



Lumen läjityksen ympäristövaikutukset Helsingissä

Antti Salla, Paula Nurmi ja Miira Riipinen

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2012

Antti Salla, Paula Nurmi ja Miira Riipinen

Lumen läjityksen ympäristövaikutukset Helsingissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2012

Kannen kuva: Maununnevan lumen vastaanottopaikka 17.3.2011 / Miira Riipinen

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-272-169-3
ISBN (PDF) 978-952-272-170-9

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2012

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Sammandrag	4
Summary	5
1 Johdanto	6
2 Tutkimuksen tavoitteet.....	6
3 Aineisto ja menetelmät	7
3.1 Lumikuormat	7
3.2 Jättemäärät	7
3.3 Tutkimuspaikat	8
3.4 Näytteenotto.....	8
3.4.1 Kenttien maanäytteet.....	8
3.4.2 Ojien sedimenttinäytteet.....	9
3.4.3 Vesinäytteet.....	13
3.4.4 Näytteenoton dokumentointi.....	17
3.5 Analyysit.....	19
3.5.1 Kenttien maanäytteet.....	19
3.5.2 Ojien sedimenttinäytteet.....	19
3.5.3. Vesinäytteet.....	20
3.6 Roskaantuminen	20
4 Tulokset	21
4.1 Maaperä	21
4.2 Sedimentti	22
4.3 Vesi	23
4.4 Roskaantuminen	25
4.4.1 Havainnot tarkastuksilla.....	25
4.4.2 Jätteen määrä lumimäärää kohden	29
5 Tulosten tarkastelu	30
5.1 Maaperä ja sedimentti.....	30
5.1.1 Vertailu kynnys- ja ohjearvoihin.....	30
5.1.2 Vertailu muiden tutkimusten tuloksiin	31
5.1.3 Näytteiden ja tulosten edustavuus.....	31
5.2 Vesi	32
5.2.1 Ympäristölaatuunormit.....	32
5.2.2 Raskasmetallikuormitus.....	32
5.2.3 Katusuolauksen vaikutus.....	35
5.2.4 Ravinnekuormitus.....	36
5.2.5 Energiateuotannon vaikutus	37
5.2.6 Liikenteen öljypäästöt.....	37
5.2.7 Hygieeninen laatu.....	38
5.2.8 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	38
5.3 Roskaantuminen	38
5.3.1 Lumen mukana kulkevat jätteet ja niiden määrän arviointi.....	38
5.3.2 Roskaantumisen aiheuttama epäsiisteys ja viihtyisyyshaitat	40
5.3.3 Lumen mereen kaadon aiheuttama roskaantuminen	42
5.3.4 Roskaantumista säätelevä lainsäädäntö	44

7 Johtopäätökset	46
7.1 Lumen maavastaanoton ympäristövaikutukset.....	46
7.2 Lumen merivastaanoton ympäristövaikutukset.....	46
8 Toimenpide-ehdotukset	47
Lähdeaineisto	48

Liite 1. Lumen vastaanottopaikkojen kenttien maanäytteiden ja ojen sedimentti-
näytteiden analyysitulokset 2011

Liite 2. Lumen vastaanottopaikkojen vesinäytteiden analyysitulokset 2011

Liite 3. MetropoliLabin testausseleste

Liite 4. Näytelomakkeet

Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää Helsingin lumen läjityksen ympäristövaikutuksia maalla sijaitsevien lumen vastaanottopaikkojen ja niiden lähiympäristön maaperään, pintavesiin ja roskaantumiseen, soveltaa tuloksia lumen merivastaanoton ympäristövaikutusten arvioimiseen sekä tehdä mahdollisia toimenpide-ehdotuksia haittojen vähentämiseksi.

Kolmelta vakituksessa käytössä olevalta lumen vastaanottoalueelta (Maununneva, Oulunkylä ja Herttoniemi) otettiin yhteensä 23 maanäytettä, kuusi ojasedimenttinäytettä ja kuusi ojavesinäytettä, ja näytteistä tutkittiin niiden haitta-aineiden pitoisuudet ja ominaisuudet, jotka parhaiten kuvaavat lumen läjittämisen ympäristövaikutuksia. Roskaantumista arvioitiin silmämääräisesti. Vaikutusten arvioinnissa käytettiin myös aiempia vastaavia tutkimustuloksia.

Lumen läjitystoiminta maalla sijaitsevilla vastaanottopaikoilla näyttää paikoin lisäävän öljypitoisuutta maaperässä, ojien sedimenteissä ja vesissä. Lumen läjitys aiheuttaa myös vastaanottopaikkojen ja niiden ympäristön roskaantumista. Lumen sulamisvesissä erottuu katusuolauksen vaikutus lisääntyneenä kloridipitoisuutena, ja typpipitoisuudet ovat kohonneet laskeuman kautta tulevien liikennepäästöjen ja energiatuotannon päästöjen seurauksena. Muuta merkittävää ympäristön tilan muuttumista tutkimuksessa ei todettu.

Jatkotoimenpiteinä esitetään öljyn alkuperän selvittämistä (liikennepäästöt, asfaltti), öljypitoisuuksien seuranta Maununnevan vastaanottoalueella, roskaantumisen nykyistä parempaa hallintaa maavastaanottopaikoilla ja merivastaanottopaikkojen korvaamista maavastaanottopaikoilla.

Sammandrag

Syftet med undersökningen var att klarlägga miljöpåverkan när man tippar snö på mottagningsplatser som är placerade på land samt på jordmån, ytvatten och nedskräpning i deras närmiljö i Helsingfors. Man skulle även tillämpa resultaten för att uppskatta miljöpåverkan gällande havsmottagning av snö och för att komma med möjliga förslag till åtgärder för att minska olägenheter.

Från tre ordinarie snömottagningsplatser (Magnuskärr, Åggelby och Hertonäs) togs sammanlagt 23 jordprov samt sex sedimentprov och sex vattenprov från diken. Proven undersöktes med avseende på skadliga ämnens halter och egenskaper som bäst beskriver miljöpåverkan när man tippar snö. Nedskräpningen bedömdes på ett visuellt sätt. I bedömningen av påverkan användes även tidigare motsvarande forskningsresultat.

Verksamhet där man tippar snö på mottagningsplatser som är placerade på land ser delvis ut att öka oljehalten i jordmån, i dikessediment och i vatten. Den här verksamheten förorsakar även nedskräpning av mottagningsplatser och deras närmiljö. I smältvattnen av snö särskiljs påverkan av saltandet av gator såsom ökad kloridhalt. Även kvävehalterna är förhöjda genom nedfall på grund av trafikutsläpp och utsläpp från energiproduktion. Någon annan betydelsefull förändring i miljöns tillstånd konstaterades inte i den här undersökningen.

Som vidare åtgärder föreslås utredning av oljans ursprung (trafikutsläpp, asfalt), uppföljning av oljehalter på mottagningsplatsen i Magnuskärr, förbättrad kontroll av nedskräpning på mottagningsplatser som är placerade

Summary

The purpose of the survey was to determine the environmental impacts of snow piling in Helsinki regarding the soil, surface water and littering of the snow dump sites and the surrounding areas, to apply the results in the environmental impact assessment of dumping snow in the sea, and to make any necessary operation proposals for reducing the impacts.

A total of 23 soil samples, six ditch sediment samples and six ditch water samples were taken in three permanent snow dump sites (Maununneva, Oulunkylä and Herttoniemi). The samples were processed for hazardous substances and characteristics which exemplify the environmental impacts of the piling of snow. Littering was assessed visually. The impact assessments also leaned on previous similar research results.

Snow piling at land sites appears to occasionally increase the oil content in the soil, ditch sediments and water. Snow piling also causes littering at the dump sites and their environment. Road salt use results in an increased chloride content through melted snow, and nitrogen contents have increased due to fall-out resulting from traffic emissions and energy production emissions. The survey did not find any other significant environmental impacts.

As further action, it is suggested that the source of the oil content is surveyed (traffic emissions, asphalt), that the oil contents are monitored in the Maununneva dump site, that littering control is improved at the dump sites and that the sea dump sites are replaced with land dump sites.

1 Johdanto

Lumen läjityksen vaikutuksia vastaanottoalueen ympäristön tilaan tutkittiin vuonna 2011 rakennusviraston ja ympäristökeskuksen yhteisenä hankkeena. Selvitettävät tekijät olivat merkittävimpien haitta-aineiden pitoisuudet läjitysalueiden maaperässä, ojasedimenteissä ja pintavesissä sekä toiminnan aiheuttama roskaantumisen. Näytteenotto ja muu kenttätyö tehtiin keväällä, kesällä ja syksyllä 2011. Työt ja kustannukset jaettiin seuraavasti:

Ympäristökeskus:

- Tutkimuksen suunnittelu
- Näytteenotto ja muut kenttätyöt
- Arvioinnit
- Raportointi

Rakennusvirasto:

- Analyysien kustannukset

Ympäristökeskuksesta maaperä- ja ojasedimenttitutkimuksesta vastasi Antti Salla, vesitutkimuksesta Paula Nurmi ja roskaantumisselvityksestä Miira Riipinen. Virtaamamittaukset ja laskennan teki Katja Pellikka. Rakennusviraston yhteyshenkilönä ja taustatietojen toimittajana oli Ville Alatyppö. Näytteet analysoi Metropolilab Oy.

2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteet olivat:

1. Selvittää Helsingin lumen läjityksen vaikutuksia maalla sijaitsevien lumen vastaanottopaikkojen ja niiden lähiympäristön maaperään, pintavesiin ja roskaisuuteen
2. Soveltaa tuloksia lumen mereen kaadon vaikutusten arvioimiseen
3. Tehdä mahdollisia toimenpide-ehdotuksia haittojen vähentämiseksi

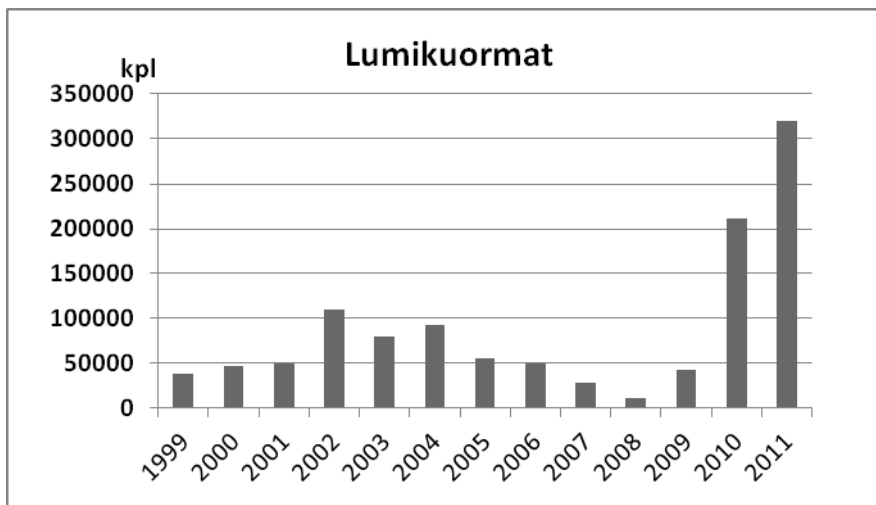
Tämä tutkimus ei käsittele lumen keräämisen ja kuljettamisen ympäristövaikutuksia, lumen vastaanoton melu-, pöly- eikä ilmapäästöjä.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Lumikuormat

Talvikautena 2010–2011 tässä tutkimuksessa mukana oleville lumen vastaanottopaikoille vietiin seuraavat lumikuormamäärät: Maununneva: 27 000 kuormaa, Oulunkylä: 9 300 kuormaa ja Herttoniemi: 11 000 kuormaa. Kuorman kokona käytettiin 15 m³ (Rakennusvirasto 2012).

Talvi 2010–2011 oli hyvin runsasluminen (Kuva 1).



Kuva 1. Kaikille Helsingin vastaanottopaikoille yhteensä vuosina 1999–2011 viedyt lumi-kuormien määrät (Rakennusvirasto 2012).

3.2 Jättemäärät

Lumen vastaanottopaikoilta lumikautena syksy 2010–keväät 2011 poiskuljetetut hiekoitussepe- ym. jättemäärät saatiin rakennusviraston kirjanpidosta. Poisviedyt jäte- ja hiekoitussepe- mää- rät sisältävät sekä itse vastaanottopaikalta että sen lähiympäristöstä kevään loppusiivouksen yhteydessä kerätyt ainekset. Lumikau- den aikana alueilta pois vietyjä jättemääriä ei ole tiedossa.

Maununnevalta vietiin pois noin kolme tonnia jätettä ja hiekoitussepe- liä. Alueelle kerääntynyt hiekoitussepe- li ei soveltunut uusiokäyttöön.

Herttoniemestä vietiin Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen yksi kuorma jätet- tä, jonka painoarvio oli kaksi tonnia. Osa alueelle kertyneestä hiekoitussepe- listä käytettiin vastaanottopaikan pohjan tasaukseen sen jälkeen kun maan vajoama oli täytetty louheella.

Oulunkylän vastaanottoaikan poiskuljetettujen jätteiden tiedot eivät olleet käytävissä.

Rakennusvirastosta (2012) saadun arvion mukaan lumi sisältää noin 1–2 % jätettä, kuten hiekoitussepeä ja roskaa. Osuus riippuu siitä, kuinka kauan lumi on odottanut kuormausta. Mitä tuoreempaa lumi kuormataan, sitä vähemmän se sisältää jätettä. Rakennusviraston arvion mukaan jätteestä noin 70 % on hiekoitussepeä.

3.3 Tutkimuspaikat

Tutkimus koski seuraavia kolmea vakituksessa käytössä olevaa lumen vastaanottoaikkaa:

- Maununneva (Kaarelantie/Kaarelanvierito)
- Oulunkylä (Patola/Tuusulantie)
- Herttoniemi (Fastholma)

Nämä kolme aluetta valittiin edustamaan lumen läjitystoimintaa Helsingissä, koska ne ovat pysyviä, olleet pitkään käytössä, suuria ja eri puolilla kaupunkia.

Kaikkien kolmen vastaanottoaikan sisäänkäynneissä on puomit ja tunnistimet, ja alueilla on tallentava valvontakamera. Kaikki paikat ovat miehittämättömiä (Rakennusvirasto 2010).

Alueiden kentiltä otettiin yhteensä 23 maanäytettä sekä vesiuomista kuusi sedimenttinäytettä ja kuusi vesinäytettä. Maununnevan ja Oulunkylän vastaanottoaikkojen lumensulamisvedet purkautuvat ojien kautta Haaganpuroon (ent. Mätäpuro) ja Herttoniemen sulamisvedet purkautuvat lyhyttä ojaa pitkin mereen Vanhankaupunginselälle. Alueiden sijaintikartat ja yleisnäkymät ovat kuvissa 1–7.

3.4 Näytteenotto

3.4.1 Kenttien maanäytteet

Lumen vastaanottoaikkojen kenttien maanäytteet ja ojien sedimenttinäytteet otettiin 25. ja 26.10.2011 paljaasta maapohjasta. Näytteet otettiin eri puolilta kenttää lapiolla tai kaivinkoneella kaivetusta kuopista. Maununnevalla lumi rajoitti näytepisteiden sijoittelua.

Kaikilta kolmelta alueelta otettiin maanäytteet neljästä pisteestä kahdelta syvyydeltä. Pinnanäyte (A-näyte) otettiin syvyydeltä 0–10 cm, ja syvempi näyte (B-näyte) otettiin noin 10–30 cm:n syvyydeltä, Maununnevalla noin 40–80 cm:n syvyydeltä. A-näyte edustaa lumen mukana kulkeutunutta hiekoitussepeä ja muuta kiviainesta, ja B-näytteen oli tarkoitus edustaa sen alapuolista perusmaata. Vas-

toin suunnitelmaa B-näyte edustaa kuitenkin Oulunkylässä ja Herttoniemessä pääosin hiekoitussepeleitä eikä perusmaata, koska hiekoitussepeleistä koostuva kerros oli niin paksu ja kova, ettei sen läpi päässyt lapiolla. Maununnevilla paikalla ollut kaivuri teki näytekuopat niin, että näyte saatiin perusmaasta, mutta se oli hyvin louheista ja kivistä, ja näytteet edustavat kivien väleissä ollutta hiekkaa. Näytteiden lukumäärä oli yhteensä 23, koska Oulunkylässä yksi B-näyte jäi saamatta maan kovuuden vuoksi.

Jokaista näytettä varten otettiin vähintään kolme osanäytettä kuopan eri kohdista muoviseen sekoitusastiaan, jossa maa sekoitettiin muovisella ottimella ja siitä poistettiin suurimmat kivet ja muut kappaleet. Tästä noin 3–4 litran maamäärästä otettiin 5–7 desilitran kokoiset näytteet siten, että alkuaineanalyysiin menevät näytteet otettiin Minigrip-muovipusseihin ja orgaanisten yhdisteiden analyysiin menevät näytteet erikoismuovisiin Rilsan-pusseihin. Jokaisesta näytteestä arvioitiin sen ulkonäkö ja haju. Näytteet toimitettiin laboratorioon viimeistään seuraavana päivänä.

