



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA

Pohjaveden pilaantumisriskit Helsingissä

Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja
Vartiokylänlahden pohjavesialueet



Terhi Piilo

Helsinki 1999

Etukannen kuva: Katarina Leminen

Painettu pohjoismaisen ympäristömerkin saaneelle paperille

Terhi Piilo

POHJAVEDEN PILAANTUMISRISKIT HELSINGISSÄ
Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueet

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 1999

Valokuvat (etukantta lukuunottamatta): Terhi Piilo
ISSN 1235-9718
ISBN 951-718-344-5
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 1999

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO

SAMMANDRAG

SUMMARY

OSA I	1
1 JOHDANTO	1
1.1 Tausta	1
1.2 Tutkimuksen sisältö ja tavoite	3
1.3 Käytetty aineisto	3
2 POHJAVEDEN PILAANTUMINEN	5
2.1 Pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielto	5
2.2 Hydrogeologinen alttius pilaantumiselle	5
2.3 Pilaantumisriskiä aiheuttavat toiminnot	6
2.3.1 Asutus	6
2.3.1.1 Rakentaminen	6
2.3.1.2 Jätevesiviemärit	7
2.3.1.3 Lämmitysöljysäiliöt	7
2.3.2 Liikenne	7
2.3.2.1 Suolaus	7
2.3.2.2 Vaarallisten aineiden kuljetus ja liikenneonnettomuudet	7
2.3.2.3 Vilkasliikenteiset tiet	8
2.3.2.4 Polttoaineen jakelupisteet ja huoltoasemat	8
2.3.3 Teollisuus	8
2.3.4 Maa-ainesten otto ja täytöt	8
2.4 Riskien arviointi	9
OSA II	11
3 VUOSAAREN POHJAVESIALUE	11
3.1 Pohjavesialueen kuvaus	11
3.1.1 Yleistä	11
3.1.2 Geologia	11
3.1.2.1 Kallioperän topografia ja rakoilu	11
3.1.2.2 Maalajit	11
3.1.3 Hydrogeologia	13
3.2 Vedenhankintaluokka	14
3.3 Pohjaveden tila	14
3.3.1 Pohjavedenpinnan korkeus ja sen tarkkailu	14
3.3.2 Laadun tarkkailu	14
3.3.3 Pohjaveden laatu	15
3.3.4 Tarkkailun riittävyys	15
3.4 Riskitoiminnot	15
3.4.1 Asutus	15
3.4.1.1 Rakentaminen	15
3.4.1.2 Öljysäiliöt	16
3.4.2 Liikenne	17
3.4.2.1 Vaarallisten aineiden kuljetus	17

YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu neljää pohjavesialuetta: Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueita. Ne ovat kaikki, Kallahden pohjavesialuetta lukuunottamatta, Uudenmaan ympäristökeskuksen luokituksen mukaan vedenoton kannalta tärkeitä eli I-luokan pohjavesialueita. Kallahden pohjavesialue on luokkaa III eli sille ei ole osoitettu vedenottotarkoitusta. I-luokan pohjavesialueilla on olemassa vielä vedenottamot, joita ei tällä hetkellä käytetä, vaan ne on varattu kriisiaikojen vedenottoon.

Vuosaaren, Kallahden ja Tattariharjun pohjavesialueet liittyvät viime jääkauden lopulla syntyneisiin hiekka- ja soramuodostumiin. Pohjavettä muodostuu koko pohjavesialueella suotautumalla maakerrosten läpi. Vartiokylänlahden pohjavesialue on syntynyt kallioperän painaumaan, joka on täytynyt vettäjohtavilla aineksilla ja peittynyt savikerroksella. Pohjavesi muodostuu savialueen ulkopuolella pohjavesialueen reunoilla, ja osa vedestä saattaa tulla kauempaa kallioperän rakoja pitkin.

Helsingin kiinteistöviraston geotekninen osasto tarkkailee pohjaveden pinnan tasoa sellaisilla alueilla, joilla rakennetaan tai joilla geotekniset olosuhteet sitä vaativat. Tässä tutkimuksessa tarkastelluista alueista vain Vuosaaressa ja Tattarisuolla on jatkuvaa pohjavedenpinnan korkeuden seurantaa.

Helsingin Vesi tarkkailee pohjaveden laadun hyvänä säilymistä ottamalla vedenottamoilta kerran vuodessa laatinäytteet. Lisäksi Helsingin kaupungin ympäristökeskus ottaa hankekohtaisia näytteitä rakennuskohteista. Hankekohtaiset näytteet eivät muodosta pitkiä ja aukottomia sarjoja, joiden perusteella laadun kehitystä voitaisiin tulkita. Vedenottamoilta otettavat näytteet taas kertovat vain vedenottamon välittömässä läheisyydessä olevan tilanteen.

Tutkimuksessa on lueteltu ja käsitelty pohjavesialueilla ja niiden ”riskietäisyydellä” sijaitsevat riskikohteet. Pohjavesiriskejä aiheuttavat asutus, liikenne, teollisuus sekä maa-ainesten otto. Suurimpia pohjavesiriskejä ovat öljysäiliöt, huoltoasemat, valvomaton pienteollisuus, liikenne sekä rakentaminen, erityisesti Vuosaaressa. Riskejä ovat myös vanhat sorakuopat sekä täyttöalueet. Riskikohteet on käsitelty kahdessa osassa: päästöriskinä sekä sijaintiriskinä. Päästöriskiin vaikuttavat varastoitavat, käsiteltävät ja kuljetettavat aineet, niiden haitallisuus ja määrä, varastointi-, käsittely- ja kuljetusolosuhteet sekä niissä havaitut selvät puutteet. Sijaintiriskiin vaikuttavat kohteen etäisyys vedenottamolta, maa-ainekset, pohjavedenpinnan korkeus ja pohjaveden virtaussuunta. Riskinarvioinnin lähtökohtana on ollut vedenottamoiden vedenlaadun hyvänä säilyminen. Arvioinnissa on käytetty neljää suuruusluokkaa: hyvin pieni riski, pieni riski, melko suuri riski sekä hyvin suuri riski. Riskin suuruudet on arvioitu ilman laskennallisia menetelmiä.

Helsingin pohjavesialueilla pienteollisuuden huoleton asenne ympäristönsuojelua kohtaan ja ympäristötietouden vähyys vaikeuttaa pohjaveden suojelua. Jotta pohjaveden suojelun suunnittelu olisi mahdollista, tulisi pohjavesialueilla myös tarkkailla pohjaveden korkeutta ja laatua tiheämmin sekä tehdä geohydrologisia lisätutkimuksia rajausten ajantasaistamiseksi.

