolella etelä- ja itäpuolella (Kuva 18, Kuva 21). Saman hajupitoisuuden 1 HY/m³ frekvenssi 1 % ylittyi etäisimmillään noin 150 metriä alueen ulkopuolella (Kuva 18, Kuva 21).

VTT:n esityksen mukaiset hajuohjearvot ("Hajuohjearvojen perusteet", Arnold 1995) eli frekvenssi vähintään 3 % vuodesta ylittyi hajupitoisuudelle 1 HY/m³ (puolet väestöstä aistii) puhdistamon alueen etelä-, kaakkois- ja itäpuolella, kun päästöt olivat **keskimääräiset**. Hajupitoisuudelle 3 HY/m³ (selvä, tunnistettava hajua) ohjearvoesitys ei käytännössä ylittynyt puhdistamoalueen ulkopuolella (Kuva 18, Kuva 19, Kuva 21, Kuva 22) **keskimääräisiä** päästöjä käytettäessä.

Suurimman hajupitoisuuden kartat näyttävät, kuinka voimakasta hajua edes joskus voitaisiin havaita eri paikoissa. Mallinnuksen mukaan **keskimääräisillä** päästöillä joskus voitaisiin havaita lyhytaikaista hajua (30 s) ainakin heikkona alueella, joka ulottui pisimmillään noin 650 metrin etäisyydelle puhdistamon tontista (Kuva 17). Pitkäkestoista hajua (1 h) voitaisiin havaita ainakin heikkona alueella, joka oli 150–200 metriä suppeampi kuin lyhytkestoisen hajun vastaavat vyöhykkeet (Kuva 16). Tällaisia tilanteita esiintyisi harvakseltaan.

Maksimitilanteiden kartat (Kuva 24, Kuva 25, Kuva 26, Kuva 27) voidaan tulkita siten, että jos päästö olisi mallinnetun tilanteen mukainen, voimakasta hajua voitaisiin potentiaalisesti havaita etäälläkin puhdistamosta ilmapirtauksen suunnasta riippuen, kenties muutamia kertoja kolmen vuoden aikana. Suurimmat hajupitoisuudet eivät vallitse koko aikaa. Elokuussa ja syyskuussa ei tehty laskettujen **maksimitilanteiden** mukaisia havaintoja asiantuntijoiden tekemässä tarkkailussa, mikä luultavasti johtuu siitä, etteivät päästöt olleet koko aikaa kyseisinä kuukausina mitatun kaltaiset ja että sääolot suosivat hajun laimentumista.

Sekä lyhyt- että pitkäkestoisen hajun vyöhyke > 15 HY/m³ **keskimääräisillä** päästöillä ulottui puhdistamon eteläpuolella sijaitsevalle kiinteistölle. Tällä kiinteistöllä suurimmat hajuvaikutukset aiheutti lietteen vastaanotto. Suurimman pitkäkestoisen hajupitoisuuden 5 HY/m³ (melko voimakas, tunnistettava hajua) vyöhyke ylsi lähimmille asuintaloille Wolffintielle ja Levoninkadulla. Suurimman lyhytkestoisen hajupitoisuuden vastaava vyöhyke ulottui yli kymmenelle asuintalolle. Hajuvaikutusten aiheuttaja ei välttämättä ollut lietteen vastaanotto. (Kuva 16, Kuva 17)

8.6.2 Mallinnuksen tulokset verrattuna tarkkailuun

Lyhytkestoisen hajun (30 s) suurimman hajupitoisuuden vyöhykkeellä 1–3 HY/m³ (**keskimääräiset** päästöt) sijaitsivat havaintopisteet P08, P09, P14, P10, P11, P12 ja P15 (Kuva 17). Kyseisellä alueella oli tehty hajuseurannassa heikon hajun havaintoja pisteissä P08, P09, P10 ja P11.

Voimakkaasta hajusta tehtiin tehotarkkailujakson aikana havaintoja pisteissä P04, P05, P07 ja P20. Pisteiden P07 voimakas hajua aiheutui lieteauton ohiajosta, eikä mallinnuksessa arvioitu lieteautojen vaikutuksia niiden kulkiessa tiellä. Pisteissä P04, P05 ja P20 lyhytkestoisen hajun (30 s) suurin mallinnettu pitoisuus (**keskimääräiset** päästöt) oli yli 5 HY/m³, mikä vastasi havaintoja (Kuva 17).