3.4.2 Ojien sedimenttinäytteet

Niistä sulamisvesien poistumisuomista, joista vesinäytteet otettiin, otettiin 25. ja 26.10.2011 sedimenttinäytteet. Yhdet näytteet otettiin läheltä uoman alkupäätä ja toiset näytteet mahdollisuuksien mukaan kauempaa uoman alkupäästä. Näytteenottoisyvyys oli 0–5 cm.

Sedimenttinäytteitä otettiin kaksi jokaiselta kolmelta alueelta eli yhteensä kuusi näytettä. Jokainen näyte oli kooltaan noin 5–7 desilitraa, ja ne otettiin vähintään kolmen osanäytteen yhdistelmänäytteenä. Osanäytteet otettiin muovisella ottimella suoraan näytopuseihin ja sekoitettiin laboratoriossa.

Alkuaineanalyysiin menevät näytteet otettiin Minigrip-muovipusseihin ja orgaanisten yhdisteiden analyysiin menevät näytteet erikoismuovisiin Rilsan-pusseihin. Jokaisesta näytteestä arvioitiin sen ulkonäkö ja haju. Näytteet toimitettiin laboratorioon viimeistään seuraavana päivänä.



Kuva 2. Maununnevan lumen vastaanottoalueen sijainti.



Kuva 3. Maununnevan vastaanottoaika 17.3.2011. (Paula Nurmi).



Kuva 6. Herttoniemen lumen vastaanottoalueen sijainti. Alueella on kaksi kenttää: eteläinen ja pohjoinen.



Kuva 7. Herttoniemen vastaanottoalueen eteläistä osaa 31.3.2011 (Paula Nurmi).

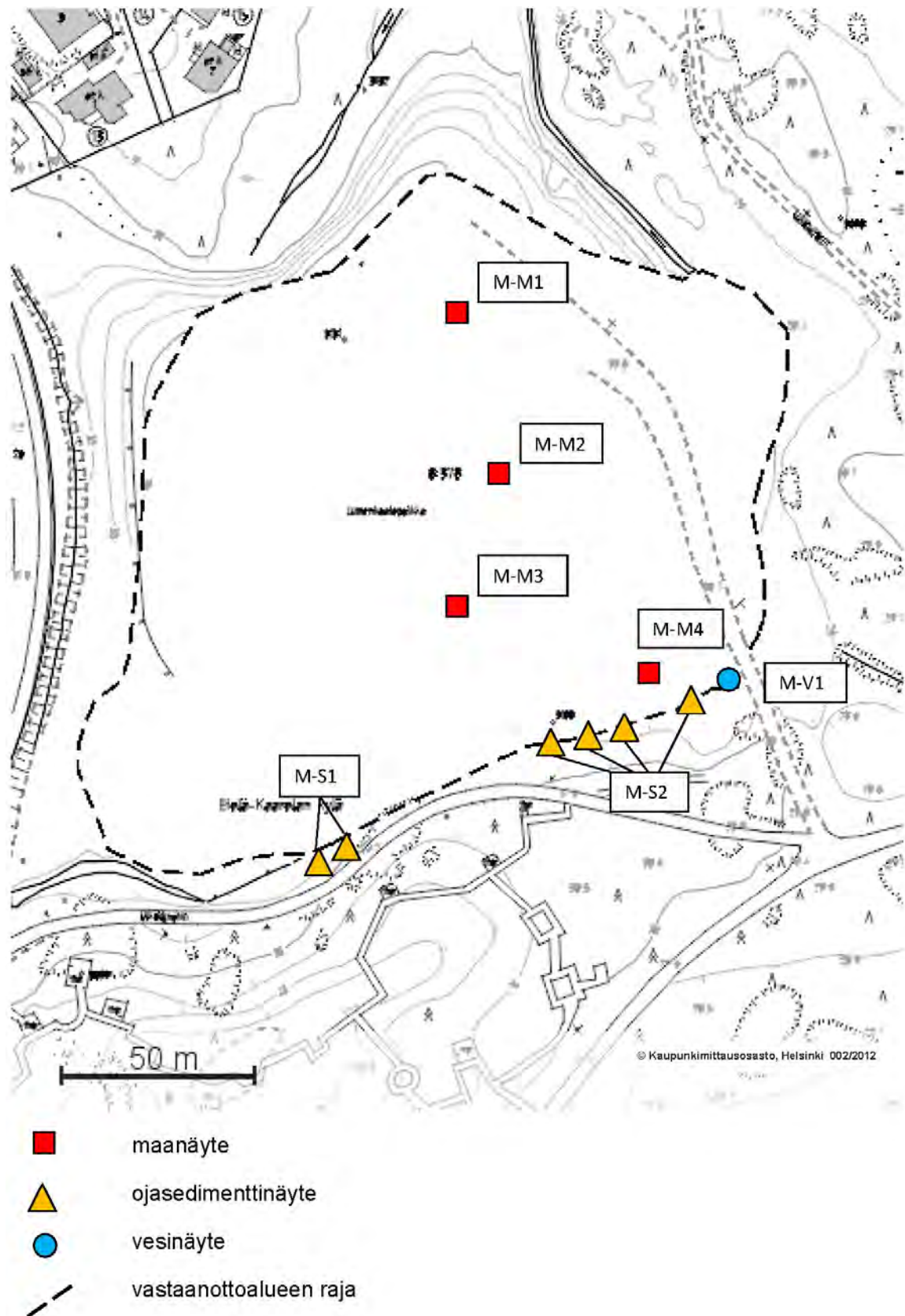
3.4.3 Vesinäytteet

Jokaiselta vastaanottopaikalta valittiin yksi lumen sulamisvesien poistumisuoma, jonka alkupäästä otettiin vesinäytteet lumen sulamiskauden alkuvaiheessa 28.4.2011 ja toiset näytteet loppukevällä 30.5.2011. Toukokuun lopussa vastaanottopaikoilla oli vielä runsaasti sulamatonta lunta. Maununnevalla ja Oulunkylässä vesi tuli suoraan lumikasan alta, ja näytepaikka oli lähellä lumikasan reunaa. Herttoniemessä näytepiste oli kauempana lumikasoista kahden ojan risteyskohdassa, johon vesiä tuli sekä pohjoiselta että eteläiseltä lumen vastaanottopaikalta.

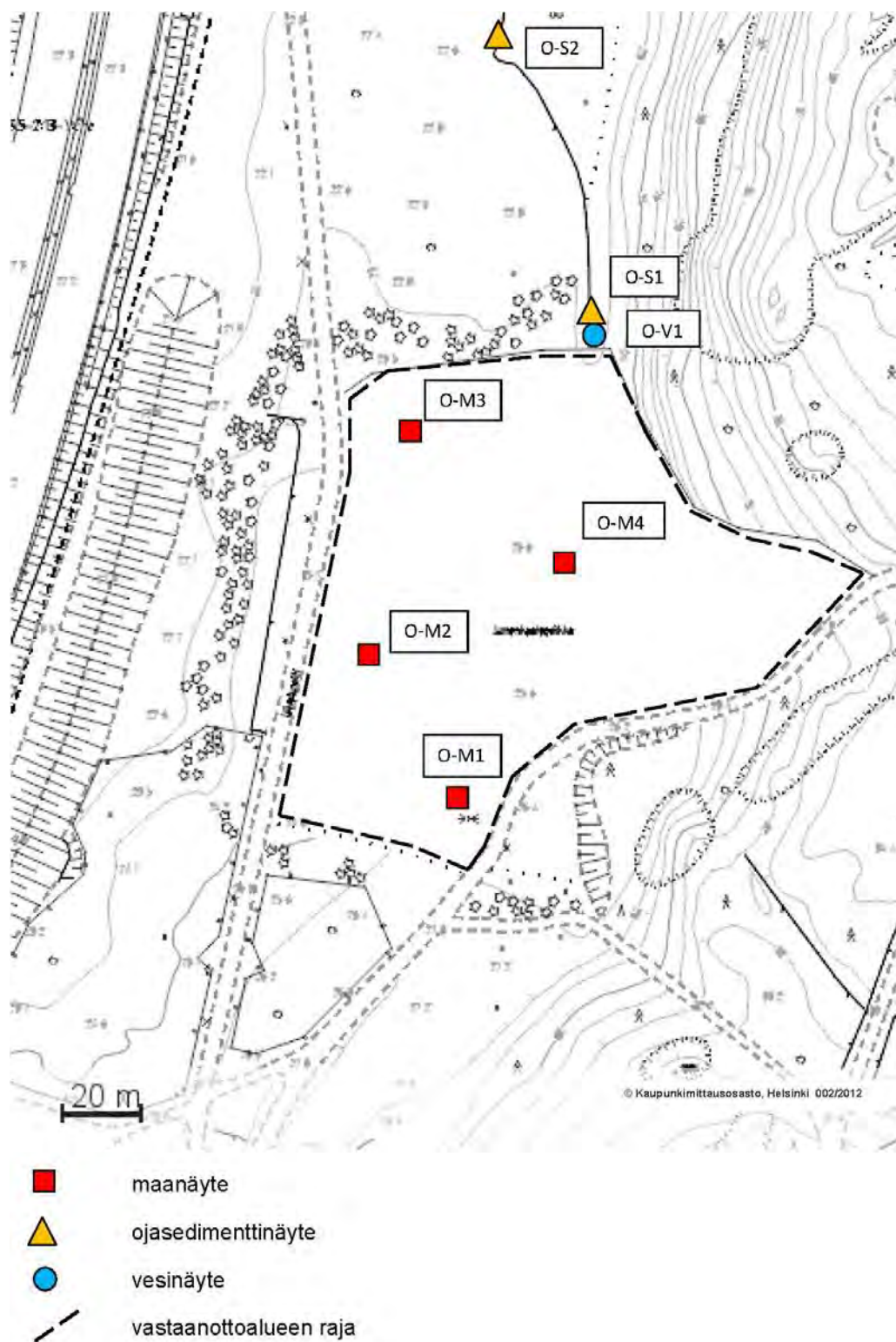
Vesinäytteet otettiin uoman keskeltä suoraan näytepulloihin, ja samalla mitattiin veden lämpötila, pH ja happipitoisuus kenttämittarilla sekä virtaama siivikon avulla. Näytteet kuljetettiin välittömästi näytteenoton jälkeen laboratorioon analysoitaviksi.



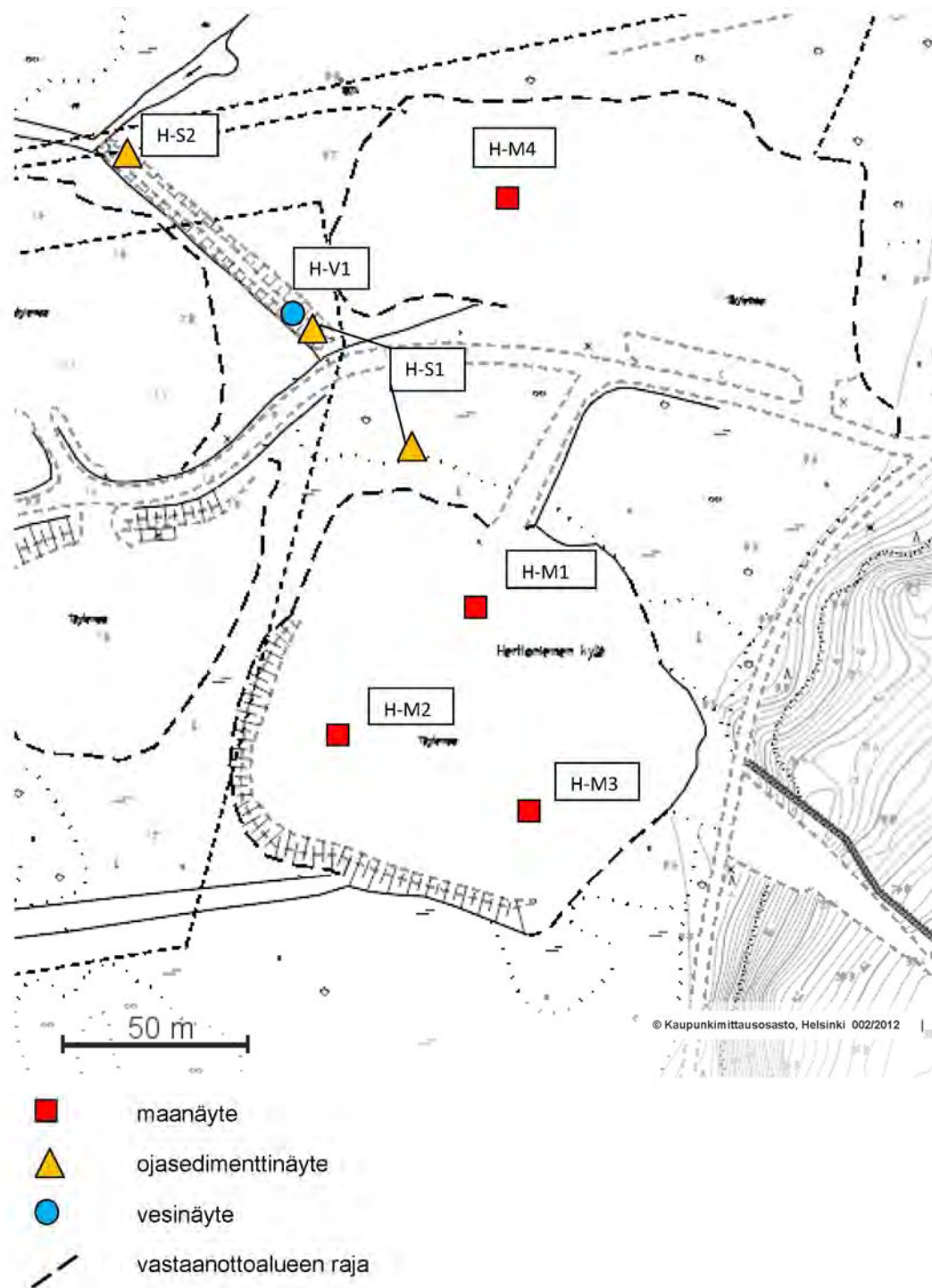
Kuva 8. Oulunkylän vastaanottopaikan vesinäytteen O-V1 ja sedimenttinäytteen O-S1 ottopaikka 30.5.2011 (Paula Nurmi).



Kuva 9. Maununnevan lumen vastaanottoalueen näytepisteet.



Kuva 10. Oulunkylän lumen vastaanottoalueen näytepisteet.



Kuva 11. Herttoniemen lumen vastaanottoalueen näytepisteet.

3.4.4 Näytteenoton dokumentointi

Näytteenottopisteet merkittiin kartalle (kuvat 9, 10 ja 11). Näytteenoton yhteydessä täytetyt maaperänäytteenottomakkeet sisältävät näytteen ja näytteenoton olosuhteiden tietoja. Lomakkeet ovat liitteessä 4.



Kuva 12. Maununneva. Sedimenttinäytteen M-S2 ottoalue, näkymä länteen 25.10.2011 (Antti Salla).



Kuva 13. Herttoniemen lumen vastaanottoalue, eteläinen kenttä. Näkymä luoteeseen 25.10.2011 (Antti Salla).



Kuva 14. Maununnevan lumen vastaanottoalue ja näytepiste M-M2 25.10.2011 (Antti Salla).



Kuva 15. Oulunkylän lumen vastaanottoalueen sulamisvesien poistouoman sedimenttinäytteen O-S2 ottopaikka 25.10.2011 (Antti Salla).

3.5 Analyysit

3.5.1 Kenttien maanäytteet

Kaikista kenttien maanäytteistä (23 kpl) analysoitiin laboratoriomenetelmin seuraavien haitta-aineiden pitoisuudet:

- Arseeni (As), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), elohopea (Hg), nikkeli (Ni), lyijy (Pb), antimoni (Sb), vanadiini (V), sinkki (Zn)
- Öljyhiilivedyt (C5–C10, C11–C21 ja C22–C40)
- Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)
- Polyklooratut bifenyylit (PCB-yhdisteet)

3.5.2 Ojien sedimenttinäytteet

Kaikista vesiuomien sedimenttinäytteistä (6 kpl) analysoitiin laboratoriomenetelmin seuraavien haitta-aineiden pitoisuudet:

- As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn
- Öljyhiilivedyt (C5–C10, C11–C21 ja C22–C40)
- PAH-yhdisteet
- PCB-yhdisteet

3.5.3. Vesinäytteet

Kaikille vesinäytteille (6 kpl) tehtiin seuraavat analyysit. Näytteet olivat suodattamattomia:

- As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn
- Öljyhiilivedyt (C5–C10, C11–C21 ja C22–C40)
- Sähkönjohtavuus
- Kiintoaine
- Kok. typpi
- NO₃-typpi
- NH₄-typpi
- Kok. fosfori
- Kloridi- Sulfaatti
- TOC
- *Escherichia coli*
- VOC-yhdisteet
- pH (kenttämittarilla)
- lämpötila (kenttämittarilla)
- happi (kenttämittarilla)

Lisäksi määritettiin virtaama käsisiivikon ja laskentaohjelman avulla.