SAMMANDRAG

Förstörelserisker av grundvatten i Helsingfors. Grundvattenområdena i Nordsjö, Kallvik, Tattaråsen och Botbyviken

Undersökningen omfattar fyra grundvattenområden: Nordsjö, Kallvik, Tattaråsen och Botbyviken. Enligt Nylands miljöcentrals klassificering är alla dessa grundvattenområdena med undantag av Kallvik betyttande, dvs. grundvattenområden i klass I. Kallvik tillhör klass III, dvs. grundvattenområdet är inte planerat för vattentäkt. Grundvattenområdena i klass I innehåller fortfarande vattentäkter som för närvarande inte används utan som är reserverade för vattenförsörjning i kristider.

Grundvattenområdena i Nordsjö, Kallvik och Tattaråsen härrör sig från sand- och grusbilningar som uppstod i slutet av föregående istid. Grundvattnet uppstår inom hela grundvattenområdet genom filtrering genom jordlager. Botbyvikens grundvattenområde har bildats i en svacka i berggrunden där svackan har fyllts med vattenförande material och täckts med ett lerlager. Utanför lerområdet bildas grundvatten vid grundvattenområdets kanter, och en del av vattnet kan komma från längre håll längs sprickor i berggrunden.

Geotekniska avdelningen vid Helsingfors stads fastighetskontor följer med grundvattennivån på områden där det förekommer byggverksamhet eller där de geotekniska omständigheterna så kräver. Av de områdena som omfattas av denna undersökningen är bara Nordsjö och Tattaråsen föremål för kontinuerlig uppföljning av grundvattennivån.

Helsingfors Vatten följer med grundvattenkvaliteten genom årliga kvalitetsprov som tas från vattentäkterna. Dessutom tar Helsingfors stads miljöcentral separata prover från varje byggnadsobjekt. De separata proverna bildar inte tillräckligt långa och kontinuerliga serier som kan användas för tolkning av kvalitetsutvecklingen. Proverna som tas från vattentäkterna ger å sin sida bara information om situationen i vattentäktens omedelbara närhet.

I undersökningen företecknas och behandlas de riskobjekter som finns inom grundvattenområdena och på riskavstånd från dem. Grundvattenriskerna härrör sig bl.a. från befolkningen, trafiken, industrin och jordmaterialtäkterna. De största grundvattenriskerna finns i samband med oljehållare, servicestation, oövervakad småindustri, trafik och byggverksamhet, särskilt i Nordsjö. Även gamla grustäkter och fyllnadsområden ger upphov till risker. Riskobjekter behandlas utgående ifrån två aspekter: utsläpprisk och lägerisk. Utsläppsriskerna påverkas av lagringsmetoder, material som hanteras och transporteras, de olika materialens skadlighet och mängd, lagrings-, hanterings- och transportomständigheter samt uppenbara brister som har observerats i anslutning till dessa. Lägerisken påverkas av objektets avstånd från vattentäkten, jordmaterial, grundvattennivån och grundvattens strömmingsriktning. Riskbedömningens bör bibehållas. Vid bedömningen har man använt fyra storleksklasser: mycket liten risk, liten risk, rätt stor risk och mycket stor risk. Inga kalkylmässiga metoder har använts vid riskbedömningen.

Inom Helsingfors grundvattenområde försvåras grundvattenskyddet av industrin vårdslösa attityder och bristande miljömedvetenhet. För att möjliggöra planering av grundvattenskyddet bör uppföljningen av grundvattenområdena göras med kortare intervall och dessutom bör man med tanke på uppdatering av gränserna utföra geohydrologiska tilläggsundersökningar.

SUMMARY

Risks of Groundwater Contamination in Helsinki. The Groundwater Basins of Vuosaari, Kallahti, Tattariharju and Vartiokylänlahti

This study concerns the groundwater basins of Vuosaari, Kallahti, Tattariharju and Vartiokylänlahti. The Uusimaa Regional Environment Centre has classified them, except the groundwater basin of Kallahti, to belong to class I which means they are important groundwater basins for water extraction. The groundwater basin of Kallahti belongs to class III which means that it doesn't have importance in water extraction at the moment. In the important groundwater basins there has been groundwater intake plants, which are not in use anymore but are reserved for crisis situations.

The groundwater basins of Vuosaari, Kallahti and Tattariharju are associated with sand and gravel formations of the last glacial period. Water infiltrates through the soil and forms groundwater nearly in the whole groundwater basin. The groundwater basin of Vartiokylänlahti is formed in a bedrock valley which has been filled with permeable material and covered with clay. Groundwater forms in the surroundings of the basin and some of the water may originate from further away through fissures in the rock.

The Geotechnical Division of the Real Estate Department monitors the groundwater level in areas where building could affect the groundwater or where geotechnical circumstances demand it. Of the areas studied only Vuosaari and Tattarisuo have constant monitoring.

The Helsinki Water takes water samples from the water intake plants once a year to control the water quality. In addition the City of Helsinki Environment Centre takes samples in connection with building projects. These samples don't provide enough long and consistent series to evaluate the development of the quality. Samples taken from the water intake plants reflect only the quality changes in the near surroundings.

The risks to the groundwater have been collected in this study and evaluated briefly. Suburban areas, traffic, industry and the intake of soil resources create such risks. The most noticeable risks are underground storage tanks, service stations, uncontrolled small industry, traffic and building especially in Vuosaari. Also old gravel pits and earth filling areas create a risk to the groundwater. The risks are handled in two sections. The first section, emission risk, describes how easily and how dangerous contaminants could reach the soil in a case of emission. The storage amounts of substances, the way substances are stored, processed and transported and obvious deficiencies all affect the emission risk. The other section, location risk, concerns how fast the contaminants in the soil reach the groundwater and how easily that water reaches its users. The distance of the emission place from the groundwater intake plant, soil material, groundwater level and the direction of the groundwater flow affects location risk. The basis for the risk evaluation is that the groundwater maintains to fulfill the drinking water standards. In the risk evaluation four classes have been used; very small risk, small risk, medium risk and great risk. No calculatory methods have been used.

The carefree attitude of small-scale industry towards environmental protection and lack of environmental knowledge make groundwater protection difficult. Groundwater level and quality should be monitored more frequently in order to make protection planning possible. Also some further geohydrological research should be done.

OSA I

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Helsingin alueella on kuusi valtakunnallisessa luokituksessa mukana olevaa pohjavesialuetta; Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun, Vartiokylänlahden, Santahaminan ja Isosaaren pohjavesialueet, joista kaikki muut paitsi Kallahden pohjavesialue ovat vedenoton kannalta tärkeitä (Uudenmaan ympäristökeskus, 1996). Kaksi viimeistä eivät ole Helsingin kaupungin käytössä eikä niitä tässä tutkimuksessa käsitellä. Isosaaren pohjavesialue sijaitsee ulkomerellä noin 4 km etelään Santahaminasta. Lisäksi osittain Helsingin alueella sijaitsee Vantaan kaupungin käytössä oleva Fazerilan pohjavesialue.