Hajuseurannassa tehotarkkailujakson havainnot olivat likimain vastaavia **keskimääräisten** päästöjen mallinnuksen tuloksen kanssa (lyhytaikaiset hajupitoisuudet). Hajun leviäminen havaintoai-koina riippuu sen hetkisistä päästöistä ja leviämisolosuhteista (tuulet, ilmamekanismi), eikä

esimerkiksi pisteessä P15 ole havaintoaikoina välttämättä ollut sellaisia päästöjä tai oloja, joissa hajua olisi voitu havaita viiden minuutin havaintojen aikana.

8.6.3 Maksimitilanteen tarkastelu

Maksimitilanteiden (heinäkuu 2022 tai elokuu 2022) hajupäästöillä ympäristön suurimmista hajupitoisuuksista tulisi selvästi suurempia. Koska **maksimitilanteiden** päästöt ovat mahdollisia toisinaan, niin ainakin ympäristön suurimmat hajupitoisuudet voivat nousta selvästi ja esiintyä selvästi laajemmalla alueella kuin keskimääräisten päästöjen mallinnuksessa, vaikka sääolot eivät olisikaan huonoimmat mahdolliset hajun laimenemisen kannalta. Koska voimakkaat ja epämiellyttävät hajut voidaan kokea häiritsevinä, vaikka niiden frekvenssi olisikin alle 3 %, niin häiritseviä, joskin suhteellisen lyhytaikaisia hajuja arvioidaan esiintyvän laajemmalla alueella poikkeuksellisissa **maksimipäästöjen** tilanteissa, kuin **keskimääräisen** tilanteen mallin perusteella voisi ennustaa.

Maksimitilanteet eivät ole jatkuvia, vaan mallinuksissa käytettyjen maksimipäästöjen mukaisia päästöjä arvioidaan esiintyvän suhteellisen harvoin.

9. YHTEENVETO

Sekä asiantuntijoiden että henkilökunnan tekemän havainnoinnin perusteella yleensä Pättin jätevedenpuhdistamon aiheuttama hajua Palosaarella on heikkoa. Puhdistamon välittömässä läheisyydessä hajua voi olla selvää tai voimakasta, mutta se ei ole jatkuvaa. Hajumallinnuksen päivitys **keskimääräisiä** päästöjä käyttäen tukee tätä päätelmää.

Karttapalautepalvelun tulosten mukaan selvää ja voimakastakin hajua oli havaittu selvästi kauempana puhdistamosta kuin hajuhavainnoinnin ja keskimääräisten päästöjen leviämismallinnuksen mukaan. On mahdollista, että näiden havaintojen aikana päästöt ovat olleet suurempia kuin **keskimääräiset**. Suurimpien mitattujen hajupitoisuuksien avulla laskettujen **maksimipäästöjen** mukaisissa mallinuksissa suuria hajupitoisuuksia voisi esiintyä myös etäällä puhdistamosta.

Puhdistamon tontin eteläpuolella ns. Rahkolan ja Saippuan tonteilla tehtiin selvän ja voimakkaan hajun havaintoja. **Keskimääräisillä** päästöillä tehdyn leviämismallinnuksen perusteella alueella voisi esiintyä voimakkaita hajuja toisinaan. **Keskimääräisillä** päästöillä mallinnettu hajupitoisuuden 3 HY/m³ (selvä, tunnistettava hajua) frekvenssi 1 % ylsi alueen pohjoisosaan. Tälle alueelle arvioidaan lietteenkäsittelyn päästölähteiden olevan merkittävimmät hajunpäästölähteet. Mallinuksessa päästöä muodostuu koko ajan eli hallin ovi on auki ja vapautuva hajupitoisuus on kohtalainen.

RAMBOLL FINLAD OY

Ympäristö ja terveys / Ilmanlaatu ja melu



Toni Keskitalo
tutkimuspäällikkö



Anne Kiljunen
ympäristöasiantuntija

Confidential

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkastelujaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Karttapalautepalvelu avattiin 4.1.2022. Tarkastelujakson alussa palveluun oli kirjattu takautuvasti neljä havaintoa aikaväliltä 25.12.2021-2.1.2022.