3.6 Roskaantuminen

Näytteenottojen yhteydessä ja muilla tarkastuksilla arvioitiin silmämääräisesti lumen vastaanottopaikkojen roskaisuutta, roskien laatua ja määrää, roskaantumisen laajuutta, roskien leviämistä ympäristöön ja otettiin valokuvia.

Vastaanottoalueiden roskaisuutta arvioitiin seuraavilla tarkastuskäynneillä:

- Maununneva: 17.3.2011, 28.4.2011, 30.5.2011, 25.10.2011
- Oulunkylä: 30.3.2011, 28.4.2011, 30.5.2011
- Herttoniemi: 31.3.2011, 28.4.2011, 30.5.2011, 25.8.2011, 26.10.2011

Roskaisuutta arvioitiin myös muilla lumen vastaanottopaikoilla, ja tuloksia käytettiin lisäaineistona. Osa muista tarkastuksista tehtiin roskaantumiseen tai muihin ympäristöhaittoihin liittyvien valitusten johdosta. Muut paikat ja niillä tehdyt tarkastukset olivat: Kartanonkaari 19.4. ja 4.5.2011 (roskaantumisvalituksia), Malmi 31.3.2011, Maununnevantie 17.3. ja 26.6.2011 (valituksia liikenteen aiheuttamista haitoista, sulamisvesistä ja roskaantumisesta), Metsäläntie 31.3. ja 15.6.2011 (valitus sulamisvesistä), Hernesaari 17.3.2011 Munkkiniemenranta 17.3., 2.5. ja 15.6.2011 (valituksia sulamisvesistä, liikenteen aiheuttamista haitoista ja roskaantumisesta) sekä Lahnalahdentie 17.3., 2.5. ja 15.6.2011.

Roskaantumisen arviointiin käytettiin myös tietoja rakennusviraston lumen vastaanottoaikoilta pois kuljettaman jätteen määrästä. Kiintoaineen kuten hiekoitus-sepelin ja muun jätteen määrä lumimäärää kohden laskettiin rakennusvirastolta saaduista lumi- ja kiintoainemäärästä.

4 Tulokset

4.1 Maaperä

Maanäytteitä otettiin 23, ja niistä kolmessa jonkin analysoidun haitta-aineen pitoisuus oli suurempi kuin sille valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) annettu kynnysarvo (ks. luku 5.1.1.). Arseenin kynnysarvo ylittyi Maununnevilla ja lyijyn kynnysarvo ylittyi Maununnevilla ja Oulunkylässä. Herttoniemen alueen maanäytteissä ei todettu yhtään kynnysarvon ylitystä. PCB- ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet eivät millään alueella yltäneet lähellekään kynnysarvoja (Taulukko 1).

Maanäytteissä ei siis todettu alemman ohjearvon ylityksiä, ja kaikkien maanäytteiden pitoisuuksien keskiarvot ja mediaanit olivat kynnysarvoa pienempiä. Tulosten käsittelyssä ne pitoisuudet, jotka ovat laboratorion määrittämisrajaa pienempiä, on ilmoitettu arvona 0,5 x määrittämisraja.

Maanäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Haitta-ainepitoisuuksien (mg/kg) kynnysarvot (KYA), alemmat ohjearvot (AOA) sekä maanäytteissä todettujen pitoisuuksien keskiarvot (K.A.) ja mediaanit (Med.) tutkituilla vastaanottoaikoilla.

mg/kg			Maununneva		Oulunkylä		Herttoniemi	
	KYA	AOA	K.A.	Med.	K.A.	Med.	K.A.	Med.
Antimoni	2	10	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0
Arseeni	5	50	3,3	3,0	2,7	3,0	2,3	2,0
Elohopea	0,5	2	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05
Kadmium	1	10	0,181	0,150	0,15	0,15	0,15	0,15
Koboltti	20	100	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6	4,0
Kromi	100	200	23,4	24,5	23,3	21,0	20,6	20,0
Kupari	100	150	24,4	21,0	26,7	27,0	29,4	25,5
Lyijy	60	200	23,8	15,5	71,0	39,0	13,6	13,5
Nikkeli	50	100	11,9	11,5	11,9	12,0	10,0	9,0
Sinkki	200	250	80,4	73,5	85,3	88,0	73,6	69,0
Vanadiini	100	150	27,1	27,0	27,9	28,0	23,0	22,5
Öljyt (kevyet)	-	100	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Öljyt (keskir.)	-	300	50	50	50	50	50	50
Öljyt (rask.)	-	600	102	89	140	132	180	162
PCB	0,1	0,5	0,002	0,002	0,005	0,002	0,007	0,002
PAH	15	30	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05

4.2 Sedimentti

Kuudesta sedimenttinäytteestä viidessä ylittyi jonkin analysoidun haitta-aineen kynnysarvo ja kahdessa alempi ohjearvo ja näistä yhdessä vielä ylempi ohjearvo. Arseenin kynnysarvo ylittyi kolmessa näytteessä. Lisäksi raskaiden öljyjakeiden alempi ohjearvo ylittyi yhdessä Maununnevan sedimenttinäytteessä (Taulukko 2).

Taulukko 2. Haitta-ainepitoisuuksien (mg/kg) kynnysarvot (KYA), alemmat ohjearvot (AOA) sekä sedimenttinäytteissä 1 ja 2 todetut pitoisuudet tutkituilla vastaanottopaikoilla. Kynnysarvon ylitykset on lihavoitu ja alemman ohjearvon ylitykset lisäksi merkitty punaisella.

mg/kg			Maununneva		Oulunkylä		Herttoniemi	
	KYA	AOA	1	2	1	2	1	2
Antimoni	2	10	1	2	2	1	1	1
Arseeni	5	50	6	4	4	6	9	7
Elohopea	0,5	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Kadmium	1	10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	2,6
Koboltti	20	100	6	8	7	10	5	5
Kromi	100	200	34	44	35	43	20	21
Kupari	100	150	31	45	46	29	30	261
Lyijy	60	200	17	33	29	21	25	41
Nikkeli	50	100	18	19	17	24	10	13
Sinkki	200	250	90	139	130	94	112	3 626
Vanadiini	100	150	33	46	37	54	29	31
Öljyt (kevyet)		100	1	1	1	3	1	1
Öljyt (keskir.)		300	50	205	116	50	50	50
Öljyt (rask.)		600	135	760	568	104	162	166
PCB	0,1	0,5	0,002	0,002	0,002	0,002	0,03	0,02
PAH	15	30	0,05	2,00	1,7	0,05	0,5	0,2

Herttoniemessä oli yhdessä sedimenttinäytteessä sinkkiä yli ylemmän ohjearvon (3 626 mg/kg), kuparia yli alemman ohjearvon ja kadmiumia yli kynnysarvon. PCB- ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat selvästi alle kynnysarvojen.

Sedimenttinäytteissä sinkkipitoisuuksien keskiarvo oli yhden poikkeuksellisen suuren pitoisuuden vuoksi yli alemman ohjearvon, mutta mediaaneissa vain arseenin kohdalla oli kynnysarvon lievä ylitys. Öljyille ei ole valtioneuvoston asetuksessa annettu kynnysarvoa. Tulosten käsittelyssä ne pitoisuudet, jotka ovat laboratorion määrittämisrajaa pienempiä, on ilmoitettu arvona 0,5 x määrittämisraja (Taulukko 2).

Sedimenttinäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 1.

4.3 Vesi

Sähkönjohtavuus, kloridipitoisuus, sulfaattipitoisuus ja typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat huhtikuun näytteissä 3–5-kertaiset verrattuna toukokuun näytteisiin (Kuvat 16 ja 17).

Kiintoainepitoisuudet, orgaanisen hiilen pitoisuudet ja kokonaisfosforipitoisuudet vastasivat pienvesien normaalia tasoa (Kuva 18). Hapettomuutta tai pieniä happipitoisuuksia ei esiintynyt.

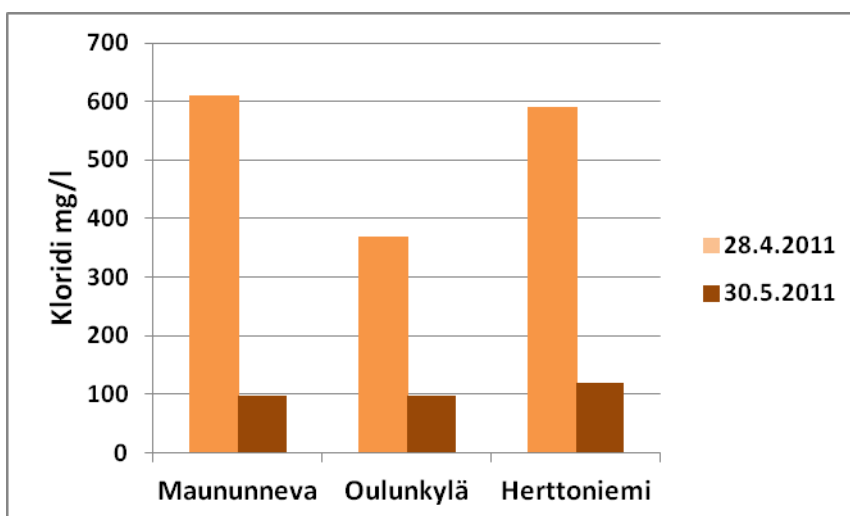
Keskiraskaita ja raskaita öljyhiilivetyjä havaittiin jääminä kaikilla lumen vastaanottopaikoilla, vähiten Herttoniemen vastaanottopaikan purkuojassa. Kevyitten öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat määritysrajaa pienempiä (Kuva 19).

Vesinäytteiden raskasmetallipitoisuudet olivat kaikissa näytteissä pieniä. Eri vastaanottopaikkojen välillä ei ollut merkittäviä eroja. Oulunkylässä veden kupari- ja sinkkipitoisuus oli hieman korkeampi kuin muissa paikoissa. Huhtikuun näytteissä useat metallipitoisuudet olivat hieman suurempia kuin toukokuun näytteissä, mutta erot olivat hyvin pieniä (Kuvat 20 ja 21).

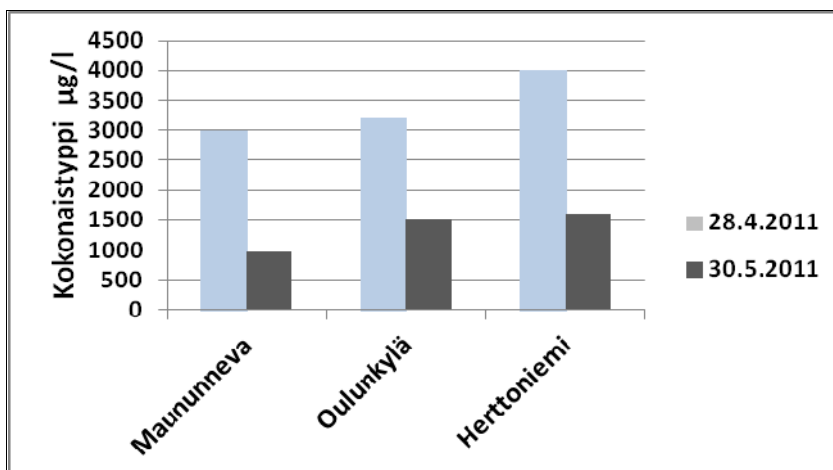
VOC-yhdisteiden pitoisuudet olivat pienet kaikissa näytteissä. Bensiinin lisäaineena käytetyn MTBE:n ja TAME:n pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä määritysrajaa pienemmiksi.

Veden hygieeninen laatu *Escherichia coli* -bakteerilla mitattuna vastasi luonnonvesien normaaleja bakteerimääriä.

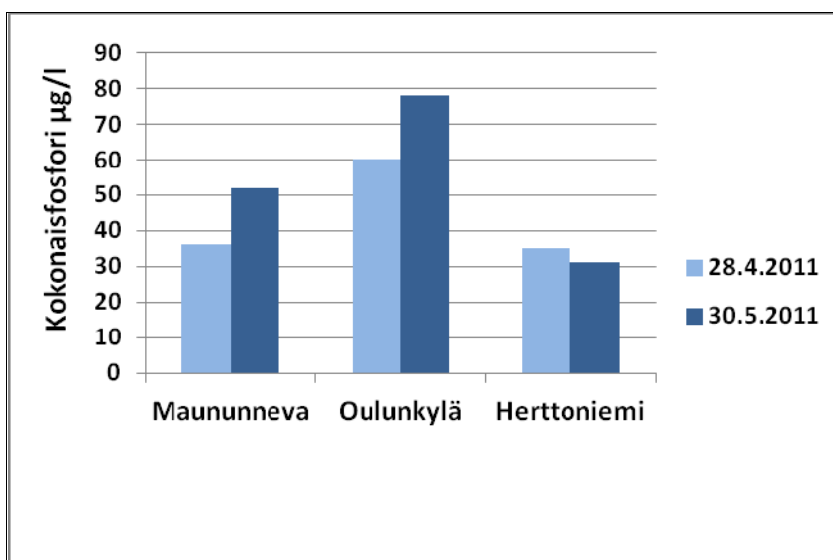
Vesinäytteiden tulokset on esitetty liitteessä 2. Kuvissa 20–21 käytetty pohjaveden ympäristölaatunormi on selitetty kohdassa 5.2.1.



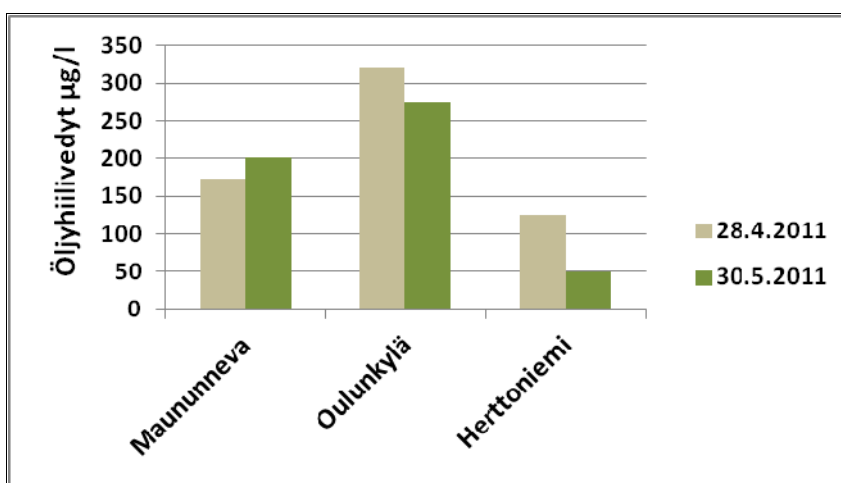
Kuva 16. Sulamisveden kloridipitoisuus.



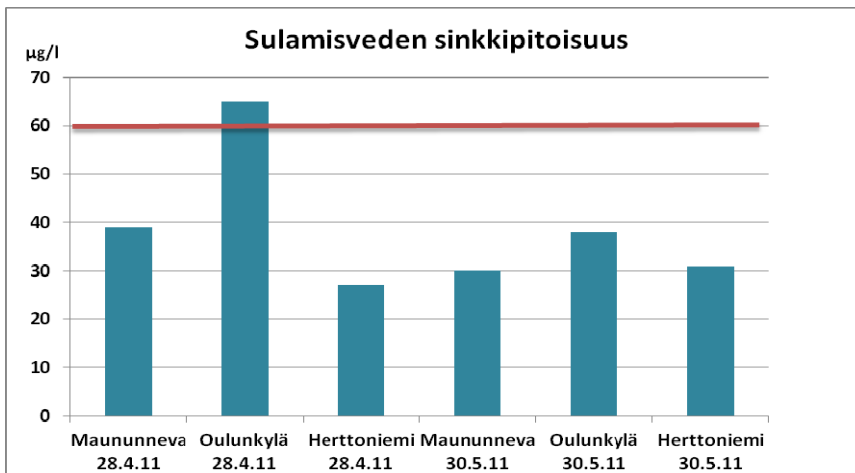
Kuva 17. Sulamisveden kokonaistypipitoisuus.



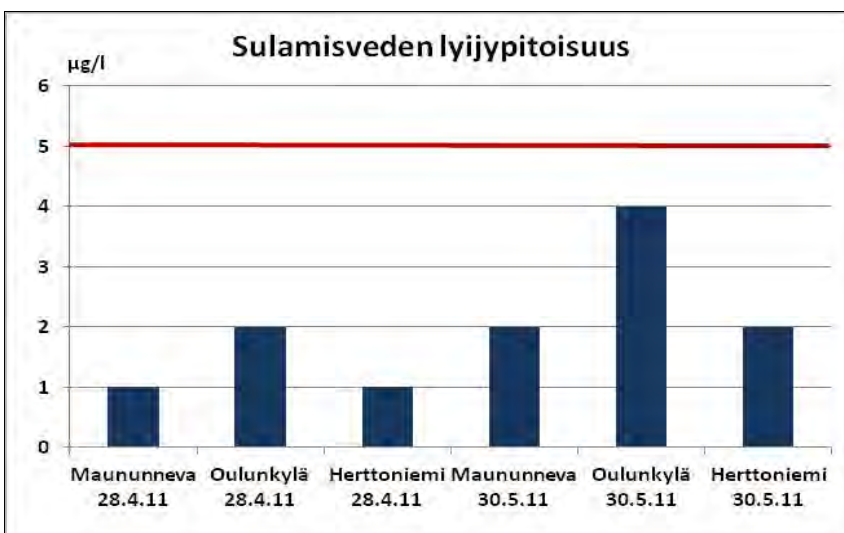
Kuva 18. Sulamisveden kokonaisfosforipitoisuus.