Helsingin Vedellä on tärkeillä pohjavesialueilla vedenottoja, joista on aikanaan pumpattu vettä kaupungin normaaliin vedenkulutukseen. Päijänne-tunnelin valmistuttua vedenottojen käyttö on lopetettu. Nykyään pohjavesialueiden rooli vedenotossa liittyy mahdolliseen käyttöön kriisiaikana.

Taulukossa 1.1 on esitetty tässä tutkimuksessa käsiteltyjen pohjavesialueiden vedenottojen tiedot. Kuvassa 1.1 on kartta Helsingin pohjavesialueista ja kuvassa 1.2 on esitetty erikseen Isosaaren sijainti.

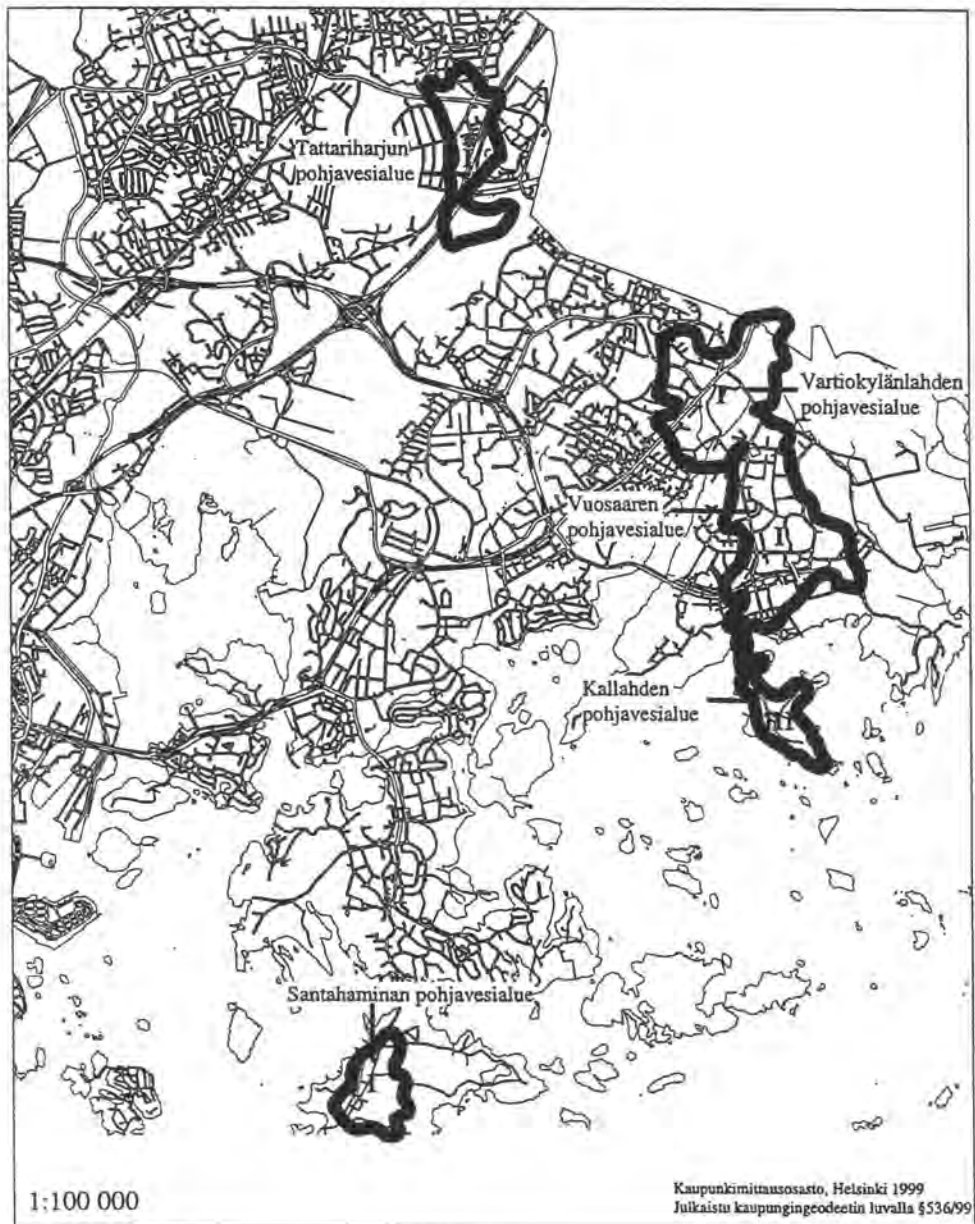
Taulukko 1.1 Vedenottamot (Uudenmaan ympäristökeskus 1996)

Pohjavesialue	Vuosaari	Vuosaari	Tattariharju	Vartiokylänlahti
Vedenottamon nimi	Hautala	Huvilamäki	Tattarisuo	Broändan
Pitkäaikainen antoisuus	1 200 m ³ /d	400 m ³ /d	1200 m ³ /d	800 m ³ /d
Käyttöaika	1966 - 1974*	1966 - 1981	1976 - 1981	1976 - 1982

*purettu 1992

Helsingin alueella vain Fazerilan pohjavesialueelle on tehty suojelusuunnitelma. Santahaminan pohjavesialueelle Vesihydro Oy oli tutkimuksen valmistumisen aikana tekemässä suojelusuunnitelmaa.

Helsingin kaupunginjohtaja nimesi 17.12.1997 pohjavesityöryhmän, jonka työ tähtäsi pohjavesialueiden nykytilan ja suojelusuunnitelmia varten tarvittavien esiselvityksien tekemiseen. Yksi ehdotetuista esiselvityksistä on tämä selvitys eli Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tehtäväksi osoitettu pohjavesialueiden riskikartoitus. Pohjavesityöryhmän loppuraportissa esitettiin pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimista lähitulevaisuudessa. Alueiden rajauksia ja vedensaantiolosuhteita tullaan ajantasaistamaan uusilla geohydrologisilla tutkimuksilla ennen suojelusuunnitelmien laatimista. Pohjavesityöryhmän laatima työjärjestys on esitetty liitteessä 1. Kriisiaikojen vedenoton ohella pohditaan myös muita pohjavesialueiden mahdollisia käyttöintressejä, kuten virkistyskäyttöä. (Helsingin kaupunki, pohjavesityöryhmä 1998.)



Kuva 1.1. Pohjavesialueiden sijainti Helsingissä.



Kuva 1.2. Isosaaren sijainti.

1.2 Tutkimuksen sisältö ja tavoite

Tässä tutkimuksessa on kartoitettu Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueilla olevat pilaantumisriskiä aiheuttavat toiminnot. Pohjavesialueiden geologiset olosuhteet ja niillä toteutettava pohjaveden tarkkailu ja sen riittävyys on myös käsitelty. Pohjavesialueiden huomattavimmat riskit on esitetty taulukossa 1.2.