Taulukon sarake "Tuulensuunta" tarkoittaa ilmansuuntaa, *josta* tuuli puhalsi. Esimerkiksi jos suuntana on länsi (W), niin tuuli puhalsi lännen suunnalta ja hajujen pitäisi kulkeutua itään. Taulukossa on myös sarake, jossa on esitetty tuulen suunta asteina.

Karttapalautepalveluun oli tehty joitain kirjauksia, joissa todennäköisesti oli tapahtunut vastaajalla kirjoitusvirhe päivämäärän suhteen:

- 20.9. oli merkitty havainto päivämäärälle 22.8., mutta se korjattiin taulukkoon syyskuun merkinnäksi päivämäärälle 22.9.2022
- 20.9. oli merkitty havainto päivämäärälle 16.8., mutta se korjattiin taulukkoon syyskuun merkinnäksi päivämäärälle 20.9.2022
- 19.8. Oli merkitty havainto päivämäärälle 18.5., mutta korjattiin taulukkoon elokuun merkinnäksi päivämäärälle 18.8.2022

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkasteluajaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen-suunta	Tuulen-suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolta (m)	Sijainti
4.11.2022	7:45	Alle tunti	Heikko	Stram odefinierbar lukt vid förbipasse-ring / Voimakas, määrittelemätön haju ohi kulkiessa	7,4	94	4,7	N	163	1014,4	0	162	Wolffintien ja Luotsikadun risteyksen lähellä
26.10.2022	10:00	1-4 tuntia	Voimakas	Toalett stank i hela området. Kan inte ha öppna fönster p.g.a. att lukten kommer in i bostaden. / WC haisee koko alueella. Ikkunoita ei voi avata, koska haju tulee sisään asuntoon.	4	100	0		0	1007,1	0	141	Levoninkadun ja Luotsikadun risteyksen lähellä
22.9.2022	11:00	1-4 tuntia	Voimakas	Tässä pisteessä, Levoninkatu 17, haju heikohko, voimistui mentäessä Pättin suuntaan, jolloin Pättin portilla haju voimakas.	18,4	69	5,7	NE	229	1012,1	0	307	Levoninkatu 17 +, Pättin porttien edusta
21.9.2022	13:00	1-4 tuntia	Voimakas	Från skitlukt i hela området. Lätt vind från Pättiska reningsverkets håll. Vasa stads observatörer på plats som konstaterade samma sak på ett stort område. / Pistävä paskanhaju koko alueella. Kevyt tuuli Pättin puhdistamon suunnasta. Paikalla Vaasan kaupungin tarkkailijat, jotka havaitsivat saman asian laajalla alueella.	12	61	3,8	NE	219	1024	0	166	Luotsikadun ja Wolffintien risteyksen lähellä
16.9.2022	15:00	Alle tunti	Voimakas	Variselänkadun päässä 100 m puhdistamosta heikkoa hajua. Haju voimistui kauempana puistossa, 150 m puhdistamosta. Palattiin Majakkakatu 8:n viereen, jossa haju oli voimakas. Haju vahvistui tultaessa Wolffintia 2: viereen. Tuuli lännestä.	29	53	3,6	S	198	1014,4	0	141	Majakkakadun ja Wolffintien risteyksen lähellä
11.9.2022	14:00	1-4 tuntia	Voimakas	Starkaste lukten på flera år. / Voimakkain tuoksu vuosiin.	14,3	60	2,9	N	182	1016,8	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteyksessä
6.9.2022	22:40	1-4 tuntia	Voimakas		9,5	85	3,1	S	344	1021,2	0	429	Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteyksen lähellä
5.9.2022	22:00	1-4 tuntia	Heikko		8	97	3	N	197	1026,7	0	426	Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteyksen lähellä
5.9.2022	13:00	1-4 tuntia	Voimakas	Luotsikatu 9:ssä voimakas haju, käveltiin Levonkadulle Pikitehtaan kadulle, jossa haju heikohko, mutta selvästi aistittavissa. Haju voimistui sieltä Pättin puhdistamoon mentäessä. Tuuli luoteesta kaakkoon.	12	58	2,2	E	263	1031,4	0	171	Luotsikadun ja Wolffintien risteyksessä
3.9.2022	21:00	1-4 tuntia	Heikko		8,4	82	3,2	SE	332	1025,8	0	428	Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteyksen lähellä
23.8.2022	21:00	1-4 tuntia	Voimakas		15	87	1,7	S	1	1023,9	0	419	Pikitehtaankadun ja Levoninkadun risteys