Kuva 19. Sulamisveden öljyhiilivetyt (keskiraskaat + raskaat).



Kuva 20. Sulamisveden sinkkipitoisuus. — = Pohjaveden ympäristölaatunormi (VNA 341/2009).



Kuva 21. Sulamisveden lyijypitoisuus. — = Pohjaveden ympäristölaatunormi (VNA 341/2009).

4.4 Roskaantumisen

4.4.1 Havainnot tarkastuksilla

Maununnevan alueella roskia (muovia, metallia, tiiltä, betonia, puuta, styroksia) oli lumikasassa ja kentän reunoilla paikoitellen runsaasti noin 3–10 metrin säteellä lumikasan reunoista, etenkin kasan eteläreunalla. Kelluvaa ja tuulen kuljettamaa roskaa oli runsaasti alueen ulkopuolella lounaassa länteen virtaavan ojan alueella (Kuvat 22 ja 23). Lisäksi alueelle sisään johtavan tien varressa oli vähäisiä määriä jätteitä (öljykanisteri, sänky ym. pienempää roskaa), jotka olivat todennäköisesti muualta tuotuja. Alueen itäreunalla oli varastoituna hiekoitussepeä kasoissa.

Oulunkylässä sulamisvaiheessa olevan kasan päällä ja lumen seassa oli runsaasti roskaa (betonia, puuta, muovia, metallia). Jonkin verran roskaa, erityisesti muovia, oli myös vastaanottoaikan ulkopuolella noin viiden metrin säteellä kasan itä- ja koillispuolella ja etenkin kasan kaakkoiskulmassa, josta lähtee ulkoilu-reitti (Kuva 24). Kasan pohjoispuoliseen metsään oli tuotu kaksi puutarhajättekä-sää. Vastaanottoaikan eteläreunassa oli varastoituna käytettyä hiekoitussepeä.



Kuva 22. Lumen seasta kerättyä jätettä Maununnevalalla 30.5.2011(Miira Riipinen).

Herttoniemessä oli vähän roskaa kentän reunoilla (muovia, puuta, betonia, metallia, tiiltä), mutta ei juurikaan alueen ulkopuolella (Kuva 25). Pohjoisen puoleisen lumikasan seassa ja päällä oli runsaasti soraa, kiviä, tiilen paloja, haravointijätettä ja jätemaata. Maa ei aistinvaraisesti arvioituna vaikuttanut pilaantuneelta.

Kasojen sulamisen ja alueiden siivoamisen ja tasoittamisen jälkeen pohjoispuoliselle vastaanottoalueelle oli kertynyt laaja lammikko. Lammikon reunoilla ja alueen eteläpuolella oli varastoituna rikkiäisiä tierumpuja, puupölkkyjä, betoninkappaleita yms. käytöstä poistettua rakennusmateriaalia.



Kuva 23. Maununneva. Roskia lounaisen ojan varrella, näkymä länteen (Antti Salla).



Kuva 24. Oulunkylä. Pieni määrä roskaa koillisreunalla, näkymä kaakkoon (Antti Salla).



Kuva 25. Herttoniemi. Roskia eteläisen kentän lounaisosassa, näkymä lounaaseen (Antti Salla).

Hernesaaren merivastaanottopaikalla mereen kaadettiin kaksi lumikuormaa tarkastuskäynnin aikana. Lumikuormista ei pystynyt kaadon aikana havaitsemaan yksityiskohtaisesti kuorman sisältöä. Kuormien laadulle ei ollut paikalla järjestetty tarkkailua eikä kuorman kuljettaja havainnoinut kuorman sisältöä ennen mereen kaatamista.

Laiturialueelle oli varastoituna kahdessa kasassa sekalaista jätettä: maata, metalli-, paperi- muovi- ym. sekajätettä, pyöränrunkoja, tyhjiä pulloja, liikennetolppia. Jätteiden alkuperä ei ole tiedossa, mutta todennäköisesti ne olivat joko erotettu kaadettavasta lumesta tai tuotu erikseen esim. siivotuista puistosta tms. Jättekasojen vieressä oli kasa katukiviä ym. käyttökelpoista rakennusmateriaalia. Meressä ei tarkastushetkellä näkynyt roskaa. Meri oli sula laajalta alueelta kippauspaikan ympäriltä.

Munkkiniemenrannan ja Lahnalahdentien merivastaanottopaikoissa lunta oli kasattu veteen tai jään päälle noin 100 x 100 metrin laajuudelle noin 8 metriä korkeiksi kasoiksi. Alueita laajennettiin merelle päin jäädyttämällä kasattua lunta ja kaatamalla lumikuormia meren jälle kasan reunoilta. Alueiden sisäänkäynneissä ei ollut puomeja tai muuta valvontaa. Lumikasojen seassa ja päällä oli runsaasti orgaanista ainetta (heinää, haravointijätettä, multaa), hiekkaa, ja jonkin verran laudanpätkiä, pahvi-, muovi- ja paperi- ym. roskaa. Lahnalahdentien kasan päälle oli tuotu käytöstä poistettuja keittiökalusteita.

Vesialueiden sulettua roskia oli jonkin verran myös kasojen ulkopuolella vesialueella kelluvan kasvillisuuden joukossa ja viereisillä ranta-alueilla.

Munkkiniemenrannan kasasta noin 100 metrin etäisyydellä on yleinen uimaranta. Molempien vastaanottopaikkojen kohdalla vesialue on matalaa, ruovikkoista ja veden vaihtuvuus heikkoa.

Kartanonkaaren lumen vastaanottoalueella lumikasan päällä ja kuormausalueella oli muutama tynnyri, autonrenkaita ja muuta roskaa. Noin 200 metriä leveää sulamisvaiheessa oleva kasa oli mustan hiekan ja mullan peitossa. Kasasta oli lennellyt noin 10 metrin säteellä ympäröiville pelloille, kevyenliikenteen väylälle ja pajukkoon kevyttä muovi- ja paperiroskaa jonkin verran.

Maununnevantien varapaikalla lumikasoja oli laajalla alueella (n. 150 x 150 m), mutta kasat olivat suhteellisen matalia (n. 3 m). Lumen seassa oli runsaasti hiekkaa, puutarhajätettä ja multaa. Alueen kevätsiivouksen jälkeen alueella ei ollut havaittavissa merkittävää roskaantumista.

Metsäläntien vastaanotto paikalla oli noin 200 x 100 metrin laajuinen noin 15 metriä korkea kasa. Alueen sisäänkäynnissä ei ollut puomia tai muuta valvontaa. Lumi oli hyvin hiekkaista. Kasassa tai sitä ympäröivällä metsäalueella ei ollut juurikaan näkyvissä roskaantumista.

Kaikilla vastaanottoalueilla lumikasat olivat huhti–toukokuussa sulamisen alettua paksun tumman hiekoitussepelikerroksen peittämiä.

4.4.2 Jätteen määrä lumimäärää kohden

Kevätsiivouksen yhteydessä vastaanottoalueilta pois kuljetettujen jätemäärien perusteella laskettuna Maununnevalle yksi kuorma lunta sisälsi keskimäärin 110 g ja Herttoniemessä 180 g kiintoainetta, kuten hiekoitussepeä tai jätettä. Oulunkylästä ei kiintoainemäärää saatu, joten sitä ei voitu ottaa mukaan laskentaan.

Lumen sisältämää todellista jätemäärää kuormaa kohti ei voitu laskea, kun vastaanottoalueilta pitkin sulamiskautta pois vietyjä jätemääriä ei ollut käytettävissä.

Rakennusvirastosta (2012) saatujen tietojen mukaan esimerkiksi Maununnevalta on viety pitkin sulamiskautta noin 500 kuormaa jätettä.

5 Tulosten tarkastelu

5.1 Maaperä ja sedimentti

5.1.1 Vertailu kynnys- ja ohjearvoihin

Valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) on annettu maaperän yleisimpien haitta-aineiden pitoisuuksille kynnysarvot sekä alemmat ja ylemmät ohjearvot. Näitä pitoisuusarvoja käytetään apuna maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa.

Kynnysarvo. Kynnysarvo osoittaa haitattoman pitoisuuden herkimmissäkin maankäytössä, ellei riskinarviolla muuta osoiteta.

Alempi ohjearvo. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena asuin-, viher- ja muulla vastaavalla alueella, jos jonkin haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon, ellei riskinarviolla muuta osoiteta.

Ylempi ohjearvo. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena teollisuus-, varasto-, liikenne- ja muulla vastaavalla alueella, jos jonkin haitta-aineen pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon, ellei riskinarviolla muuta osoiteta.

Kyseessä olevia ojia ei pidetä vesilain (587/2011) tarkoittamina vesistöinä, ja siksi niiden sedimenttejä ei pidetä vesistöjen pohjakerrostumina, joihin sovelletaan sedimenttien raja-arvoja. Koska ojasedimenttien pilaantuneisuuden arviointia varten ei ole erillisiä vertailuarvoja, sovelletaan tässä niille maaperälle asetettuja kynnys- ja ohjearvoja (VNA 214/2007).

Tässä tutkimuksessa valtaosa maan ja sedimentin pitoisuuksista oli alle kynnysarvojen. Maanäytteiden kaikkien pitoisuuksien keskiarvot ja mediaanit olivat alle kynnysarvojen. Ojasedimenttien kaikkien pitoisuuksien keskiarvoissa oli suuri sinkkipitoisuus, mutta mediaanipitoisuuksista vain arseeni ylitti lievästi kynnysarvon. Maassa ja sedimentissä todettiin kynnysarvon ja alemman ohjearvon välisiä pitoisuuksia arseenilla, kadmiumilla ja lyijyllä. Alemman ja ylemmän ohjearvon välisiä pitoisuuksia oli kuparilla, sinkillä ja raskailla öljyjakeilla. Lisäksi sedimenttinäytteissä oli yksi sinkin ylemmän ohjearvon ylitys. Sedimenteissä todettiin yleisesti suurempia öljy- ja raskasmetallipitoisuuksia kuin maanäytteissä lukuun ottamatta lyijyä.

Maa- ja sedimenttinäytteissä ei todettu lumen läjittämisestä aiheutuvaa merkittävää pilaantuneisuutta lukuun ottamatta Maununnevan vastaanottoalueen ojasedimentin öljypitoisuutta.

5.1.2 Vertailu muiden tutkimusten tuloksiin

Sedimenttien alkuainepitoisuudet eivät merkittävästi poikkea muista pääkaupunkiseudun purosedimenteistä (Kuusisto-Hjort 2009, Lahermo ym. 1996) tai muista Suomen purosedimenteistä (Tenhola ja Tarvainen 2008) lukuun ottamatta lyijyä, jota näyttää olevan lumen läjitysalueilla noin kaksinkertainen pitoisuus verrattuna muihin purosedimentteihin. Lyijypitoisuus ei tutkituissa sedimenteissä kuitenkaan ollut missään kynnysarvoa suurempi. Koboltin ja vanadiinin pitoisuudet ovat tutkituissa sedimenteissä jopa pienempiä kuin muissa Suomen ja pääkaupunkiseudun purosedimenteissä.

Tässä ja aiemmissa tutkimuksissa (Ryynänen 2010, Salla 2005, Fraktman 2001) Maununnevan alue korostuu suurimpien öljypitoisuuksiensa vuoksi. Syitä tähän voivat olla Maununnevalle tuodun lumen lähtöalueen likaisuus, lumen keräämiseen ja käsittelyyn käytettävien koneiden päästöt ja sekä Maununnevalle tuodun lumen suuri määrä. Rakennusviraston selvityksen (2000) mukaan suurin osa lumikuormista tuodaan teollisuusalueilta. Kaasukromatografisen määrittelyn kromatogrammista päätellen osa hiilivetyjen raskaasta jakeesta voi olla peräisin asfaltin bitumista, mutta todennäköisesti pääosa on peräisin voiteluöljystä ja/tai hydraulikkaöljystä (Lukkarinen 2011).

Suurimmat arseenipitoisuudet olivat kynnysarvoa suurempia, mutta Helsingissä arseenin luontainen taustapitoisuuskin on merkittävän usein kynnysarvoa suurempi. Samoin Oulunkylän yhden maanäytteen kynnysarvoa suurempi lyijypitoisuus oli Helsingin taustapitoisuuden tasolla (Salla 2010).

5.1.3 Näytteiden ja tulosten edustavuus

Maanäytteet edustavat lumen mukana tullutta hiekoitussepeä (2–6 mm) ja pienirakeisempaa ainesta (hiekkaa ja katupölyä). Haitta-aineet sitoutuvat pääasiassa pienirakeiseen ainekseen, josta osa on saattanut kulkeutua veden mukana ojiin. Näytteet eivät kuitenkaan olleet silminnähden huuhtoutuneita, vaan hienoaainesta oli edelleen runsaasti mukana. Maakerrokset olivat niin tiiviitä, että pystysuoraa kulkeutumista tapahtuu korkeintaan hyvin hitaasti.

Myös ojasedimenttien hienoaineksesta osa on saattanut kulkeutua kauemmaksi, osa jopa mereen saakka. Sedimenttinäytteissä oli kuitenkin runsaasti mukana hyvin hienorakeista ainesta.

Lisäksi pitoisuuksia ja niiden ympäristövaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon se, että maanäytteet on ennen analyysijä normaalin käytännön mukaan seulottu alle 2 mm:n raekokoon. Tämä fraktio edustaa vain osaa maanäytteiden materiaalista, josta merkittävä osa on hiekoitussepeä.

Herttoniemen alueen yhden ojasedimenttinäytteen suurien sinkki-, kupari- ja kadmiumpitoisuuksien alkuperä jäi tässä tutkimuksessa epäselväksi. Nämä aineet eivät todennäköisesti ole peräisin lumesta, koska alueen toisessa, lumi-

kasoja lähemmässä sedimenttinäytteessä ja kaikissa maanäytteissä pitoisuudet olivat pieniä. Tämän tapaisia pitoisuuksia ei ole todettu aiemmissa tutkimuksissa. Muutamat yleiseen tasoon nähden poikkeavan suuret öljypitoisuudet voivat olla peräisin lumen lähtöpaikalta, lumen keräämisestä tai vasta lumen vastaanotto-paikalta, esimerkiksi työkoneista. Nekin kuuluvat lumen läjityksen ympäristövaikutuksiin lukuun ottamatta mahdollista asfaltin bitumista peräisin olevaa raskaan öljyn osuutta, jonka ei katsota aiheuttavan haittaa.

Puutteena voidaan pitää sitä, että kahdelta kentältä ei saatu maanäytteitä hiekoitussepelikerroksen alapuolisesta luonnonmaasta. Sillä ei kuitenkaan todennäköisesti ole tässä merkitystä, koska hiekoitussepelikerroksen pienistä haitta-ainepitoisuuksista voidaan päätellä, että sen alapuolinenkaan luonnonmaakerros ei voi olla sen vaikutuksesta pilaantunut.

5.2 Vesi

5.2.1 Ympäristölaatunormit

Lumessa tai lumen sulamisvedessä oleville haitta-aineille ei ole annettu raja-arvoja, jotka kuvaisivat lumen likaisuutta. Vaikutuksia arvioitaessa käytetään usein sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksessa (461/2000) esitetyjä hyvän talousveden laatuvaatimuksia, valtioneuvoston asetuksessa (341/2009) pohjavedelle asetettuja ympäristölaatunormeja sekä valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallista aineista (1022/2006, 868/2010) esitetyjä ympäristölaatunormeja.

Pohjaveden ympäristölaatunormilla tarkoitetaan pohjavedessä olevan aineen, esim. metallin pitoisuutta, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää. Asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ympäristölaatunormilla tarkoitetaan aineen pitoisuutta pintavedessä, sedimentissä tai eliöstössä, jota ei saa ihmisen terveyden tai pintaveden suojelemiseksi ylittää. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa esitetyt hyvän talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset koskevat talousvettä toimittavien laitosten jakeluverko-
toon toimitettavan veden laatua.

5.2.2 Raskasmetallikuormitus

Kaikkien tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pieniä ja täyttivät STM:n asetuk-
sen (461/2000) hyvän talousveden laatuvaatimukset sekä yleensä valtioneuvos-
ton asetuksessa (341/2009) pohjavedelle asetetut ympäristölaatunormit. Asetuk-
sessa vesiympäristölle vaarallista aineista esitetyt kadmiumin, elohopean, lyijyn
ja nikkelin pintavesien ympäristölaatunormit eivät ylittyneet. Helsingissä raskas-
metallipäästöjä tuottavaa teollisuutta on vähän, mikä näkyy myös lumen ja lu-
mensulamisvesien raskasmetallipitoisuuksien pienuutena (kuvat 18 ja 19).