Taulukko 1.2. Pohjavesialueiden huomattavimmat riskitoiminnot

Vuosaari	Kallahti	Tattariharju	Vartiokylänlahti
rakentaminen	maalaiset lämmitysöljysäiliöt	maalaiset lämmitysöljysäiliöt	maalaiset lämmitysöljysäiliöt
maalaiset lämmitysöljysäiliöt		Lahdenväylän liikenne	Itäväylän ja Kallvikin- tien liikenne
Niinisaaressen liikenne		huoltoasemat	huoltoasemat
huoltoasemat		teiden suolaus	Vartioharjun teollisuusalue
Pauligin tehdasalue		Tattarisuon teollisuusalue	

Tutkimus on Helsingin pohjavesien suojeluhankkeen ensimmäinen osa. Seuraava vaihe on geoteknisen osaston tekemät geohydrologiset tutkimukset ja pohjavesialuekohtaisten suojelusuunnitelmien laatiminen.

1.3 Käytetty aineisto

Uudenmaan ympäristökeskus on kartoittanut Helsingin pohjavesialueet 1970- ja 1980-lukujen taitteessa, ja tiedot on koottu kuntakansioon (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Kuntakansiossa on esitetty pohjavesialueille rajaukset, määritetty niiden antoisuudet ja kuvattu hydrogeologisia olosuhteita. Myöhemmin ja muissa yhteyksissä on alueita tutkittu uudelleen, ja pohjavesialueiden rajauksia on muutettu sekä hydrogeologisten olosuhteiden esitystä tarkistettu. Geoteknisen osaston tiedotteessa numero 78 (Svanström ja Raudasmaa 1998) on esitetty Vuosaaren ja Tattariharjun pohjavesialueista uudet rajaukset, joita on käytetty tässäkin selvityksessä. Vartiokylänlahden pohjavesialueelle on tämän työn yhteydessä arvioitu valuma-alueen raja. Kallahden pohjavesialueen kohdalla on käytetty kuntakansion tietoja. Pinta-aloina on käytetty vastaavia arvoja. Tattarisuon pohjavesialueesta käytetään tässä yhteydessä nimeä Tattariharjun pohjavesialue (Svanström ja Raudasmaa 1998), jotta se ei sekoittuisi Tattarisuon päälle rakennettuun teollisuusalueeseen.

Yrityksistä koottiin tiedot sijoitus- ja ympäristöluvista, kemikaali-ilmoituksista tai tarkastuskertomuksista. Niistä yrityksistä, joista em. materiaalia ei ollut olemassa, kyseltiin tiedot joko kirjallisella kyselyllä tai kenttäkäynnillä.

Maan- ja pohjavedenpinnan korkeustiedot on saatu Helsingin kiinteistöviraston geoteknisen osaston tietokannoista. Pintojen korkeustasot ovat N60-järjestelmän mukaisia. Selkeyden vuoksi tässä tutkimuksessa on N60-järjestelmän 0-taso yksinkertaistettu merenpinnan tasoksi.

Helsingin kaupungin muut virastot ovat olleet suureksi avuksi selvityksen laatimisessa. Pekka Raudasmaa kiinteistöviraston geotekniseltä osastolta antoi pohjavesiputkien sijaintitietoja. Jouni Kilpinen kaupunkisuunnitteluvirastosta selvitti alueiden kaavoitusta. Matti Halsti Helsingin Vedestä toimitti pohjaveden laatuanalyysitulokset vedenottamoilta otetuista näytteistä vuoteen 1999 asti. Helsingin Energian Esa Kurki auttoi öljylämmitteisten kiinteistöjen kartoituksessa.

Raporttiluonnoksen lukivat ja kommentteja antoivat Antti Salla, Pertti Forss ja Eeva Pitkänen Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta, Jouni Kilpinen kaupunkisuunnitteluvirastosta sekä Pekka Raudasmaa kiinteistöviraston geotekniseltä osastolta.

2 POHJAVEDEN PILAANTUMINEN

2.1 Pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielto

Vesilaissa on kielletty sekä pohjaveden muuttaminen (1:18) että pohjaveden pilaaminen (1:22). Vesioikeus voi myöntää pohjaveden muuttamista aiheuttavalle toiminnalle luvan, mutta pilaamiskielto sen sijaan on ehdoton. Kieltojen yksityiskohtaisemmat sisällöt on esitetty taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1. Pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellon pääperiaatteet (Kärkinen 1997)

Pohjaveden muuttamiskielto:
Vettä tai maa-ainesta ei saa ottaa niin paljon, että se vaikeuttaa pohjavettä ottavan laitoksen toimintaa tai talousveden saantia toisen kiinteistöllä. Tämä koskee myös sellaista toimintaa, joka vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän (I tai II luokan pohjavesialueella) antoisuutta tai huonontaa sen käyttömahdollisuutta. Vesioikeuden lupa tarvitaan aina vedenottoon, jos aikomuksena on ottaa vettä yli 250 kuutiometriä vuorokaudessa.
Pohjaveden pilaamiskielto:
Likaa, jätettä tai muuta ainetta ei saa käsitellä niin, että vedenhankintaan soveltuva pohjavesi tulisi terveydelle vaaralliseksi tai muuten huonoksi niin, ettei sitä voi käyttää normaalisti pohjaveden tapaan.

2.2 Hydrogeologinen alttius pilaantumiselle

Pohjaveden alttius pilaantumiselle riippuu monesta tekijästä, kuten ilmasto-olosuhteista, maaperän laadusta, geologiasta sekä maaperään pääsevien aineiden ominaisuuksista. (Molarius 1998.)

Pohjavesialue on erityisen altis pilaantumiselle, jos aines on karkeaa ja hyvin vettä johtavaa. Hyvin usein esim. teiden rakentaminen ja maa-ainesten kaivu on sijoittunut tällaisille alueille ja niillä on pohjaveteen sekä suoria että välillisiä vaikutuksia.

Mitä lähempänä maanpintaa pohjaveden pinta on, sitä pienempi mahdollisuus pohjaveden yläpuolisella maakerroksella on puhdistaa likaantunut vesi. Harjujen päällä on paksuin kerros maata pohjaveden pinnan yläpuolella, reuna-alueilla kerros on ohuempi. Jos pohjavedenpinnan yläpuolisen maakerroksen paksuus on alle viisi metriä, haitta-ainepäästön vahingollisuus on suuri.