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkastelujaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen-suunta	Tuulen-suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolta (m)	Sijainti
22.8.2022	22:00	5-10 tuntia	Voimakas		12,5	97	2,1	N	186	1019,5	0	430	Pikitehtaankadun ja Levoninkadun risteys
22.8.2022	11:00	1-4 tuntia	Voimakas	Tässä pisteessä, Levoninkatu 17, haju heikohko, voimistui mentäessä Pättin suuntaan, jolloin Pättin portilla haju voimakas.	18,4	69	5,7	NE	229	1012,1	0	307	Luotsikadun ja Kapteeninkadun risteuksen lähellä
19.8.2022	2:20	1-4 tuntia	Voimakas	Tydlig toalettluft under natten. Sitter och arbetar med öppet fönster och gick även ut på balkongen för att bekräfta att lukten kom från reningsverket. Lätt regn och vindstill. / Kirkas wc-haju yöllä. Istuin ja työskentelin ikkuna auki ja menin myös ulos parvekkeelle varmistamaan, että haju tuli puhdistuslaitokselta. Kevyttä sadetta eikä tuulta.	17,3	99	0		0	1017	1,7	212	Pikitehtaankadun ja Levoninkadun risteys
18.8.2022	7:30	5-10 tuntia	Voimakas	Vaknade av stark skitluft och trodde att ett rör gått sönder i huset. Hade alla fönster öppna och trots att jag stängde dem satt lukten kvar. Lungt väder. Tycker att luktproblemen blivit värre det senaste året. Vad har hänt på Pättska? / Heräsin vahvaan paskan hajuun ja ajattelin, että talossa oli putki rikki. Kaikki ikkunat olivat auki ja vaikka suljin ne, haju säilyi. Leuto sää. Luulen, että hajuongelmat ovat pahentuneet viimeisen vuoden aikana. Mitä Pättilla on tapahtunut?	8,4	67	2,8	W	267	1020	0	159	Levoninkadun ja Luotsikadun risteuksen lähellä
15.8.2022	22:40	5-10 tuntia	Voimakas		19,1	85	2	NE	53	1015,9	0	431	Pikitehtaankadun ja Levoninkadun risteys
15.8.2022	18:15	5-10 tuntia	Voimakas	Väkevä silmiä ja nenää kirvelevä kakan ja viemärin haju	26,4	48	1,3	W	275	1015,9	0	265	Salmikadun ja Perämiehenkadun risteys
11.8.2022	8:32	1-4 tuntia	Voimakas	Voimakasta lietteen hajua. Ei yleensä haise näin pahasti. Häiritsee ulkona olemista.	18,5	82	4,7	W	254	1014	0	177	Wolffientien ja Majakkakadun risteys
10.8.2022	8:30	Alle tunti	Selvä	luktar utedass hela vägen från Kuntsi ut till udden på Sandö / Ulkona haisee aina Kuntsista Hietasaaren niemelle asti	17,2	84	4,4	S	193	1020,3	0	1762	Hietasaari
9.8.2022	0:30	1-4 tuntia	Voimakas	Ulkona voimakas viemärinhaju.	9,1	94	0,8	SE	114	1025,5	0	1397	Isolahden venesatama
2.8.2022	5:55	Yli 10 tuntia	Voimakas	Uusi wärtsilä	13,8	95	4,1	SE	147	1008,4	0,1	2237	Frilundintien ja Teollisuuskadun risteys Vaskiluodossa
29.7.2022	17:00	Alle tunti	Heikko	Taisi olla juuri ennen rajua ukkosmyrskyä tuulen suunnan oltua suoraan Pättilta saareemme. Vieno tuoksahdus. Harvinaista tämä on kyllä. Äkkimyrsky sitten hajotti hajut. Suurempi vaiva on vesirajaan muodostuva ruskea vahto myöhään iltaisin ja öisin tuulen suunnan ollessa Pättin purkuputken suunnasta.	16,5	66	5,3	N	21	1021,2	0	1004	Själbådan saari