Maununnevan, Oulunkylän ja Herttoniemen vastaanottopaikkojen lumesta sulatetun suodatetun veden kupari-, sinkki- ja kadmiumpitoisuudet vuosina 1989–1998 (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 1999) vastasivat tämän tutkimuksen purkuvesien pitoisuuksia. Sen sijaan lyijypitoisuus on vuosien 1989–98 keskiarvosta pienentynyt lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen vuoksi (taulukko 3).

Lumikuormien määrällä ei näyttänyt olevan vaikutusta sulamisveden raskasmetallipitoisuuksiin. Runsaslumisina talvina lumi todennäköisesti tuodaan nopeammin vastaanottopaikoille, jolloin lumeen ei ole ehtinyt kerääntyä esim. ilman laskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Taulukko 3. Maununnevan, Oulunkylän ja Herttoniemen lumen vastaanottopaikkojen lumensulamisvesien keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet vuosina 1989–1998, 2004 ja 2011 sekä arviot lumikuormien määristä.

	1989–1998	2004*	2011**
Lumikuormat, lkm***	ka. n. 17 600	n. 15 900	n. 47 300
Cd µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,5
Pb µg/l	< 6,3	< 4,3	2,0
Cu µg/l	< 11	9,3	9,2
Zn µg/l	< 42	42	38
Cl mg/l	41	267	314
johtok. mS/m	31	96	114
kok N µg/l	900	1 753	2 378
kok P µg/l	120	83	49
SO ₄ mg/l	10	7	8

* Maununneva, Herttoniemi, Malmi (Rakennusvirasto 2010)

** 2011 näyte lumikasasta purkautuvasta vedestä, 1989–1998 ja 2004 näytteet lumesta sulatetusta suodatetusta vedestä

*** Maununnevan, Oulunkylän ja Herttoniemen vastaanottopaikoille tuodut lumikuormat (Rakennusvirasto 2012)

Räsänen (2011) on Haaganpuroa (ent. Mätäpuro) koskevassa tutkimuksessaan arvioinut Maununnevalta tulevien lumensulamisvesien vaikutuksen Haaganpuroon niin pieneksi, että vaikutusta ei voi erottaa muusta puroon tulevasta raskasmetallikuormituksesta.

Viikinmäen puhdistamolta tulevaan raskasmetallikuormitukseen verrattuna lumen vastaanottopaikoilta tuleva kuormitus on merkityksetön. Lumensulamisvesien raskasmetallikuormitus vastasi Isosaaren puhdistamon vuorokausikuormitusta, mutta koska lumensulamiskausi kestää noin puoli vuotta, niin vuositason kuormitus jää puoleen verrattuna Isosaaren puhdistamon kuormitukseen. Toisaalta lumen vastaanottopaikalta sulamisvesiä ohjautuu myös muualle maastoon,

eikä purku-uoman kuormitus kuvaa vastaanottoaikalta tulevaa kokonaiskuormitusta. (Taulukko 4).

Taulukko 4. Lumen vastaanottoaikojen, eräiden hulevesiviemärinti-alueiden ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamon kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, kupari-, lyijy- ja sinkki-kuormitus sekä Mätäjoen ja Isosaaren puhdistamon kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppi-kuormitus (kg/d).

Pvm	Kohde	kok N kg/d	kok P kg/d	Cu kg/d	Pb kg/d	Zn kg/d
28.4.2011	Maununneva	0,57	0,01	0,001	0,0002	0,007
28.4.2011	Oulunkylä	1,55	0,03	0,007	0,0010	0,031
28.4.2011	Herttoniemi	1,94	0,02	0,004	0,0005	0,013
30.5.2011	Maununneva	0,14	0,01	0,001	0,0003	0,004
30.5.2011	Oulunkylä	0,70	0,04	0,005	0,0019	0,018
30.5.2011	Herttoniemi	1,11	0,02	0,007	0,0014	0,021
kesä 1995*	Mätäjoki	5,7	0,35			
12.4.2011**	Lauttasaari	2,12	0,03	0,009	0,0007	0,027
12.4.2011**	Haaga	7,82	0,24	0,025	0,0024	0,123
12.4.2011**	Pitäjänmäki	3,20	0,03	0,013	0,0009	0,035
12.4.2011**	Herttoniemi	13,48	0,18	0,044	0,0047	0,147
12.4.2011**	Itäkeskus	1,34	0,01	0,004	0,0003	0,175
12.4.2011**	Malmi	1,13	0,03	0,005	0,0012	0,034
ka 2009, 2010***	Viikinmäki	1073	59	2,56	0,82	18,27
ka 1999–03****	Isosaaren puhdistamo	0,56	0,01			

* Ruth 1998

** Huleveden laatu eräillä viemärintialueilla. Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2011

*** Viikinmäen jätevedenpuhdistamon vuosiraportit 2009, 2010

**** Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2004

Talvella 2011 ympäristökeskus otti myös vesinäytteitä hulevesiviemäreistä eri kaupunginosissa. Viemärintialueet muodostuivat yleensä useiden katujen hulevesiverkostosta ja viemäreissä virtaavan veden oletettiin huhtikuussa olevan pääosin katujen ja pihojen lumensulamisvettä. Hulevesiviemäreistä tuleva raskasmetallikuormitus oli pääsääntöisesti samaa tasoa tai vähän suurempi kuin lumen vastaanottoaikoilta tuleva raskasmetallikuormitus. Haagan kerrostaloalueen ja Herttoniemen teollisuusalueen hulevesikuormitus oli muita alueita suurempi.

Raskasmetallit sitoutuvat voimakkaasti kiintoaineeseen. Tästä johtuen lumen vastaanottopaikoille lumen mukana tulevat raskasmetallit jäävät kiintoaineen mukana alueen maaperään ja purkuojan sedimentteihin. Vain osa kulkeutuu liuenneessa tai pienhiukkasmuodossa vedessä eteenpäin. Tässä tutkimuksessa sulamisveden kiintoainepitoisuudet olivat pieniä, jolloin myös kiintoaineeseen sitoutuneiden metallien pitoisuudet jäivät pieniksi.

5.2.3 Katusuolauksen vaikutus

Katujen suolaus näkyi lumensulamisvesissä erityisen selvästi huhtikuun näytteissä selvästi kohonneina kloridipitoisuuksina ja sähkönjohtavuuden kasvuna. Toukokuun lopussa pitoisuudet olivat jo lähes hyvän talousveden laatua vastaavia (kuva 16).

Katusuolauksen vaikutus on todettu myös Mätäjoessa (Ruth 1998), jossa vuoden 1996 tutkimuksessa veden natrium- ja kloridipitoisuudet kasvoivat lumensulamisvesien johdosta helmikuusta maaliskuuhun. Maksimi saavutettiin maaliskuun lopussa (kloridi 1250 mg/l), jonka jälkeen pitoisuudet alkoivat pienentyä. Tiesuolauksen samanlainen vaikutus näkyy myös Ketolan (1998) tekemässä tutkimuksessa Mellunkylänpurosta.

Pellikka (2011) on mitannut Longinojasta huhtikuussa 2010 kloridia 98 mg/l ja maalis-huhtikuussa 2011 47–114 mg/l.

Haaganpurossa talvella 2010 suurin keskimääräinen kloridipitoisuus oli n. 140 mg/l, ja se mitattiin maaliskuussa (Räsänen 2011). Nyt tehdyn tutkimuksen sulamisvesien keskimääräinen kloridipitoisuus siihen verrattuna on kaksinkertainen. Vastaanottopaikoilta tulevat lumen sulamisvedet todennäköisesti kasvattavat osaltaan Haaganpuron kloridipitoisuutta etenkin lumien sulamisen alkuvaiheessa. Jos sovelletaan Ruthin (1998) Mätäjoen tutkimustuloksia, myös Haaganpuroon kohdistuu suoraan liikenneväyliltä sulamisvesien mukana merkittävää kloridikuormitusta.

Suurimmat purojen ja lumensulamisvesien kloridipitoisuudet eri tutkimusten valossa ajoittuvat maalis-huhtikuuhun. Lumen vastaanottopaikoilta purkautuvan veden maksimikloridipitoisuudet jäivät pienemmiksi kuin Mätäjoessa havaittu maksimiarvo lumensulamiskautena 1996. Turussa tehdyssä lumenkaatotutkimuksessa (Turun kaupunki 1985) sen sijaan kloridipitoisuudet vastaanottopaikoilta poistuvassa vedessä olivat selvästi Helsingin pitoisuuksia pienempiä. Tämä johtunee siitä, että Turussa oli käytetty vähemmän suolaa kuin Helsingissä.

Taulukosta 3 nähdään, että sulamisveden kloridipitoisuudet ja sähkönjohtavuus ovat kasvaneet 1990-luvulta nykyhetkeen. Katusuolauksen tarve riippuu talviolosuhteista, mutta todennäköisesti runsaslumisina talvina käytetään enemmän katusuolausta, mikä näkyy myös tuloksissa. Autokannan ja liikennevirtojen kasvu on saattanut myös aiheuttaa tarvetta suolauksen lisäämiseen.

5.2.4 Ravinnekuormitus

Liikennepäästöjen ja ilman laskeuman kautta tulevat typpiyhdisteet näkyivät huhtikuun sulamisvesissä suurentuneina pitoisuuksina. Pitoisuudet olivat jo selvästi pienentyneet toukokuun lopussa (kuva 17).

Vastaanottoaikkojen sulamisvesien typpipitoisuudet ovat selvästi kasvaneet 1990-luvulta nykypäivään (taulukko 3). Tähän on todennäköisesti vaikuttanut eniten liikenteen kasvu ja talvella 2010–2011 suuri lumimäärä.

Mätäjoen typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat myös suurimmat kevättulvan aikana. Kokonaistypen maksimipitoisuus Mätäjoessa huhtikuussa 1996 oli 3800 µg/l (Ruth 1998) ja Mellunkylänpurossa 4 800 µg/l (Ketola 1998). Haaganpurossa mitattiin talvella 2010 suurimmaksi pitoisuudeksi 5 400 µg/l (Räsänen 2011) ja Longinojalla talvella 2011 suurin pitoisuus oli 6 100 µg/l (Pellikka 2011). Tässä tutkimuksessa sulamisveden suurin mitattu kokonaistypipitoisuus oli Herttoniemestä huhtikuussa mitattu 4 000 µg/l ja keskimääräinen kokonaistypipitoisuus oli huhtikuussa 3 400 µg/l, joten suuruusluokka purovesiin nähden oli sama.

Ammoniumtyppi ja nitraattityppi käyttäytyvät samalla tavoin Helsingin lumen vastaanottoaikkojen sulamisvedessä kuin kokonaistypikin. Pitoisuudet huhtikuussa olivat selvästi suuremmat verrattuna toukokuun lopun pitoisuuksiin. Turussa (Turun kaupunki 1985) havaittiin korkeimmat typpipitoisuudet vilkkaasti liikennöityjen katujen varsilta kerätystä lumesta, joten liikenteellä on suuri vaikutus lumen typpipitoisuuksiin.

Mätäjoen veden fosforipitoisuuden keskiarvo oli vuonna 1996 58 µg/l (Ruth 1998), Mellunkylänpuuron 39 µg/l (Ketola 1998) ja Longinojan vuonna 2011 59 µg/l (Pellikka 2011). Lumen vastaanottoaikkoilta purkautuvan veden fosforipitoisuuden keskiarvo oli huhtikuussa 44 µg/l ja toukokuun lopussa 54 µg/l. Haaganpuuron keskimääräinen veden fosforipitoisuus vuonna 2010 oli 115 µg/l ja talven maksimipitoisuus oli n. 400 µg/l. Lumen vastaanottoaikkoilta purkautuvan veden fosforipitoisuudet eivät poikkea purovesistä tai ovat puroveden pitoisuuksia pienempiä.

Viikinmäen puhdistamolta purkautuvan puhdistetun jäteveden typpi- ja fosforikuormitus on aivan eri suuruusluokkaa, sen sijaan tässä mitatut kuormitusarvot vastaavat Isosaaren puhdistamolta lähtevän veden typpi- ja kuormitusarvoja. Vuositasolla lumen vastaanottoaikkojen kuormitus jää puoleen puhdistamon kuormituksesta, koska sulamiskausi on noin puoli vuotta, mutta toisaalta osa sulamisvesistä ohjautuu maastoon, eikä näy sulamisvesien purkuojasta lasketussa kuormituksessa. Isosaaren puhdistamon kuormituksen on laskettu asukasvas-tineluvultaan vastaavan typen osalta vajaan 50:n ja fosforin osalta noin neljän asukkaan kuormitusta (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2004).

Mätäjoen kesän 1995 alivirtaamakauden ravinnekuormitukseksi Ruth (1998) on saanut typen osalta 5,7 kg/d ja fosforin osalta 0,35 kg/d. Purojen mereen tuoma ravinnekuormitus kuitenkin vaihtelee erittäin paljon olosuhteista, kuten sateisuu-

desta johtuen. Lumensulamisvesien aineiston pienuudesta johtuen ei ole mahdollista arvioida sitä, vaihteleeko lumensulamisvesien aiheuttama ravinnekuormitus merkittävästi sulamisvaiheen eri aikoina.

Hulevesiviemäröintialueiden typpikuormitus oli hieman suurempi ja fosforikuormitus samaa tasoa kuin lumen vastaanottoaikkien kuormitus. Poikkeuksena olivat Haagan asuinalueen ja Herttoniemen teollisuusalueen hulevesien selvästi muita alueita suuremmat ravinnekuormitukset. Kun samoilla viemäröintialueilla esiintyi myös suurimmat metallikuormitukset, niin hulevesiverkostoon on todennäköisesti päässyt myös jätevettä tai muita päästöjä (taulukko 4).

5.2.5 Energiatuotannon vaikutus

Rikkiyhdisteitä päätyy lumeen energiatuotannosta ja lämmityksestä syntyvien ilmapäästöjen seurauksena. Sulfaattia oli lumensulamisvesissä keskimäärin kolme kertaa enemmän huhtikuussa kuin toukokuun lopussa. Pitoisuudet alittivat STM:n hyvän talousveden laatuvaatimuksen selvästi. Lumikuormien määrät eivät näytä vaikuttavan sulamisveden sulfaattipitoisuuteen (taulukko 3). Ilmeisesti ilmalaskeumana tulevat raskasmetallit ja rikkiyhdisteet ehtivät kertyä pienempiin lumimääriin, jotka kuljetetaan hitaammin pois kaduilta. Suuremmat lumimäärät kuljetetaan nopeammin vastaanottoaikoille, joten niihin ei ehdi kerääntyä laskeuman kautta tulevia haitta-aineita.

5.2.6 Liikenteen öljypäästöt

Öljyhiilivetypitoisuudet olivat samaa tasoa sekä huhti- että toukokuun sulamisvesinäytteissä. Pitoisuudet eivät olleet merkittävän suuria. Eniten esiintyi raskaita öljyhiilivetyjakeita. Tämä viittaa mahdollisesti hiukkasperäiseen öljyyn (asfalttihiukkaset) kuin esim. bensiiniin. Näytteenotoissa ei havaittu vedessä öljykalvoa. Turussa tehdyssä lumitutkimuksessa (Turun kaupunki 1985) todettiin vastaanottoaikan lumessa olevan huomattavasti suuremmat öljypitoisuudet kuin vastaanottoaikalta purkautuvassa vedessä. Turussa lumen öljypitoisuus oli 32–279 mg/l, kun taas sulamisvedessä öljyn pitoisuus oli 1,1 mg/l. Helsingin lumen vastaanottoaikkien sulamisveden öljypitoisuus (eri fraktioiden summa) oli 0,70–2,9 mg/l, keskiarvon ollessa 2,1 mg/l.

Turussa öljypitoisuus määritettiin sekä suodatetusta vedestä että suodoksesta. Veden öljypitoisuus oli 0,5 mg/l ja suodoksen 80 mg/l. Tästä pääteltiin, että öljy on pääosin sitoutunut kiintoaineeseen. Kiintoaines jää pääosin lumen vastaanottoaikkien maapohjaan ja lähistön ojasedimentteihin, ja vain osa kulkeutuu veden mukana kauemmaksi.

5.2.7 Hygieeninen laatu

Herttoniemessä mitattiin 30.5.2011 hyvän uimaveden laatuvaatimusta suurempi määrä *Escherichia coli* -bakteereja (690 mpn/100ml), mutta muutoin bakteerimäärät jäivät pieniksi. Vastaanottoapaikoilta purkautuvan lumensulamiseden bakteerimäärät olivat pienempiä kuin Mätäjoesta ja Mellunkylänpurosta mitatut bakteerimäärät (Ruth 1998, Ketola 1998). Helsingin hulevesien laatua koskevassa sadevesiviemäritutkimuksessa 2001 (Nurmi 2002) havaittiin, että hulevesiviemäreiden kautta vesistöihin purkautuu mm. satunnaisia jätevesipäästöjä, joiden bakteerimäärät voivat olla huomattavan suuria. Lumen vastaanottoapaikkojen vaikutus pienvesien hygieeniseen laatuun on huomattavasti vähäisempi kuin hulevesien yleensä.