Pohjaveden virtaussuunta ja -nopeus ovat myös merkittäviä tekijöitä arvioitaessa päästöjen haittavaikutuksia vedenotolle. Kun likaantunut vesi kulkee pitkän matkan hitaasti, se ehtii puhdistua ennen esim. vedenottamolle kulkeutumistaan. Jos reitti on lyhyt eli saastumiskohta on lähellä ottamoa tai osuu juuri harjun karkeaan ytimeen tai nopeasti vettä johtavaan kallioruhjeeseen, haitta-aine pääsee pilaamaan vedenottamon veden. Tässä tutkimuksessa on ensisijaisesti arvioitu vedenottamoille aiheutuvaa pilaantumisriskiä, mutta lähtökohtana voisi olla myös esimerkiksi virkistyskäyttöön suunnitellun puron mahdollinen likaantuminen.

2.3 Pilaantumisriskiä aiheuttavat toiminnot

Suurimmat riskit pohjavedelle aiheuttavat teollisuus, taajama-asutus, maa-ainesten otto, liikenne sekä maa- ja metsätalous (Kärkinen 1997). Suomessa yleisimpiä pohjaveden likaantumisen aiheuttajia ovat (Suomela 1994):

- saha- ja puutavarateollisuuden kloorifenolipäästöt sekä arseeni-, kromi- ja kuparipäästöt
- *pesuloiden liuotinaineista aiheutuneet kloorieteenipäästöt*
- metalli- ja kaivannaisteollisuuden kadmium- ja sinkkipäästöt
- kemianteollisuuden ammoniumsulfaatti- ja rikkihiilipäästöt sekä lääketieteellisuuden metyleenikloridi- ja kloroformipäästöt
- *öljy-yhdisteiden ja niiden lisäaineiden päästöt palavien aineiden varastoinnista ja kuljetuksesta, huoltoasemilta ja autohajottamoilta*
- turkistarhojen aiheuttama nitraattipitoisuuden nousu pohjavedessä
- pelto- ja metsälannoituksen aiheuttamat typpipäästöt
- *tiesuolauksen aiheuttama kloridipitoisuuden kohoaminen pohjavedessä*
- typpipäästöt urean levityksestä lentokentillä
- soranotosta aiheutuva hidas kloridi-, sulfaatti- ja nitraattipitoisuuden nousu
- humuspitoisten suovesien pääsy pohjavesiaesiintymään ojituksen ja muun kaivuutoiminnan yhteydessä

Listaan on merkitty kursiivilla ne toiminnot, jotka ovat tyypillisiä riskejä pohjavedelle myös tässä tutkimuksessa tarkastelluilla alueilla.

Seuraavassa on käsitelty kohdealueilla esiintyviä tyypillisiä riskejä yleisesti.

2.3.1 Asutus

2.3.1.1 Rakentaminen

Rakentamisen yhteydessä pohjaveden pinta saattaa aleta tai sitä alennetaan tarkoituksella työnaikaisesti. Aleneminen saattaa vaikuttaa pohjaveteen välittömästi, esim. kuivattamalla lyhytaikaisesti lähialueiden kaivoja. Rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveteen suoraan tai välillisesti. Päästöjä maaperään ja pohjaveteen voi tapahtua esimerkiksi työkoneiden öljyvuo-doista. Pohjaveden pinnan aleneminen saattaa puolestaan huonontaa pohjaveden laatua mm. hapettumisen kautta. Rakennettaessa poistetaan suojaava maannoskerros, mikä nopeuttaa haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveteen. Jos taas rakennettu alue päällystetään, muutetaan pohjaveden muodostumisolosuhteita vähentämällä muodostuvan pohjaveden määrää ja vaikuttamalla virtaussuuntiin.

Kaupunginjohtajan asettaman pohjavesityöryhmän esityksestä (Pohjavesityöryhmä 1998) eri hallintokuntien yhteistyönä on laadittu rakennustapaohje tärkeillä pohjavesialueilla rakentamisesta, josta oli ehdotus valmiina 16.4.1999.

2.3.1.2 Jätevesiviemärit

Jätevesiviemärit ovat joko betonisia tai muovisia. Betoniset viemäriputket voivat vuotaa jätevesiä maaperään ja edelleen pohjaveden muovisia putkia huomattavasti todennäköisemmin. Vuotoja voi aiheutua putken vaurioitumisesta, mm. värinä- tai iskukuormituksen tai syöpymisen seurauksena (Holthoer 1997). Myös kasvien juuret aiheuttavat putkirikkoja.

Yhdyskuntajätevesien vaikutus pohjavedessä näkyy ensimmäisenä kokonaissuolapitoisuuden sekä kloridin, nitraatin ja fosfaattipitoisuuden nousuna. Pahimmassa tapauksessa pohjavesiin voi kulkeutua tautibakteereja. (Holthoer 1997.)

Jätevesiviemärien aiheuttamaa pohjaveden pilaantumiseriskää ei ole käsitelty erikseen kohdealueilla.

2.3.1.3 Lämmitysöljysäiliöt

Vanhat lämmitysöljysäiliöt on useimmiten sijoitettu maanalaisiksi. Ne ovat riski pohjavedelle, sillä säiliöt saattavat syöpyä ja sisältö vuotaa maaperään. Lämmitysöljyt ovat joko kevyitä tai raskaita polttoöljyjä. Monesti käytöstä poistetut säiliöt on jätetty maahan, eikä niitä ole aina asianmukaisesti tyhjennetty. Säiliöiden sijaintitiedot ovat myös usein puutteellisia.

2.3.2 Liikenne

2.3.2.1 Suolaus

Maanteiden ja katujen suolaus on Helsingissäkin riski pohjavesialueille. Suolauksen seurauksena pohjaveden kloridipitoisuus saattaa nousta huomattavasti ja suolan poistaminen pohjavedestä on hyvin vaikeaa. Tosin ainoastaan Tattariharjun pohjavesialueella kloridipitoisuus on ollut korkea, eikä yhdelläkään pohjavesialueella kloridipitoisuuden kehitys vastaa suolankäytön määrällistä kehitystä.

2.3.2.2 Vaarallisten aineiden kuljetus ja liikenneonnettomuudet

Toinen liikenteeseen liittyvä pilaantumiseriski on vaarallisten aineiden kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet. Onnettomuuksia sattuu melko harvoin, mutta niiden seurauksena voivat alueen pohjavedet pilaantua pitkäksi ajaksi. Vaarallisilla aineilla tarkoitetaan räjähtäviä ja helposti syttyviä aineita, nesteytettyjä kaasuja, syövyttäviä ja myrkyllisiä kemikaaleja sekä öljytuotteita. Vaaralliset aineet on luokiteltu yhdeksään luokkaan liikenneministeriön päätöksellä. Luokat on selitetty liitteessä 2. Pohjavedelle suurimman pilaantumiseriskin aiheuttavat palaviin nesteisiin kuuluvat nestemäiset polttoaineet. (Kajander 1998.)