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkastelujaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen-suunta	Tuulen-suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolta (m)	Sijainti
22.7.2022	8:00	5-10 tuntia	22.7.2022	Tydlig "kloaklukt" i en av våra två WC:n. / Selkeä "jäteveden haju" toisessa kahdesta WC:stämme.	16,5	93	3,6	N	349	1013,8	0,5	3821	Keitonkadun ja Aarnivalkeankadun risteys Koskisuon alueella
13.7.2022	21:30	Alle tunti	Heikko	Tuulettaessani asuntoa ja avatessani ikkunan sisään tuli lievää hajua, arvioisin viemärin hajun tyylistä. Voi olla Pättilta tai jostain muualtakin. Sää oli täysin tyyni.	20,9	68	1,9	NW	334	1001,2	0	354	Levoninkatu; Pikitehtaankadun ja Perämiehenkadun välinen osuus
12.7.2022	11:20	Alle tunti	Selvä		21,8	62	3	W	274	1017,2	0	747	Pikitehtaanpuisto
12.7.2022	9:09	Alle tunti	Selvä		20,1	67	2,2	W	263	1017,8	0	294	Merimiehenkadun ja Kapteeninkadun risteys
6.7.2022	20:15	Alle tunti	Selvä		17	55	4,4	SW	232	1006,5	0	227	Luotsikadun ja Kapteeninkadun risteys
27.6.2022	22:40	1-4 tuntia	Selvä		25,3	56	2	E	73	1019,9	0	249	Perämiehenkatu; Levoninkadun ja Salmikadun välinen osuus
7.6.2022	12:40	Alle tunti	Selvä		14,6	67	5,2	W	252	1014,4	0	393	Perämiehenkadun ja Kapteeninkadun risteys
30.5.2022	12:30	Alle tunti	Selvä	kohtuu voimakasta, pahempaa hajua kuin esim. normisti ilmastusaltaista. Laitoin tuuletusikkunan kiinni niin ei tarkempaa tietoa hajun kestosta :)	17,7	61	3,9	N	17	1016,1	0	235	Levoninkadun ja Telakkakujan risteuksen lähellä
9.5.2022	10:00	1-4 tuntia	Voimakas		8,4	57	5,9	SW	246	1025,3	0	572	Kaivotien ja Hauentien risteys
26.4.2022	8:30	Alle tunti	Voimakas	Sellutehtaan hajun tyyppinen haju	2,7	57	6,5	N	359	1012,2	0	512	Palosaarentien ja Wolffintien risteys
18.4.2022	12:00	Alle tunti	Selvä	Tyttäreni kuvailee hajua sanoin "biojätepiuru" ja "paska" ja "homehtunut lauantaimakkara"	9,6	58	2,5	W	265	1022,5	0	393	Kapteeninkadun ja Perämiehenkadun risteys
12.4.2022	8:30	1-4 tuntia	Voimakas		1,1	85	2,7	W	278	1014,9	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
11.4.2022	12:40	Alle tunti	Selvä	Vastenmielinen haju, osittain haju vaikutti jotenkin palaneen hajulta.	3,1	81	3,4	S	202	1003	0	393	Kapteeninkadun ja Perämiehenkadun risteys
31.3.2022	22:00	5-10 tuntia	Voimakas		-7,1	95	2,1	N	10	1015,7	0	433	Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteuksen eteläpuolella
13.3.2022	11:30	1-4 tuntia	Selvä		3,6	64	1,7	S	197	1025,6	0	319	Varisselänkadun ja Majakkakadun risteuksen lähellä
12.3.2022	14:00	1-4 tuntia	Heikko		6,9	58	1,6	S	175	1026,1	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
11.3.2022	20:40	1-4 tuntia	Selvä		1,2	84	3,8	SW	227	1026,4	0	150	Wolffintien ja Majakkakadun risteys