5.2.8 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC -yhdisteet eivät ylittäneet valtioneuvoston asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006, 868/2010) ympäristölaatonormeja. Myöskään pohjavedelle annetut ympäristölaatonormit (VNA 341/2009) eivät ylittyneet. Liuotinperäistä kuormitusta eikä mm. bensiinin lisäaineina käytettyjen MTBE:n ja TAME:n jäämiä havaittu. Helsingin teollisuusalueiden hulevesiviemäreistä vuonna 2001 lumen sulamisaikaan mitattuihin VOC-pitoisuuksiin (Nurmi 2002) verrattuna vastaanottoapaikkojen lumensulamiseden VOC-pitoisuudet olivat pienempiä. VOC-yhdisteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 3.

5.3 Roskaantuminen

5.3.1 Lumen mukana kulkevat jätteet ja niiden määrän arviointi

Jätteitä joutuu lumikuormiin kaduilta ja muilta aurattavilta alueilta kuormauksen yhteydessä. Normaalin katuruskan lisäksi lumen kuormauksen yhteydessä autojen lavoille voi joutua myös suurikokoisia esineitä, kuten polkupyöriä, betoniporsaita ja muita vastaavia isokokoisia roskia. Lumikuormien sisältämän roskan määrä ja laatu vaihtelee asuinalueittain. Pääsääntöisesti voidaan todeta, että alueilta, joilla on paljon talonrakennustoimintaa, kulkeutuu eniten roskia ja muuta jätettä lumen vastaanottoalueille (Rakennusvirasto 2000, 2010).

Rakennusviraston selvityksen (2000) mukaan kuormiin joutuu myös tahallisesti tai vahingossa rakennusjätteitä tai muita kaatopaikalle kuuluvia esineitä. Varsinaisia ongelmajätteitä vastaanottoapaikoille rakennusviraston (2000) mukaan kertyy hyvin satunnaisesti.

Tässä tutkimuksessa roskaisuutta arvioitiin silmämääräisesti ja vastaanottoapaikkojen ylläpitäjältä saatujen pois kuljetettujen jätemäärien perusteella, jolloin kaikkien jätteiden alkuperä ei ollut selvillä. Osa alueilla havaituista roskista saattoi olla muualta tuotuja ja ohikulkijoiden jättämiä. Kokonaisuutena muualta tulleet jäte-

määrät lienevät kuitenkin pieniä suhteessa lumen mukana kulkevaan jätteen määrään. Ulkopuolelta tuodun jätteen määrää rajoittanevat puomit ja valvontakamerat. Tätä käsitystä vahvistaa se, että enimmäkseen selvästi muualta tulleita jätteitä havaittiin varsinaisten vastaanottoalueiden ulkopuolella tai alueille johtavien teiden varsilla ennen puomia tai puomittamattomissa vastaanottopaikoissa (Kuva 26).

Lumikasoissa oli selvästi nähtävissä, että lumen mukana kulkeutuu lumikasoihin paljon orgaanista ainesta, kuten haravointijätettä ja multaa (Kuva 27). Kyseisen jätteen alkuperä ei ole tiedossa, eikä se, joutuuko sitä lumikuormiin tai muulla tavoin alueille tahallisesti vai vahingossa. Lumen sulettua alueelle jäävä orgaaninen aine joutuu hiekoitussepin ja muun jätteen kanssa sekajätteenä kaatopaikoille, minne se ei kuuluisi. Merikaadossa orgaaninen aine vajoaa merenpohjaan ja kuluttaa happea hajotessaan.



Kuva 26. Maununnevan vastaanottoalueelle johtavalle tielle puomien eteen jätetty sänky (28.4.2011, Miira Riipinen)



Kuva 27. Haravointijätettä Munkkinimen rannan lumikasassa (17.3.2011, Miira Riipinen)

Poiskuljetetut jätemäärät sisälsivät alueen loppusiivouksessa kerätyt jätteet. Rakennusviraston selvitysten (2000, 2010) mukaan roskaantumishaittoja pyritään vähentämään maavastanottoaikoilla sulamiskautena tarpeen mukaan, pääsääntöisesti kahden viikon välein tehtävillä siivouksilla ja merivastanottoaikoilla keväällä jäiden lähdettyä tehtävillä rantojen siivouksilla. Lumen sulamisen edistämiseksi esimerkiksi Maunnunevan lumikasan päältä kuoritaan hiekoitussepeliä noin neljän viikon välein. Sepeli puhdistetaan roskista ja viedään tällä hetkellä Jätkäsaaren työmaille täyttömaaksi (Rakennusvirasto, 2010). Pois kuljetetuiksi kirjatut jätemäärät eivät sisällä myöskään vastaanottoalueen pohjan rakentamisessa hyödynnettyä sepeliä, joka sekin on lumen mukana tullutta jätettä.

Osa suurikokoisista jätteistä, kuten betoniporsaista, polkupyöristä, autonrenkaista ja muista vastaavista, poimitaan lumikasojen päältä tai niiden lähiympäristöstä sulamiskauden aikana, jolloin ne eivät sisälly loppusiivouksen mukana kuljetettuihin jätemääriin. Näin ollen kokonaisuudessaan lumen mukana kertyneet kiintoaine- ja jätemäärät voivat todellisuudessa olla huomattavastikin vastaanottoalueilta pois kuljetetuiksi kirjattuja jätemääriä suurempia. Rakennusvirasto arvioi, että lumikuormasta noin 1–2 % olisi kiintoainetta, kuten hiekoitussepeliä tai jätettä.

5.3.2 Roskaantumisen aiheuttama epäsiisteys ja viihtyisyyshaitat

Lumenkaadon aiheuttaman roskaantumisen kokemiseen ja ihmisten roskaantumisvalitukseen vaikuttavat oleellisesti vastaanottoaikan ympäristön käyttö ja

luonnonmukaisuus. Eniten valituksia ympäristökeskukselle on tullut alueista, joissa asutus on lumen vastaanottopaikan välittömässä läheisyydessä, ympäristö on virkistyskäytössä tai sillä on luontoarvoja. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi Metsäläntie, Munkkiniemenranta, Maununnevantie ja Kartanonkaari. Oulunkylästä valituksia ei seurantakaudella tullut ympäristökeskukselle, vaikka alueen välittömässä läheisyydessä on koirapuisto ja ulkoilureittejä. Tätä selittää aluetta vaihtelevasti ympäröivä puusto, joka peittää näkymää ulkoilureiteiltä vastaanottoalueelle. Sen sijaan esimerkiksi Kartanonkaarella ja Maununnevantiellä roskien häiritsevyyttä lisäsi se, että alueen ympäristö on avoin, jolloin roskat leviävät helposti tuulen mukana ympäristöön, eikä vastaanottoalueen ympärillä ole näkösuojaa (Kuva 29).

Merikaadossa jään päälle läjitettäessä mustat sulavat kasat, ja rannoille ajautuvat roskat vaikuttivat oleellisesti ranta-alueen maisemaan ja viihtyisyyteen, aiheuttivat epäsiisteyttä eikä vesialueiden virkistyskäyttö kasojen kohdalla ollut mahdollista (Kuva 30).



Kuva 29. Kartanonkaaren lumikasaa sulamisvaiheessa ja sen avointa ympäristöä (4.5.2011, Miira Riipinen).



Kuva 30. Sulava lumikasa meressä Munkkiniemenrannassa (2.5.2011, Miira Riipinen).

5.3.3 Lumen mereen kaadon aiheuttama roskaantumisen

Sovellettaessa tämän selvityksen tuloksia mereen joutuvan jätteen määrän arviointiin tulee ottaa huomioon kappaleessa 5.3.1. mainittu jätemäärän arvioinnin epätarkkuus. Mereen joutuvat kaikki lumen mukana kulkevat jätteet. Merivastaaanottopaikkojen toiminnan mahdollistamiseksi läjityskohtia ruopataan 2–3 vuoden välein. Esimerkiksi Hernesaaren vastaanottopaikalla lumikautena 2009–2010 pohjaan kertyi noin kolmen metrin paksuinen hiekkakerros, jolloin vapaata vettä pohjan yläpuolelle jäi vain kaksi metriä kokonaissyvyyden ollessa noin viisi metriä.

Osa läjitetystä, pohjaan vajonneesta roskasta leviää virtausten myötä ruopattavan alueen ulkopuolelle. Läjityspaikan pohjasta jätettä voidaan poistaa ruoppaamalla ja suurikokoisia jätteitä rakennusviraston selvityksen (2000) mukaan poistetaan sukeltamalla. Laajemmalle levinnyt ja syvänteisiin valunut jäte jää poistamatta.

Sellaisissa merivastaaanottopaikoissa, joissa pohja on pehmeää, kuten Munkkiniemenranta, jätettä uppoaa pohjasedimenttiin ja jää sinne pysyvästi. Kyläsaarissa vanhan jätevedenpuhdistamon altaassa sulatettavan lumen seassa olevat roskat tukkivat seitsemän metriä pinnan alapuolella sijaitsevan poistoputken väljän (Rakennusviraston selvitys 2010). Tällainen jäte todennäköisesti merikadossa vajoaa pohjalle tai kulkeutuu vedessä eri syvyyksissä pitkiäkin matkoja.

Kelluvaa jätettä ajautuu rannoille, joita rakennusvirasto siivoaa pääsääntöisesti keväisin jäiden lähdettyä venepartioilla. Venepartioiden rannoilta siivoamia jättemääriä ei ole tiedossa, mutta rakennusviraston selvityksen (2010) mukaan esimerkiksi Hernesaaren aiheuttamaa roskaantumista on havaittu vain vähän, mikä viittaa siihen, että suurta osaa kelluvasta jätteestä ei tavoiteta ottaen huomioon Hernesaareen ajettavien kuormien ja siten lumen mukana kulkevan jätteen suuri määrä. Rakennusviraston selvityksen (2010) mukaan vuosina 2009–2010 Hernesaaren merivastaanottopaikalle on viety 26 % kaikista kaupungin lumikuormista. Mikäli lumikuorma sisältäisi 1,5 % jätettä, ja jätteestä 70 % olisi hiekoitussepeä, kuten rakennusvirasto (2012) arvioi, tarkoittaisi se sitä, että lumikautena 2009–2010 pelkästään Hernesaassa mereen olisi kaadettu 755 jätekuormaa, josta noin 530 kuormaa olisi ollut hiekoitussepeä ja 225 kuormaa muuta jätettä.

Avoimilla lumen merivastaanottopaikoilla, kuten Hernesaassa, kelluvat jätteet jakaantuvat todennäköisesti laajoille ranta-alueille ja saavuttavat rantoja pitkien aikojen kuluessa, jolloin yksittäisten rantojen roskaantuminen on vähäisempää kuin umpinaisemmilla vesialueilla sijaitsevilla vastaanottopaikoissa. Toisaalta myös roskien kerääminen on vaikeampaa, ja todennäköisesti suuri osa jää siivoamatta.

Hernesaarta heikompivirtauksellisissa paikoissa, kuten Hakaniemen vastaanottopaikalla Siltavuorenrannassa sekä Rajasaassa roskaantuminen on näkyvämpää. Esimerkiksi Rajasaassa lumien mukana kertyneet roskat ovat rakennusviraston selvityksen (2010) mukaan pakkautuneet helposti viereisen Humallahden pohjukkaan ja Mäntyniemen rannoille, mikä on aiheuttanut valituksia roskaantumisesta. Toisaalta niiden poistaminen vesistöä on todennäköisesti kattavampaa kuin roskien levitessä laajoille rikkonaisille ranta-alueille.

Hernesaari ja muut merivastaanottopaikat ovat miehittämättömiä, eikä siten mereen kaadettavien kuormien sisältöä valvota. Kuormiin tahallisesti tai tahattomasti joutuneet jäte-erät vajoavat muun kuorman mukana ensi vaiheessa vedenpinnan alapuolelle, joten ne eivät ole havaittavissa kaadon yhteydessä (Kuva 31).

Rakennusviraston selvityksen (2000) mukaan roskien joutumista mereen on vaikea estää teknisillä ratkaisulla haittaamatta kohtuuttomasti itse kaatotoimintaa. Selvityksen mukaan myös mereen jo joutuneiden roskien leviämistä on niin ikään vaikea estää, sillä öljypuomien tyyppiset rakenteet hidastavat myös lumen leviämistä ja sulamista. Sen sijaan rakennusviraston selvityksen (2010) mukaan merivastaanottopaikoilla joudutaan käyttämään erilaisia menetelmiä virtausten lisäämiseksi, jotta vesi pysyy sulana. Tämä lisää roskien leviämistä vesialueella ja siten vaikeuttaa niiden pois keräämistä. Myös esimerkiksi Hernesaaren vastaanottopaikan läheisyydessä liikenneivät laivat aiheuttavat virtauksia ja levittävät kiintoainetta ja roskaa niin veden pinnassa kuin pohjassakin.



Kuva 31. Juuri mereen kaadettu lumikuorma Hernesaassa (17.3.2011, Miira Riipinen).

5.3.4 Roskaantumista säätelevä lainsäädäntö

Jätelain (1072/1993) 19 §:ssä on asetettu roskaamiskielto, jonka mukaan ympäristöön ei saa jättää roskaa, likaa tai käytöstä poistettua konetta, laitetta, ajoneuvoa, alusta tai muuta esinettä siten, että siitä voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle, epäsiisteyttä, maiseman rumentumista, viihtyisyyden vähentymistä tai niihin verrattavaa muuta vaaraa tai haittaa. Vappuna 2012 voimaantulevan uuden jätelain (646/2011) 72 §:n mukaan roskaamista on myös sellainen jätteen jättäminen ympäristöön, josta voi seurata ihmisen tai eläimen loukkaantumisen vaara tai muuta niihin rinnastettavaa vaaraa tai haittaa. Nykyisessä jätelaissa tai siitä annetussa hallituksen esityksessä (77/1993) sanaa ympäristö ei ole määritelty. Uuden jätelain hallituksen esityksen (199/2010) mukaan ympäristönä pidettäisiin kaikkea ympäristöä, niin asuin- kuin muuta kulttuuriympäristöä ja luonnonympäristöä. Myös veteen uponnut tai maaperässä näkymättömissä oleva esine tai niihin laskettu aine voi olla tai aiheuttaa roskaantumista. Roskaantumiskielto koskisi niin sisävesiä kuin merta.

Ruotsissa, Kanadassa, paikoin Yhdysvalloissa ja esimerkiksi Kööpenhaminassa ja Oslolla lumen mereen kaato on kielletty. Kiellot perustuvat mm. lumen mukana kulkeutuvista haitta-aineista tehtyihin tutkimuksiin tai selvityksiin, kaadon aiheuttamaan roskaantumiseen ja kansalaisten tai ympäristöjärjestöjen havaintoihin ja painostukseen. Ruotsissa Naturvårdsverket on kieltänyt lumen kaatamisen mereen tai järviin perustuen säädöksiin, joilla kielletään jätteen kaataminen vesis-

töihin. Ruotsissa siis likaantunut lumi luokitellaan jätteeksi. (Rakennusvirasto 2010)

Suomessa useissa kaupungeissa ja kunnissa esim. Espoossa, Turussa, Oulussa ja Keski-Uudenmaan kunnissa lumen kaato mereen tai vesistöihin on kielletty ympäristönsuojelulain (86/2000) nojalla annetuissa ympäristönsuojelumääräyksissä. Helsingissä erillistä kieltoa ei ympäristönsuojelumääräyksissä toistaiseksi ole ollut.

Jätteen, kuten käytöstä poistetun hiekoitussepin, muovin, metallin, lasin, puun ja muiden lumikuormiin aurattavilta alueilta joutuvien esineiden läjittäminen mereen lumen mukana tai päästäminen hallitsemattomasti lumen maavastaanotto- paikkojen ympäristöön voidaan kuitenkin katsoa olevan jätelain roskaamiskiellon vastaista, sillä se kiistatta aiheuttaa epäsiisteyttä, maiseman rumentumista ja viihtyisyyden vähentymistä. Lumen joukossa olevat terävät esineet ja haitalliset aineet voivat myös aiheuttaa terveyshaittaa tai ihmisen tai eläimen loukkaantumisen vaaraa. Vesiympäristössä roskaa voi joutua lintujen ja kalojen suolistoon. Lisäksi vesistön pohjaan vajotessaan jäte, hiekoitushiekka ja muu kiintoaine voivat aiheuttaa muutoksia sedimentin laadussa ja häiritä tai tappaa pohjaeläimistöä.

Lumen mukana mereen joutuva orgaaninen aines kuluttaa happea hajotessaan ja voi aiheuttaa siten epäedullisia laadunmuutoksia erityisesti syvänteissä tai matalissa lahdissa, joissa veden vaihtuvuus on hidasta ja toisaalta pohjaan kertyvä kiintoaine ja jäte saattavat madalluttaa läjityspaikkaa ja muuttaa siten mm. veden virtausolosuhteita ja laatua. Näin ollen lumen mukana kulkeva jäte voi myös aiheuttaa ympäristönsuojelulain (86/2000) tarkoittamaa ympäristön pilaantumista. Rakennusviraston selvityksen (2010) mukaan merikaadon seurauksena mereen joutuvat roskat saattavat aiheuttaa haittaa myös veneilylle. Myöskään jätteen välivarastointia meressä ei voida pitää hyväksyttävänä.