Professori Esko Mälkki on kehittänyt onnettomuuksien varalle teiden luokituksen. Siinä tiet jaetaan osiin, joihin liittyy tietyt toimenpideohjeet onnettomuustilanteissa. Luokitusta käytettiin ensimmäisen kerran Heinolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa (Kajander 1998). Luokitus on tehty myös tässä tutkimuksessa vilkkaimmille tieosuuksille. Luokat ja niitä koskevat toimenpideohjeet on esitetty liitteessä 3.

2.3.2.3 Vilkasliikenteiset tiet

Vilkasliikenteisten ja nopeiden teiden aiheuttama riski pohjavedelle aiheutuu toisaalta hitaasta liikenteen päästöjen kulkeutumisesta pohjaveteen ja toisaalta liikenneonnettomuuksien todennäköisyydestä. Liikenteen pakokaasupäästöjen aiheuttamaa riskiä ei voi tarkastella paikallisesti, koska ilmansaasteet leviävät päästökohdasta laajalle alueelle. Yleisesti kaupungissa liikenteen päästöt aiheuttavat pohjavedelle suuremman riskin kuin maaseudulla.

2.3.2.4 Polttoaineen jakelupisteet ja huoltoasemat

Myös teiden varsilla oleva korjaamotoiminta, polttoaineiden jakelu ja varastot ovat uhka pohjaveden laadulle.

2.3.3 Teollisuus

Teollisuusyritysten likaamasta vedestä voi löytyä toimialasta riippuen esim. liuottimia, puunkyllästysaineita, raskasmetalleja, polttoainetta ja sen lisäaineita, öljyjä sekä jätevesiä. Haitta-aineet yleensä lisäävät hapenkulutusta, mikä puolestaan lisää raudan ja mangaanin liukenemistä pohjaveteen.

Pohjavedelle riskiä aiheuttavia teollisuuden toimialoja ovat:

- metalliteollisuus
- kemianteollisuus
- painoala
- elektroniikka
- kemiallinen pesu
- autohuolto
- autohajotus- ja romuliiketoiminta
- puuteollisuus
- muoviteollisuus
- betoniteollisuus

Tyypillisiä toimialoja Helsingissä ja etenkin tutkituilla alueilla ovat autohajottamot ja romuliikkeet, autohuoltamot sekä pesulat.

2.3.4 Maa-ainesten otto ja täytöt

Sorakuopat, kiviaineksen murskaus, asfalttiasemat ja soranpesupaikat ovat Uudellamaalla huomattava pohjavesiriski. Helsingissä sorakuoppia on sekä Tattarisuon että Vuosaaren pohjavesialueilla. Avonaisia ja huonosti hoidettuja tai käytöstä poistettuja, auki jätettyjä sorakuoppia pidetään helposti kaatopaikkoina ja esim. autojen huolto- ja pesupaikkoina. Tilanne oli tällainen Vuosaarella ja on osittain yhä Tattarisuolla ja Kallahdessa. Uudenmaan ympäristökeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan Kallahdessa ja Tattariharjulla on molemmissa yksi sorakuoppa, jonka kunnostamistarve on kohtalainen (Autiola 1999).

Myös erilaiset täytöt voivat olla uhka pohjavedelle, sillä vanhojen täyttöjen historiaa on vaikeaa jäljittää eikä aiemmin ole aina tarkkailtu, sisältääkö täyttömaa haitallisia aineita. Täyttötoiminta on usein kohdistunut vanhoihin sorakuoppiin, mikä lisää täyttöaineksen aiheuttaman riskin suuruutta.

2.4 Riskien arviointi

Erilaisilla riskinarviointiin kehitetyillä menetelmillä on mahdotonta laatia täysin aukotonta pohjavesialueiden riskianalyysiä. Parhaimman tuloksen riskinarviointimenetelmillä saa, kun eri osa-alueiden arviointiin käytetään kullekin parhaiten soveltuvaa menetelmää, mutta silti tulos on aina subjektiivinen ja arvioijan kokemuksesta ja arvostuksista riippuvainen. (Molarius 1998.)

Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa sekä lyhytaikaiset että pitkäaikaiset päästöt. Pitkäaikaisten päästöjen tapauksessa pohjavesi voi pilaantua useiden vuosien viiveellä ja jopa vuosia liikaavaa toimintaa harjoittaneen laitoksen poistuttua alueelta. Lyhytaikainen päästö liittyy onnettomuuksiin ja usein torjuntatoimenpiteille on aikaa vain tunteja tai korkeintaan muutamia vuorokausia. Tästä syystä riskinarvioinnissa ja suojelesuunnitelmassa on tärkeää arvioida sekä riskin suuruus että torjuntatoimenpiteet.

Pohjaveden pilaantumisriski voidaan jakaa myös päästöriskiin ja sijaintiriskiin. Päästöriskin avulla pyritään selvittämään laitoksen varastoimien ja käsittelemien aineiden haitallisuus ja määrä sekä kuinka helposti ja millä tavalla ne voivat joutua maaperään. Sijaintiriskillä pyritään selvittämään, miten vakavia seurauksia päästöllä olisi pohjavesialueelle; millä tavalla haitta-aine kulkeutuisi maaperässä, miten nopeasti ja mihin suuntaan se liikkuisi ja kuinka nopeasti se joutuisi pohjaveteen. Päästö- ja sijaintiriski on tässä selvityksessä arvioitu toimintakohtaisesti. Yhdessä päästö- ja sijaintiriskin avulla voidaan arvioida riskin toteutumisen todennäköisyyttä. Tässä tutkimuksessa pohjavesiriskien arvioinnin lähtökohtana on ollut pohjaveden mahdollinen kriisiaikojen käyttö. Näin ollen sijaintiriskin suuruutta arvioitaessa on otettu huomioon haitta-aineen kulkeutuminen pohjavesialueiden nykyään olemassa oleville vedenottamoille. Koska kriisiaikojen vedenotto ei välttämättä tapahtuisi olemassa olevista vedenottamoista, on riskinarvioinnissa otettu riskiä suurentavana tekijänä huomioon kohteen sijainti hyvin vettäläpäisevällä alueella, vaikka yhteys nykyiselle ottamolle olisikin huono. Riskiä on arvioitu suuntaa-antavasti käyttämättä mitään riskinarvioinnin laskumenetelmiä.

Päästö- ja sijaintiriskit voidaan jakaa neljään riskiluokkaan (Ikäheimo, Hintikainen ja Harju 1997):

- hyvin suuri
- melko suuri
- pieni
- hyvin pieni

Kaikilla tarkastelluilla alueilla on pyritty käyttämään asteikkoa samassa suhteessa riippumatta siitä, onko pohjavesialue vedenoton kannalta tärkeä vai ei. Kallahden pohjavesialueen riskit kuvaavat riskiä koko alueen pohjaveden laadun hyvänä säilymiselle. Luokittelu perustuu yritysten varastoimien kemikaalien määrään ja laatuun, varastointitapaan, pinta- ja pohjavesien

virtauskuvaan, sijaintiin suhteessa vedenottamoihin sekä havaittuihin puutteisiin haitallisten aineiden varastoinnissa ja käsittelyssä.