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkasteluajaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen suunta	Tuulen suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolta (m)	Sijainti
8.3.2022	14:00	Alle tunti	Heikko		1	87	2,8	N	13	1018,5	0	260	Perämiehenkadun ja Salmikadun risteys
8.3.2022	13:50	Alle tunti	Selvä	Okänd varaktighet /tuntematon kesto	1,2	89	2,5	N	7	1018	0	126	Levoninkadun ja Luotsikadun risteys
7.3.2022	9:00	5-10 tuntia	Voimakas		-3,8	86	1,6	NW	334	1020	0	391	Kaivotien ja Valhallantien risteys
4.3.2022	10:45	1-4 tuntia	Heikko		-2,8	81	0,5	NW	336	1027,2	0	402	Kaivotien ja Valhallantien risteys
4.3.2022	10:30	1-4 tuntia	Selvä		-2,8	81	0,5	NW	336	1027,2	0	514	Perämiehenkadun ja Varisselänkadun risteys
1.3.2022	9:45	1-4 tuntia	Voimakas		1	83	9	SW	216	1017,9	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
20.2.2022	14:32	Alle tunti	Selvä	Parfyymien tuoksuinen. Kestosta ei varmuutta.	-2	81	1,8	W	257	989,6	0	332	Merimiehenkadun ja Pursimiehenkadun risteys
20.2.2022	14:20	Alle tunti	Selvä	Parfyymien tuoksuinen	-2	81	1,8	W	257	989,6	0	159	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
11.2.2022	10:45	Alle tunti	Heikko	Lieteauto lemuaa säännöllisesti ohiajaessaan.	-2,4	72	3,8	NW	295	1001	0	446	Wolffintien ja Pikitehtaankadun risteuksen lähellä
2.2.2022	22:00	5-10 tuntia	Selvä		-10,4	92	1,4	N	22	1007,5	0	524	Palosaarentien ja Levoninkadun risteys
2.2.2022	13:36	Alle tunti	Heikko	Roskismainen kevyt tuoksu, jossa mukana jonkinlaista parfyymia.	-9,5	87	1	N	359	1003,7	0	326	Varisselänkadun ja Luotsikadun kulmassa oleva puistikko
31.1.2022	21:00	1-4 tuntia	Selvä		-9,7	89	3,8	N	16	1005,1	0	432	Pikitehtaankadun ja Levoninkadun kulmassa oleva kiinteistö
28.1.2022	20:50	1-4 tuntia	Selvä		-7,5	87	4,3	W	251	1009,3	0	300	Varisselänkadulla Majakkakadun ja Luotsikadun risteysten välissä
25.1.2022	15:00	1-4 tuntia	Heikko		-1,7	73	3,4	W	267	1018	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
24.1.2022	15:00	1-4 tuntia	Heikko		2,9	81	6,1	SW	215	1007,6	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
23.1.2022	17:30	Alle tunti	Selvä	Jätevesi	2,5	90	4,6	S	193	1017,2	0	391	Valhallantien ja Kaivotien risteys
18.1.2022	9:00	1-4 tuntia	Voimakas	Selkeä hajuhaitta. Tuulen suunta sopivasti laitokselta kyseiseen suuntaan. Haju kantautuu selkeänä.	-5,8	90	3,6	SW	227	1016,3	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
18.1.2022	8:30	Alle tunti	Heikko		-7,5	89	3	SW	243	1016,5	0	359	Kaivotie