7 Johtopäätökset

7.1 Lumen maavastaanoton ympäristövaikutukset

Lumen vastaanotto ja läjittäminen maalla sijaitseville kentille aiheuttaa paikoin öljypitoisuuksien kasvua maan pintakerroksissa ja ojasedimenteissä.

Vastaanottopaikoilta purkautuvan veden laatu oli yleisesti ottaen melko hyvä. Suurin kuormitus lumensulamisvesistä vastaanottaviin kaupunkipuroihin ja ojiin syntyy kloridista ja typestä, jotka voivat osaltaan lisätä purovesien kloridi- ja typpipitoisuuksia sulamiskauden alussa. Merkittävä osa lumen sisältämistä kiintoaineista ja haitta-aineista jää vastaanottopaikan maaperään ja purkuojan pohjasedimentteihin, ja vain osa kulkeutuu veden mukana kaupunkipuroihin ja ojiin. Kuormitus on suurimmillaan sulamiskauden alussa maaliskuuhun, jonka jälkeen vastaanottopaikan sulamisvesillä ei enää juurikaan ole vaikutusta puroihin tai ojiin.

Vedenlaatuaineisto oli pieni ja näytteenottokertoja vain kaksi. Tuloksia voidaan tästä syystä pitää suuntaa antavina.

Lumen mukana kulkeutuu jätettä, kuten käytöstä poistettua hiekoitussepiä ja roskia, josta osa kulkeutuu myös vastaanottoalueen ulkopuolelle tuulen ja virtaavan pintaveden mukana. Muuta merkittävää ympäristön pilaantumista ei näytä tapahtuvan.

7.2 Lumen merivastaanoton ympäristövaikutukset

Muulla tehtyjen selvitysten ja aikaisempien tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että vähintään puolet lumen sisältämästä kiintoaineesta ja haitta-aineista jää maaperään tai purkuojien pohjasedimentteihin. Merikadossa taas koko kuormitus kohdistuu mereen, joten maapaikkoihin verrattuna kuormitusvaikutus meriympäristöön on suurempi. Kuormitus meriympäristössä leviää virtausten mukana laajalle alueelle, ja vesimassat laimentavat haitta-ainepitoisuuksia. Kun Helsingin merialueen pohjasedimenttien metallien taustapitoisuudet huomioidaan, niin kuormituksen vaikutuksia meriympäristön tilaan ei ole pystytty erottamaan muusta kuormituksesta, eikä merkittäviä vaikutuksia ole todettu.

Maavastaanottopaikoilla puroihin kohdistuu merkittävin kuormitus lumen sisältämästä suolasta eli kloridista ja liikennepäästöistä peräisin olevasta typestä. Meriveden kloridi- ja typpipitoisuudet ovat luonnostaan makeaa vettä suurempia, joten lumen sisältämällä kloridilla ja tyvellä ei ole merkittävää vaikutusta meriympäristössä.

Koska lumen läjittäminen maa-alueille ei aiheuta merkittäviä kemiallisia ympäristöhaittoja, voidaan päätellä, että lumen kaataminen mereen ei lisää meriveden haitta-ainepitoisuuksia merkittävästi muuten kuin öljyn osalta todennäköisesti

pienialaisesti ja lyhytaikaisesti. Lumen mereen kaadon merkittävin ympäristövaikutus on siten roskaantuminen ja sen mahdollisesti aiheuttama ympäristön pilaantuminen.

8 Toimenpide-ehdotukset

Todettujen ympäristöhaittojen estämiseksi esitetään seuraavia toimia:

- Selvitetään Maununnevan vastaanottoalueen näytteissä usein todetun öljyn alkuperää ja asfaltin bitumin osuutta siinä sekä pyritään estämään öljypäästöt. Öljypitoisuutta seurataan Maununnevan alueella maa- ja vesinäytteistä.
- Roskat siivotaan maavastanottopaikoilta ja niiden ympäristöstä säännöllisesti, nykyistä useammin ja huolellisemmin. Roskaantumista tarkkaillaan myös vastaanottokentän ulkopuolella tuulen ja veden kuljettamien roskien tavoittamiseksi.
- Lumen maavastanottopaikkojen hulevesiviemärintiä ei suositella. Viemärinti lisää ja nopeuttaa lumen sisältämien haitta-aineiden kulkeutumista kaupunkipuroihin. Myös hienoaines kulkeutuu helpommin viemäroinnin kautta, mikä avouomissa sedimentoituu paremmin purkuojien pohjille.

Lumen merivastanottopaikat korvataan maavastanottopaikoilla tai jäte erotetaan lumesta (esim. sulattamalla lumi altaissa ja laskeuttamalla ja välppäämällä jäte) ennen lumen läjittämistä mereen. Merikaadossa lumen kaikki haitalliset aineet joutuvat suoraan mereen, kun taas maavastanottopaikoilla osa haitta-aineista kulkeutuu sulamisvesien mukana vesistöihin ja osa pidättyy maaperään ja ojasedimentteihin. Roskaantumista ei pystytä merikaadossa hallitsemaan.

Lähdeaineisto

Fraktman, Leea (2001). Lumenkaadon vaikutus maaperän haitta-ainepitoisuuksiin. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 11/2001.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus (1999). Lumenkaato mereen ja sen aiheuttamat vesistövaikutukset. Lausunto 20.4.1999.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus (2004). Lausunto Uudenmaan ympäristökeskukselle Isosaaren jätevedenpuhdistamon ympäristölupahakemuksesta.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä (2010). Viikinmäen jätevedenpuhdistamon toiminta vuonna 2009. Raportti. 29.3.2010.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä (2011). Viikinmäen jätevedenpuhdistamon toiminta 2010. Raportti. 12.4.2011.

Jätelaki (1072/1993). Annettu 3.12.1993.

Jätelaki (646/2011). Annettu 28.10.2011.

Ketola, Turo (1998). Veden laatu ja ainekuljetus Mellunkylänpurossa, Itä-Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/98.

Kuusisto-Hjort, Paula (2009). Controls on trace metals in urban stream sediments – implications for pollution monitoring using sediment chemistry data. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja A 146, Helsinki 2009.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T., ja Salminen, R. (1996). Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus, Espoo 1996.

Lukkarinen, Timo (2012), MetropoliLab Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2.1.2012.

Nurmi, Paula (2001). Sadevesiviemärien vedenlaatu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 8/2001.

Pellikka, Katja (2011). Longinojan vedenlaatutuloksia. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Julkaisematon.

Rakennusvirasto (2000). Kaduille ja kiinteistöihin kertyneen, poiskuljetettavan lumen hävittäminen Helsingissä. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä, 2000:8. VTT Yhdyskuntatekniikka.

Rakennusvirasto (2004). Lumen vastaanottoaltaisiin kertyneen materiaalin tutkimus 14.7.2004. Raportti 26.7.2004. Ramboll.

Rakennusvirasto (2004). Hernesaaren lumenkaatolaiturin edustalle meren pohjaan kertyneen materiaalin tutkimus 14.7.2004.- Raportti 12.8.2004. Ramboll.

Rakennusvirasto (2005). Lumen vastaanottopaikkoihin kertyneen materiaalin tutkimus 19.-20.7.2005. Raportti 17.8.2005. Ramboll.

Rakennusvirasto (2010). Lumen vastaanottopaikat. Selvitys. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2010:16/katu- ja puisto-osasto.

Rakennusvirasto (2012), suulliset tiedonannot ja sähköpostit 15.12.2011, 13.1.2012, 25.1.2012 ja 30.1.2012.

Ruth, Olli (1998). Mätäjoki – nimeään parempi. Kaupunkipuron virtaama, aineskuljetus ja veden laatu sekä valuma-alueen virkistyskäyttö. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/98.

Ryynänen, Mervi (2010). Lumen läjitystoiminnan ympäristövaikutukset maaperässä – Tarkastelussa pääkaupunkiseudun maapohjaiset lumenvastaanottoalueet. Pro Gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos.

Räsänen, Henna-Kaisa (2011). Mätäpuron vedenlaadun valuma-alueelta tarkastelu 2009-2010. Helsingin yliopisto. Geotieteiden ja maantieteen laitos. Maantieteen osasto. Pro gradu.

Salla, Antti (2005). Hiekoitussepin ja lumen sulamisveden haitta-ainepitoisuuksia lumen vastaanottopaikoilla Helsingissä kesällä 2004. Tutkimusraportti. Julkaisematon. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.

Salla, Antti (2010). Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen pihoilla Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2010.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (461/2000) talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Annettu 19.5.2000.

Soveri, Jouko., Peltonen, Kimmo & Järvinen, Olli (1998). Laskeuma Helsingin seudulla lumesta määritettynä talvikaudella 1995-1006. – Suomen ympäristö 179.

Tenhola, Markku ja Tarvainen, Timo (2008). Purovesien ja orgaanisten pu-ro-sedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskus, Espoo 2008.

Turun kaupunki. Ympäristönsuojelulautakunta (1985). Lumenkaatopaikkojen ympäristövaikutukset. Moniste.

Valtioneuvoston asetus (889/2006) vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. Annettu 23.11.2006.

Valtioneuvoston asetus (214/2007) maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, Annettu 1.3.2007.

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (341/2009). Annettu 20.5.2009.

Valtioneuvoston asetus (868/2010) vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. Annettu 7.10.2010.
Ympäristönsuojelulaki (86/2000). Annettu 4.2.2000.

Laboratorion määrittämisrajaa pienemmät pitoisuudet on ilmoitettu arvona 0,5 x määrittämisraja. Kynnysarvon ylitykset on **korostettu** ja alemman ohjearvon ylityksen merkitty **punaisella**.

		Antimoni	Arseeni	Elohopea	Kadmium	Koboltti	Kromi	Kupari	Lyijy	Nikkeli	Sinkki	Vanadiini	Öljyt	Öljyt	Öljyt	PCB	PAH
Pitoisuudet mg/kg		Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	kevyet	keskir.	raskaat	summa	summa
Kynnysarvo/alempi ohjea.		2/10	5/50	0,5/2	1/10	20/100	100/200	100/150	60/200	50/100	200/250	100/150	- / 100	- / 300	- / 600	0,1/0,5	15/30
Maunun- neva	Maa 1A	1	4	0,05	0,15	6	30	25	20	13	95	33	1	50	158	0,0015	0,05
	Maa 1B	2	7	0,05	0,4	6	26	55	90	19	173	37	1	50	50	0,0015	0,05
	Maa 2A	1	4	0,05	0,15	5	22	31	21	12	89	26	1	50	170	0,0015	0,05
	Maa 2B	1	2	0,05	0,15	4	17	15	17	8	58	21	1	50	50	0,0015	0,05
	Maa 3A	1	1	0,05	0,15	5	24	20	11	11	67	27	5	50	165	0,0015	0,05
	Maa 3B	1	3	0,05	0,15	5	25	13	8	11	43	27	1	50	50	0,0015	0,05
	Maa 4A	1	2	0,05	0,15	5	27	22	14	12	80	27	1	50	127	0,0015	0,05
	Maa 4B	1	3	0,05	0,15	4	16	14	9	9	38	19	1	50	50	0,0015	0,05
	Sedimentti 1	1	6	0,05	0,15	6	34	31	17	18	90	33	1	50	135	0,0015	0,05
Sedimentti 2	2	4	0,05	0,15	8	44	45	33	19	139	46	1	205	760	0,0015	2,0	
Oulun- kylä	Maa 1A	1	2	0,05	0,15	5	27	26	21	13	90	28	1	50	160	0,0015	0,05
	ei näytettä																
	Maa 2A	1	3	0,05	0,15	5	23	27	119	12	77	28	1	50	173	0,0015	0,05
	Maa 2B	1	3	0,05	0,15	6	21	29	39	11	90	32	1	50	171	0,0015	0,05
	Maa 3A	1	2	0,05	0,15	5	33	21	240	15	73	28	1	50	124	0,0015	0,5
	Maa 3B	1	2	0,05	0,15	5	19	24	13	9	81	25	1	50	132	0,0015	0,05
	Maa 4A	1	3	0,05	0,15	5	21	32	20	10	88	30	1	50	118	0,012	0,05
	Maa 4B	2	4	0,2	0,15	4	19	28	45	13	98	24	1	50	102	0,013	0,05
	Sedimentti 1	2	4	0,05	0,15	7	35	46	29	17	130	37	1	116	568	0,0015	1,7
Sedimentti 2	1	6	0,05	0,15	10	43	29	21	24	94	54	3	50	104	0,0015	0,05	
Hertto- niemi	Maa 1A	1	2	0,05	0,15	4	15	26	6	9	65	22	1	50	239	0,0015	0,1
	Maa 1B	1	1	0,05	0,15	4	17	18	5	7	46	20	1	50	296	0,0015	0,2
	Maa 2A	1	2	0,05	0,15	5	23	25	14	10	88	25	1	50	154	0,0015	0,00
	Maa 2B	1	1	0,05	0,15	4	14	29	9	8	73	20	1	50	141	0,020	0,00
	Maa 3A	2	4	0,05	0,15	7	34	62	23	18	114	29	1	50	127	0,029	0,00
	Maa 3B	1	2	0,05	0,15	5	18	22	25	9	74	23	1	50	170	0,0015	0,05
	Maa 4A	1	4	0,05	0,15	4	22	33	14	10	64	22	1	50	118	0,0015	0,05
	Maa 4B	1	2	0,05	0,15	4	22	20	13	9	65	23	1	50	195	0,0015	0,05
	Sedimentti 1	1	9	0,05	0,3	5	20	30	25	10	112	29	1	50	162	0,027	0,5
Sedimentti 2	1	7	0,05	2,6	5	21	261	41	13	3626	31	1	50	166	0,015	0,2	
Kaikki	Keskiarvo	1,1	2,7	0,057	0,161	4,9	22,4	26,8	34,6	11,2	79,5	25,9	1,2	50,0	140,9	0,0045	0,072
maa- näytteet	Mediaani	1,0	2,0	0,050	0,150	5,0	22,0	25,0	17,0	11,0	77,0	26,0	1,0	50,0	141,0	0,0015	0,050
	Suurin	2	7	0,2	0,4	7	34	62	240	19	173	37	5	50	296	0,0290	0,500
	Lukumäärä	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

[illegible]

Liite 2. Lumen vastaanotopaikkojen vesinäytteiden analyysitulokset 2011

Laboratorion määrittämissuureita pienemmät pitoisuudet on ilmoitettu määrittämissuure-arvona ilman <-merkkiä.

		Antimoni	Arseeni	Elohopea	Kadmium	Koboltti	Kromi	Kupari	Lyijy	Nikkeli	Sinkki	Vana-	Öljyt/	Öljyt/keski-	Öljyt/ras-	Lämpö-
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	diini ug/l	kevyet ug/l	raskaat ug/l	kaat ug/l	tila °C
STM:n raja-arvo		5	10	1	5		50	2000	10	20			50	50	50	
Maununneva	Vesi 28.4.2011	1	1	0,2	0,5	2	5	6	1	5	39	2	20	85	89	0,5
	Vesi 30.5.2011	1	1	0,2	0,5	1	2	6	2	3	30	1	20	72	130	1,1
Oulunkylä	Vesi 28.4.2011	1	1	0,2	0,5	2	6	15	2	6	65	3	20	171	149	2,7
	Vesi 30.5.2011	1	2	0,2	0,5	2	2	10	4	3	38	4	20	44	230	2,6
Herttoniemi	Vesi 28.4.2011	1	2	0,2	0,5	2	4	8	1	4	27	2	20	42	83	8
	Vesi 30.5.2011	1	1	0,2	0,5	1	2	10	2	3	31	1	20	25	25	11,3
Kaikki vesinäytteet	Keskiarvo	1,0	1,3	0,200	0,500	1,7	3,5	9,2	2,0	4,0	38,3	2,2	20,0	73,2	117,7	4,4
	Mediaani	1,0	1,0	0,200	0,500	2,0	3,0	9,0	2,0	3,5	34,5	2,0	20,0	58,0	109,5	2,7
	Suurin	1	2	0,2	0,5	2	6	15	4	6	65	4	20	171	230	11,3
	Lukumäärä	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28.4.2011 30.5.2011	keskiarvo	1,0	1,3	0,2	0,5	2,0	5,0	9,7	1,3	5,0	43,7	2,3	20,0	99,3	107,0	3,7
	keskiarvo	1,0	1,3	0,2	0,5	1,3	2,0	8,7	2,7	3,0	33,0	2,0	20,0	47,0	128,3	5,0
Maununneva	keskiarvo	1	1	0,2	0,5	1,5	3,5	6	1,5	4	34,5	1,5	20	78,5	109,5	0,8
Oulunkylä	keskiarvo	1	1,5	0,2	0,5	2	4	12,5	3	4,5	51,5	3,5	20	107,5	189,5	2,65
Herttoniemi	keskiarvo	1	1,5	0,2	0,5	1,5	3	9	1,5	3,5	29	1,5	20	33,5	54	9,65

[illegible]

		Happi mg/l	Happi % mpn/100ml	E.Coli mpn/100ml	Kiintoa. mg/l	Johtokyky mS/m	NH4-N ug/l	NO3-N ug/l	kok N ug/l	kok P ug/l	TOC mg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	pH	Q m3/s
28.4.2011	keskiarvo	7,9	61,0	8,0	15,8	183,0	1766,7	1110,0	3400,0	43,7	7,8	523,3	12,0	6,8	3,0045
30.5.2011	keskiarvo	9,7	74,3	242,0	30,0	44,9	413,3	536,7	1356,7	53,7	8,0	105,0	4,0	6,8	0,0050
Maununneva	keskiarvo	9,1	66	8	11,15	124,3	1070	615	1985	44	4,2	354	6,3	6,7	0,0020
Oulunkylä	keskiarvo	10,3	76	350	40,5	93,05	1150	355	2350	69	13	233,5	8,05	6,7	0,0055
Herttoniemi	keskiarvo	6,9	61	18	17	124,55	1050	1500	2800	33	6,5	355	9,65	7	4,5068

Liite 3. MetropoliLabin testausseleste.