OSA II

3 VUOSAAREN POHJAVESIALUE

3.1 Pohjavesialueen kuvaus

3.1.1 Yleistä

Vuosaaren pohjavesialue sisältää kaksi osa-aluetta; Hautala ja Huvilamäki, joilla on ollut samannimiset vedenottamot. Niiden pitkäaikaiset antoisuudet olivat 1 200 m³/d ja 400 m³/d. Aluetta on 1990-luvulla rakennettu ja rakennetaan edelleen vilkkaasti, minkä vuoksi pohjavesiä tarkkaillaan hankekohtaisesti.

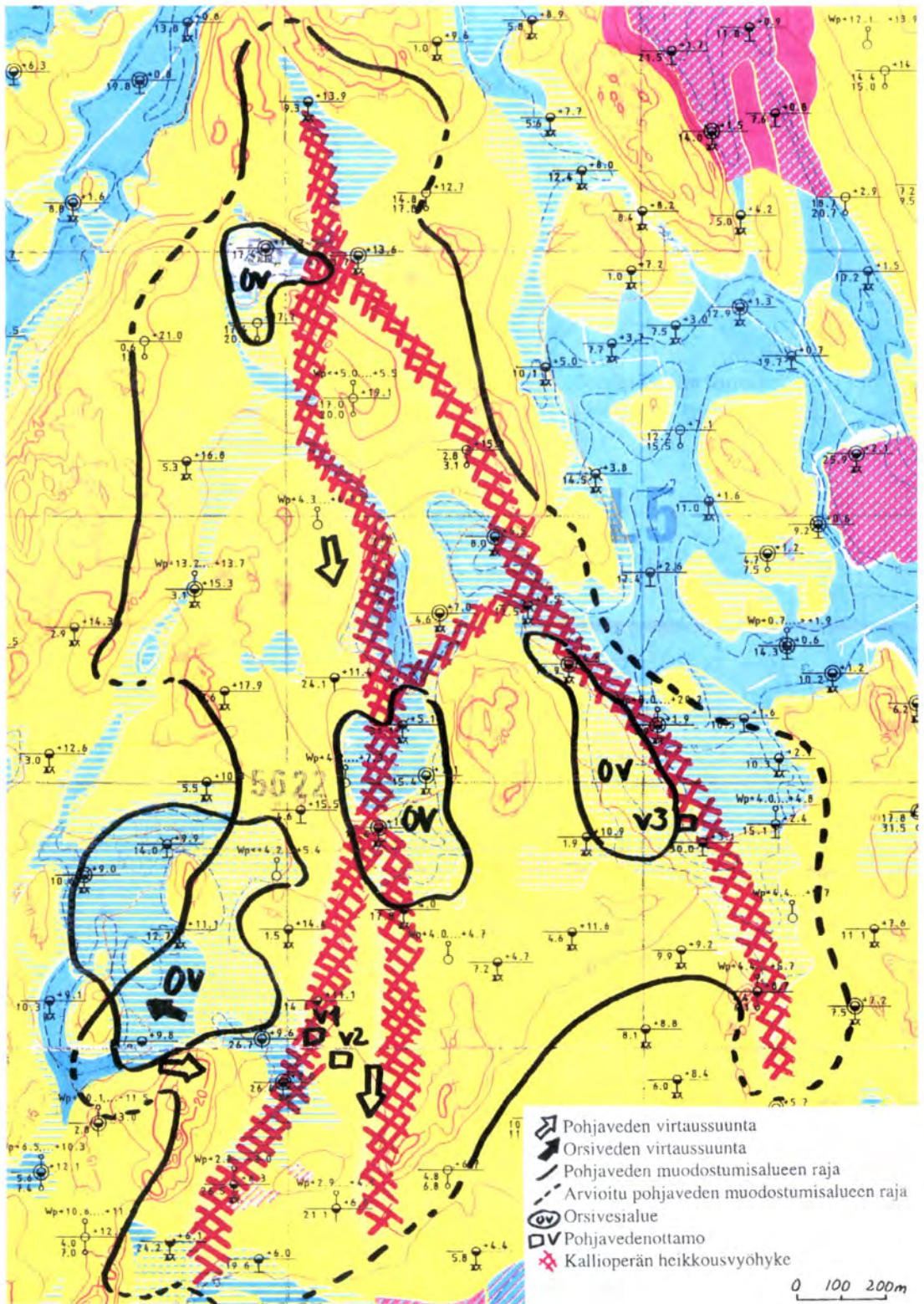
3.1.2 Geologia

3.1.2.1 Kallioperän topografia ja rakoilu

Vuosaaren kallioperä on suhteellisen runsasrakoista (Geotekninen osasto 1978). Ruhjeet ja rakoiluvyöhykkeet ovat merkittäviä pohjaveden virtauksen kannalta. Alueella on pohjoinen-etelä- ja kaakko-luode-suuntaiset ruhjelaaksot, jotka ovat täyttyneet vettäjohtavilla aineksilla. Ruhjeet tuovat mahdollisesti alueelle pohjavettä muodostumisalueen ulkopuolelta ja myös purkavat sitä johtavien maakerrosten alla pohjavesialueen ulkopuolelle. Merkittävät kallioperän heikkousvyöhykkeet on esitetty kuvassa 3.1.