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkasteluajaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen suunta	Tuulen suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolalta (m)	Sijainti
15.1.2022	20:30	1-4 tuntia	Selvä	Selkää hajuhaitta osoitteessa Majakkakatu 1. Tuulen suunta on sopivasti Pätin puhdistamolta tähän suuntaan.	-2,5	90	4,1	SW	242	1009,7	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
14.1.2022	12:30	1-4 tuntia	Selvä		1,5	63	7,7	NW	316	990,7	0	276	Levoninkadun ja perämiehenkadun risteys
13.1.2022	18:00	1-4 tuntia	Heikko		2,1	90	7	W	262	991,5	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
12.1.2022	18:00	1-4 tuntia	Heikko		2	87	7,6	S	195	1004,7	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
7.1.2022	14:30	1-4 tuntia	Voimakas		-6,1	88	3,8	NW	318	1006,7	0	156	Wolffintien ja Majakkakadun risteys
7.1.2022	14:00	1-4 tuntia	Selvä	Vastenmielisen tunkkainen, lietteen haju	-6,1	88	3,8	NW	318	1006,7	0	418	Levoninkadun ja Pikitehtaankadun risteys
6.1.2022	21:00	5-10 tuntia	Voimakas	Avlopp /viemäri	-6,4	88	3,2	N	342	998,7	0,1	524	Levoninkadun ja Palosaarentien risteys
5.1.2022	13:00	1-4 tuntia	Selvä	Lievää, mutta selkeää hajua jätevedestä Majakkakadun ja Wolffintien välisellä puistoalueella. Oikein pientä tuulta puhdistamolalta kyseiseen suuntaan. Olin kyseisellä alueella noin tunnin ja hajun pystyi selkeästi tunnistamaan koko tämän ajan.	-1,4	95	2,1	NW	317	984,1	0	209	Wolffintiellä Pättinpuiston alueella
5.1.2022	13:00	1-4 tuntia	Selvä	Kring 12-14 luktade det tydligt illa kring korsningen vid Sundsgatan 3/styrmansgatan / Klo 12-14 tienoilla Sundsgatan 3 / styrmansgatan risteyksessä haisi selvästi pahalta	-1,4	95	2,1	NW	317	984,1	0	265	Salmikadun ja Perämiehenkadun risteys
5.1.2022	10:00	Yli 10 tuntia	Selvä	från och till varje dag på vår sommar och höst, högst antaligen från pumpstationen / joka päivä keväällä, kesällä ja syksyllä pumppausasemalta	-2,2	98	1,3	SE	142	983	0	1280	Kannaksenkadun ja Venevalkamantien risteys
4.1.2022	14:34	Alle tunti	Heikko		-4,7	91	6,2	SE	127	984,8	0,1	393	Kapteeninkadun ja Perämiehenkadun risteys
4.1.2022	8:00	Alle tunti	Voimakas	Päivittäinen järkyttävä paskanhaju Pättilta lähtevän kuorma-auton mukana. Voisiko sitä edes kuljettaa suljetussa säiliössä, vai pitääkö tästä tehdä ilmoitus ELY-keskukseen.	-4,7	91	6,2	E	108	984,8	0,1	454	Kapteeninkatu
4.1.2022	7:00	Alle tunti	Selvä		-4,8	91	6,2	E	107	985,7	0	3393	Palosaaren ulkopuolella Kortelaaksontiellä
2.1.2022	20:00	Alle tunti	Heikko	Har bara märkt en sötaktig tvällukt / Olen huomannut vain makean saippuaisen tuoksun	-4	93	4,8	SE	114	996,2	0,5	2359	Palosaaren ulkopuolella keskustassa Kauppamatkustajankujalla

Liite 1

Taulukko karttapalautepalveluun tarkasteluajaksolla 4.1.-30.11.2022 merkityistä palautteista.

Havainnon päivämäärä	Aika	Kesto	Voimakkuus	Kuvaus	Lämpötila	Kosteus	Tuulen nopeus	Tuulen-suunta	Tuulen-suunta asteina	Ilmanpaine	Sademäärä	Etäisyys puhdistamolta (m)	Sijainti
1.1.2022	22:00	Yli 10 tuntia	Selvä	Vikinga punainen rakennus roskiksen vieressä aina haise kun kävelen ohi pitkin vuosi. Kesäisin on niin voimakas haku että jouduin vaihtamaan reitti. Viemäri haku.	-14,9	89	2,8	SW	216	1018,9	0	1298	Kannaksenkadun ja Valhallantien risteys
1.1.2022	12:00	Alle tunti	Voimakas	Varje gång man går förbi denna pumpstation vid nora ändan av Infjärden luktar det. Det är många som motionerar i detta område och lukten borde åtgärdas. / Aina kun kävelen pohjoispäässä sijaitsevan pumpaamon ohi, se haisee. Monet ihmiset harrastavat liikuntaa tällä alueella ja hajuun olisi puututtava.	-7,9	88	2,7	W	276	1016,4	0	3460	Palosaaren ulkopuolella Pukinjärven koillisreunalla
25.12.2021	6:00	Alle tunti	Heikko		-7,8	85	3,7	NW	312	991,3	0	343	Wolffintien ja Perämiehenkadun risteys