TESTAUSSELOSTE 2011-5266
Vesi

1(3)
24.05.2011

Tilaaja
0201256-6
Helsingin kaupunki, Ympäristökeskus

Ympäristövalvontayksikkö
Nurmi Paula, Ympäristötarkastaja

PL 510
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Maksaja

Helsingin kaupunki
rakennusvirasto
Hallinto-osasto
Kiinteistötoimisto ostolaskut

PL 1509
00099 HELSINGIN KAUPUNKI



Näytetiedot	Näyte	Vesinäyte		
	Näyte otettu	28.04.2011	Kellonaika	14.00
	Vastaanotettu	28.04.2011	Kellonaika	14.50
	Tutkimus alkoi	28.04.2011	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Nurmi Paula, ympäristötarkastaja		
	Viite	Ville Alatyppö		

Analyysi	Menetelmä	5266-1 Vesinäyte Maununneva, lumen vastaanottoaika	5266-2 Vesinäyte Herttoniemi, lumen vastaanottoaika	5266-3 Vesinäyte Oulunkylä, lumen vastaanottoaika	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* Colilert Quanti Tray	2	9	13	mpn/ 100 ml	
Kiintoaine, GF/C	* SFS-EN 872:2005	6,3	19	22	mg/l	10
Sähkönjohtavuus	* SFS-EN 27888:1994	209	140	200	mS/m	5
Ammonium-typpe	* ISO 7150: 1984	1,7	1,8	1,8	mg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* Sis. menetelmä, Aquakem	0,92	0,51	1,9	mg/l	15
Kokonaistyppe	* 11905-1 (C2) SFS-EN ISO	3,0	3,2	4,0	mg/l	15
Kokonaistfosfori	* Sis. menetelmä, Aquakem	0,036	0,060	0,035	mg/l	15
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä, TOC	* SFS-EN 1484:1997	4,3	12	7,1	mg/l	15
Kloridi	* ISO 10304-1:200 7	610	370	590	mg/l	10
Sulfaatti	* ISO 10304-1:200 7	10	12	14	mg/l	10
Alkuaineiden määrittys:	*	x	x	x		
Antimoni, Sb	* ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	0,001	mg/l	20
Arseeni, As	* ISO 17294-2	< 0,001	0,002	< 0,001	mg/l	20

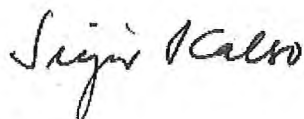
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	---	------------------------------------	----------------------------------	---

Kadmium, Cd	* ISO 17294-2	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	15
Koboltti, Co	* ISO 17294-2	0,002	0,002	0,002	mg/l	20
Kromi, Cr	* ISO 17294-2	0,005	0,004	0,006	mg/l	20
Kupari, Cu	* ISO 17294-2	0,006	0,008	0,015	mg/l	20
Lyijy, Pb	* ISO 17294-2	< 0,001	0,001	0,002	mg/l	20
Nikkeli, Ni	* ISO 17294-2	0,005	0,004	0,006	mg/l	20
Sinkki, Zn	* ISO 17294-2	0,039	0,027	0,065	mg/l	25
Elohopea, Hg	* SFS-EN 1483:2007 muunneltu	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l	20
Vanadiini, V	* ISO 17294-2	0,002	0,002	0,003	mg/l	20
Haittavat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004, muunneltu					
- Vinyylikloridi	*	< 2	< 2	< 2	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- MTBE	*	< 1,0	< 1,0	< 1,0	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	< 0,3	< 0,3	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,4	< 0,4	< 0,4	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Tetrakloorimetaani						
- TAME	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	45
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Bromidikloorimetaani						
- Tolueeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Dibromidikloorimetaani						
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Bromoformi	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Öljyhiilivedyt C5-C40	* GC/MS				µg/l	40
- Kevyet C5-C10	* GC/MS	< 20	< 20	< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat	* SFS-EN ISO 85		171	42	µg/l	40
C10-C21	9377-2					
- Raskaat C21-C40	* SFS-EN ISO 89		149	83	µg/l	40
	9377-2					

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

Yhteysthenkilö Airo Juhani, 010 3913 420



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Nurmi Paula, ympäristötarkastaja;

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			E123400568

Tilaaaja
0201256-6
Helsingin kaupunki, Ympäristökeskus

Ympäristövalvontayksikkö
Nurmi Paula, Ympäristötarkastaja
PL 510
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Maksaja

Helsingin kaupunki
rakennusvirasto
Hallinto-osasto
Kiinteistötoimisto ostolaskut
PL 1509
00099 HELSINGIN KAUPUNKI



Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte		
Näyte otettu	30.05.2011	Kellonaika	12.00 - 14.00
Vastaanotettu	30.05.2011	Kellonaika	14.20
Tutkimus alkoi	30.05.2011	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus

Näytteen ottaja Nurmi Paula, ympäristötarkastaja
Viite Ville Alatyppö

Analyysi	Menetelmä	7273-1 Vesinäyte Maununneva, lumen vastaanottoaika	7273-2 Vesinäyte Herttoniemi, lumen vastaanottoaika	7273-3 Vesinäyte Oulunkylä, lumen vastaanottoaika	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* Colilert Quanti Tray	13	690	23	mpn/ 100 ml	
Kiintoaine, GF/C	* SFS-EN 872:2005	16	62	12	mg/l	10
Sähkönjohtavuus	* SFS-EN 27888:1994	39,6	46,1	49,1	mS/m	5
Ammonium-typpe	* ISO 7150: 1984	0,44	0,50	0,30	mg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* Sis. menetelmä, Aquakem	0,31	0,20	1,1	mg/l	15
Kokonaistyppe	* 11905-1 (C2) SFS-EN ISO	0,97	1,5	1,6	mg/l	15
Kokonaisfosfori	* Sis. menetelmä, Aquakem	0,052	0,078	0,031	mg/l	15
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä, TOC	* SFS-EN 1484:1997	4,1	14	5,9	mg/l	15
Kloridi	* ISO 10304-1:200 7	98	97	120	mg/l	10
Sulfaatti	* ISO 10304-1:200 7	2,6	4,1	5,3	mg/l	10
HNO3-autoklavointi	SFS-EN ISO 15587-2	x	x	x		
Alkuaineiden määrittäminen:	*	x	x	x		
Antimoni, Sb	* ISO 17294-2	< 0,001	0,001	< 0,001	mg/l	20
Arseeni, As	* ISO 17294-2	< 0,001	0,002	< 0,001	mg/l	20

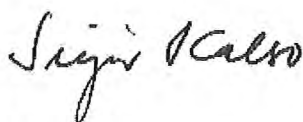
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	---	------------------------------------	----------------------------------	---

Kadmium, Cd	* ISO 17294-2	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/l	15
Koboltti, Co	* ISO 17294-2	0,001	0,002	< 0,001	mg/l	20
Kromi, Cr	* ISO 17294-2	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l	20
Kupari, Cu	* ISO 17294-2	0,006	0,010	0,010	mg/l	20
Lyijy, Pb	* ISO 17294-2	0,002	0,004	0,002	mg/l	20
Nikkeli, Ni	* ISO 17294-2	< 0,003	< 0,003	< 0,003	mg/l	20
Sinkki, Zn	* ISO 17294-2	0,030	0,038	0,031	mg/l	25
Elohopea, Hg	* SFS-EN 1483:2007 muunneltu	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l	20
Vanadiini, V	* ISO 17294-2	0,001	0,004	0,001	mg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004, muunneltu					
- Vinyylikloridi	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- MTBE	*	< 1,0	< 1,0	< 1,0	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	< 0,3	< 0,3	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,4	< 0,4	< 0,4	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Tetrakloorimetaani						
- TAME	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	45
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Bromidikloorimetaani						
- Tolueeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
-	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Dibromidikloorimetaani						
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Bromoformi	*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
Öljyhiilivedyt C5-C40	* GC/MS				µg/l	40
- Kevyet C5-C10	* GC/MS	< 20	< 20	< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	* SFS-EN ISO 9377-2	72	44	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	* SFS-EN ISO 9377-2	130	230	< 25	µg/l	40

*=näyte tutkittu akkreditoitulla menetelmällä

Yhteyshenkilö Airo Juhani, 010 3913 420



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite
PL 550
00099 HELSINGIN KAUPUNKI
metropolilab@hel.fi

Käyntiosoite
Viikinkaari 4
Helsinki 79
<http://www.metropolilab.fi>

Puhelin
+358 9 310 31602

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

MAUNUNNEVA

Näytteenottaja *Antti Salla*Pvm *25.10.2011* Klo *10-12*Sää *Aurinko, sumua, tyyny, +8 °C*

Näyte	Maalaji	Ulkonäkö	Haju	Muuta
LkM-M1A	<i>Sp + Hk</i>	<i>ok</i>	<i>ok (ci)</i>	<i>—</i>
LkM-M1B	<i>Hk + Sp</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M2A	<i>Sp + Hk</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M2B	<i>Hk + Sp</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M3A	<i>Sp + Hk</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M3B	<i>Hk + Sp</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M4A	<i>Sp + Hk</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>
LkM-M4B	<i>Hk + Sp</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>—</i>

LkM-S1	<i>Si + Hk + Sp</i>	<i>Si-keros hiekan päälle</i>	<i>ok</i>	<i>—</i>
LkM-S2	<i>Si</i>	<i>lammasta</i>	<i>ok</i>	<i>—</i>

Ympäristötekijät	<i>Pintavedet vihtaavat ojissa eteläreunalla Länteen (S1) ja itään (S2) sillosta sedimentte- kymmenien metrien päässä alueen reunasta.</i>
Roskaisuus	<i>Roskaa reunoilla - etenkin eteläreunalla ja lounaassa länteen vihtaavat ojat vetoilla.</i>
Roskien laatu	<i>Muov, metall, tihä, beton, puu.</i>
Roskaisuuden laajuus	<i>Alueen ulkopuolella lounaassa oja- alueella (kellaves ja tullen ajamaan roskaa)</i>
Muuta	<i>Lunta 0...2 m. Meep Meep pinta peiste 0...3 cm. Lunta ajette reunoille. Mäytekoupat tehtäin kaivauksilla.</i>

LUMEN VASTAANOTTOPAIKKOJEN MAA- JA SEDIMENTTINÄYTTEET

OULUNKYLÄ

Näytteenottaja *Arto Salla*Pvm 26.10.2011 Klo 9-10Sää *Melk. pilvistä, poutaa, +8°C, keuhko
tuuli.*

Näyte	Maalaji	Ulkonäkö	Haju	Muuta
LkO-M1A	<i>Sp + Hk</i>	<i>ok</i>	<i>mädän haju</i>	<i>-</i>
LkO-M1B	<i>(punnittu, ei saatu)</i>			
LkO-M2A	<i>Sp + Hk</i>	<i>ok</i>	<i>"</i>	
LkO-M2B	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LkO-M3A	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>keuhko mädän haju</i>	
LkO-M3B	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LkO-M4A	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LkO-M4B	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	

LkO-S1	<i>Si + Hk</i>	<i>ok</i>	<i>ei</i>	
LkO-S2	<i>Si</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	

(koja)

Ympäristötekijät	<i>Alueen itäosaa läpi virtaa puro/etelästä pohjoiseen.</i>
Roskaisuus	<i>Roskaa pölyä vettä itäosassa.</i>
Roskien laatu	<i>Betoni, puu, muov, metalli.</i>
Roskaisuuden laajuus	<i>Korkeusnurmene myös alueen ulkopuolella.</i>
Muuta	<i>Maa oli sulaa, keuhko tarvittella, luvta ja sepeleitä ajettu aumattomasti alueen reunalle. Perusmaahan ei päästy, B-näytteet pölyä sepeleitä ja hiekkaa. (Sepele- ja hiekkakeros pölyä ja kova.)</i>

LUMEN VASTAANOTTOPAIKKOJEN MAA- JA SEDIMENTTINÄYTTEET

HERTTONIEMI

Näytteenottaja *Antti Salla*Pvm 26.10.2011 Klo 12-14 Sää Vaihtel. pilvi, poutaa, +8°C, heikko tuuli

Näyte	Maalaji	Ulkonäkö	Haju	Muuta
LKH-M1A	<i>Sp + Hk</i>	<i>ok</i>	<i>ok (ei)</i>	} <i>-</i>
LKH-M1B	<i>Hk + Sp</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LKH-M2A	<i>Sp + Hk</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	} <i>etäsiemen kenttä -</i>
LKH-M2B	<i>Hk + Sp</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LKH-M3A	<i>Sp + Hk</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	} <i>-</i>
LKH-M3B	<i>Hk + Sp</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	
LKH-M4A	<i>Sp + Hk</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	} <i>polymmeri kenttä -</i>
LKH-M4B	<i>Hk + Sp</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	

LKH-S1	<i>Si + Sa + Tr</i>	<i>ok</i>	<i>määrä hylä</i>	
LKH-S2	<i>Si + Sa + Tr</i>	<i>"</i>	<i>määrä hylä</i>	

Ympäristötekijät	<i>Pohjavesi korkealla. Pääosa pinta-vedestä virtaa luoteseen ojaan. Myös lemmikkejä.</i>
Roskaisuus	<i>Roskaa väkisin reunalla. Pienet roskat myös näytteenotusta.</i>
Roskien laatu	<i>Muovi, puu, betoni, metalli, (tiili),</i>
Roskaisuuden laajuus	<i>Et juurikaan alueen ulkopuolelle,</i>
Muuta	<i>Maa sula, kiertänyt lumettomana. Tasotettu. Porausmaata ei tavattu*, B-näytteet pääosin hiekkaa, 2 sepeleä.</i>

*Sepele = hiekkakiviä paksu ja kova.

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Maaliskuu 2012 / Mars 2012 / March 2012	
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Antti Salla, Paula Nurmi ja Miira Riipinen		
Julkaisun nimi Publikationens titel Title of publication	Lumen läjityksen ympäristövaikutukset Helsingissä Snötippningens miljöpåverkan i Helsingfors Environmental impacts of snow piling in Helsinki		
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentrals publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 3/2012	
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-272-169-3	ISBN (PDF) 978-952-272-170-9	
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatekstit/Bildtexter/Captions	fin fin, sve, eng fin fin	
Asiasanat Nyckelord Keywords	lumi, ympäristövaikutukset, maaperä, sulamisvesi, roskaantumisen snö, miljöpåverkan, jordmån, smältvatten, nedskräpning snow, environmental impacts, soil, meltwater, littering		
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Paula Nurmi, puh./tel. (09) 310 32005 Sähköposti/e-post/e-mail: paula.nurmi@hel.fi/ miira.riipinen@hel.fi / antti.salla@hel.fi		
Tilaukset Beställningar Distribution	 Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi		

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2011

1. Pakarinen, R., Hahkala, V. (toim.) Östersundomin yhteisen yleiskaava-alueen luontoselvityksiä
2. Rämö, S., Sjövall, A. Yhteenveto eurooppalaisten kaupunkien ympäristöpoliittisista linjauksista
3. Luontotieto Keiron Oy. Jakomäen muinaisrantakivikon luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma
4. Pönkä, A., Hiillos, K., Kivikoski, L., Nikkola, K., Vuorilehto, V.-P., Kalso, S. Raakaveden vaikutus Helsingissä käytettävän talousveden laatuun
5. Kupiainen, K., Pirjola, L., Ritola, R., Väkevä, O., Viinanen, J., Stojiljkovic, A., Malinen, A. Street dust emissions in Finnish cities – summary of results from 2006–2010
6. Räsänen, M., Karvinen, V., Muurinen, J., Sopanen, S., Pääkkönen, J.-P. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2010. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
7. Paavola, T., Pahkala, E. Marjojen ja sienten alkuperämaamerkinnot ja jäljitettävyyden seuranta Helsingissä 2010
8. Aspelund, P., Seimola, T., Leikas, P., Paaer, P. Harakan saaren luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelma 2011–2020
9. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2010
10. Luontotieto Keiron Oy. Vantaanjoentörmän luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2011–2020
11. Wahlman, S. Yleisten uimarantojen hygienian, uimavesiluokituksen ja kuluttajaturvallisuuden seuranta Helsingissä vuonna 2011

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2012

1. Iivonen, V. Ravintoloiden pizzatäytteiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2010
2. Yrjölä, T., Viinanen, J. Keinoja ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi Helsingin kaupungissa
3. Salla, A., Nurmi, P., Riipinen, M. Lumen läjityksen ympäristövaikutukset Helsingissä