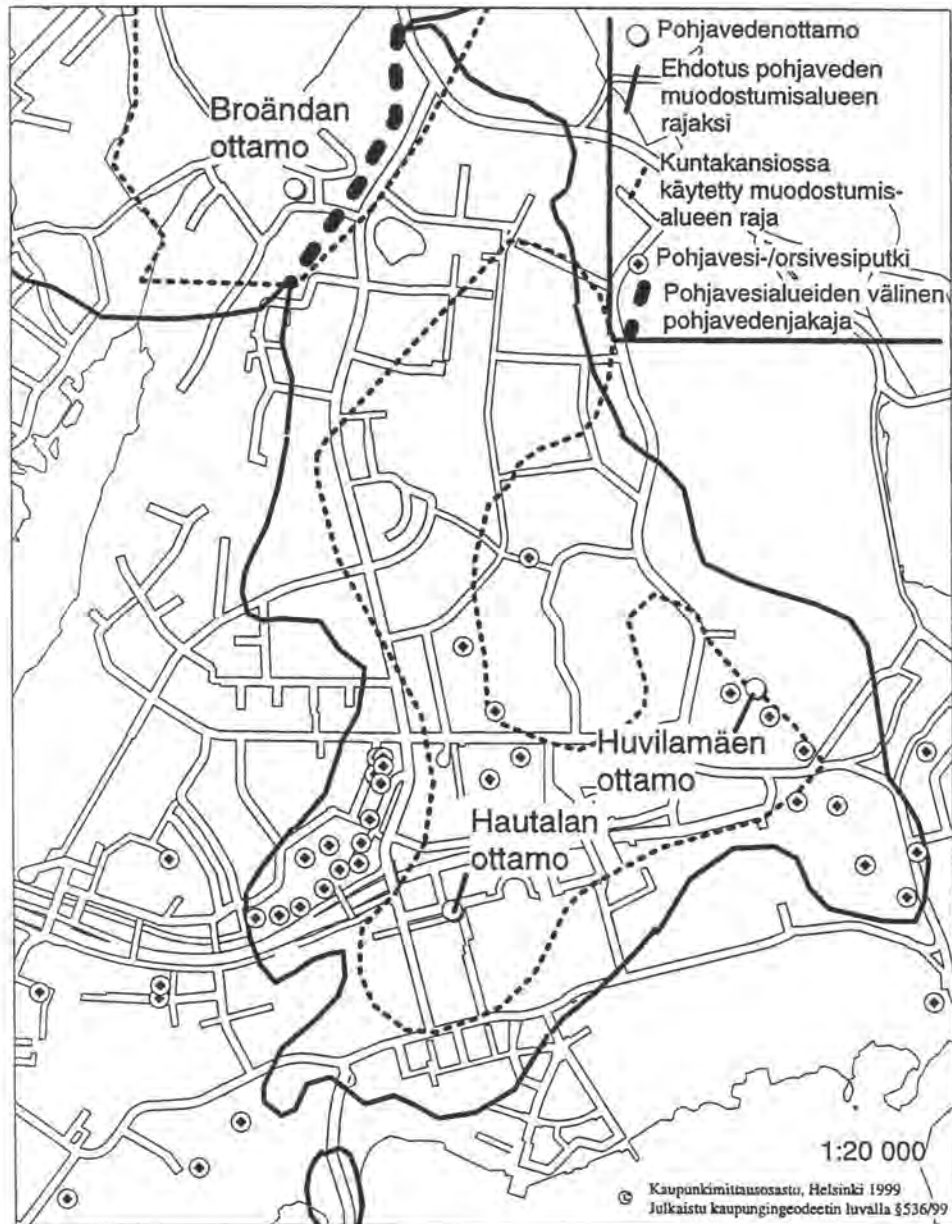
3.1.2.2 Maalajit

Alimpana kerroksena kallioperän päällä on tiivistä pohjamoreenia. Moreenin päällä on glasifluviaalista ainesta, joka on kerrostunut viime jääkauden loppupuolella. Glasifluviaalinen aines muodostaa Vuosaaren pohjavesialueella tasaisen deltan, joka on Helsingin laajin yhtenäinen sora- ja hiekkamuodostuma. Jään reunan etääntyessä yhä pohjoisemmaksi glasifluviaalisen aineksen päälle kerrostui lopuksi hitaasti savea. Vuosaaren alue nousi merestä noin 3 500-2 000 vuotta sitten, jolloin savi huuhtoutui aaltojen mukana painanteisiin. Saven päälle kerrostui edelleen ylemmiltä tasoilta ranta-aallokon huuhtomia karkeampia aineksia rantakerrostumiksi. Laajoilla alueilla välistä puuttuu savikerros ja rantakerrostumat ovat kosketuksissa alla olevaan glasifluviaaliseen ainekseen. Rantakerrostumiin, joiden alla on savikerros, on muodostunut orsivesikerros glasifluviaalisessa kerroksessa olevan varsinaisen pohjavesikerroksen yläpuolelle. (Hyypä 1950.)



Kuva 3.1. Vuosaaren alueen geologia. Kartan pohjana on geotekninen kartta (Geotekninen osasto 1989). Kartan värit on selitetty liitteessä 4.

3.1.3 Hydrogeologia



Kuva 3.2. Vuosaaren pohjavesialue. Helsingin pohjavesialueiden kuntakansiossa käytetty pohjaveden muodostumisalue ja ehdotus pohjaveden muodostumisalueen rajaukseksi (Svanström ja Raudasmaa 1998) sekä alueen pohjavesi- ja orsivesiputket.

Vuosaaren pohjavesialue on vettä ympäristöstään keräävä eli ns. synkliininen pohjavesimuodostuma. Kuntakansiossa oleva raja (Uudenmaan ympäristökeskus 1996) sekä uusi ehdotus pohjaveden muodostumisalueeksi (Svanström ja Raudasmaa 1998) on esitetty kuvassa 3.2. Pohjaveden tehollisen muodostumisalueen (kartan alueesta poistettu savialueet) pinta-ala on noin 1,2 km². Lemmelän (1990) mukaan karkean hiekan tai soran läpi pohjavedeksi sadannasta imeytyy noin 50-60%. Ottaen huomioon Vuosaaren suuren rakennetun alueen, imeytymisprosentti on pienempi. Jos sadannasta (noin 700 mm/a) imeytyisi pohjavedeksi 40%, muo-

dostuvan pohjaveden määrä olisi noin 900 m³/d. Vedenottamoiden yhteenlaskettu pitkäaikainen antoisuus on todennäköisesti suurempi kuin alueella nykyään muodostuvan pohjaveden määrä, koska vedenottamoiden valuma-alueet ovat osittain päällekkäin ja niiden käyttöaikana suuri osa Vuosaaresta oli vielä rakentamatonta. Kallioperän ruhjelaakso on saattanut tuoda Huvilamäen vedenottamolle vettä sen varsinaisen valuma-alueen ulkopuolelta. (Svanström ja Raudasmaa 1998.)

Kun alueella ei ole merkittävää vedenottoa, päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään, ja muodostumisalueen reuna-alueilta kerääntyy vettä kohti keskustaa. Kallioperän ruhjevyöhykkeet toimivat merkittävinä pohjaveden virtauskanavina. (Svanström ja Raudasmaa 1998.)

3.2 Vedenhankintaluokka

Vuosaaren pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue eli kriisiaikojen vedenottoalue (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Vedenhankintaluokat on selitetty liitteessä 5. Alueelta ei ole otettu kaupungin yhteiseen käyttöön vettä vuoden 1981 jälkeen. Yksittäisillä talouksilla on alueella kaivoja, joiden vettä ei kuitenkaan käytetä talousvetenä.

3.3 Pohjaveden tila

3.3.1 Pohjavedenpinnan korkeus ja sen tarkkailu

Pohjavedenpinta on muodostumisalueen pohjoisosassa tasossa noin +6 merenpinnan yläpuolella (mmpy) ja laskee etelään ollen eteläreunalla noin +2 mmpy. Rakentaminen on todennäköisesti aiheuttanut pohjavedenpinnan alenemista alueen eteläosassa. Geoteknisen osaston pohjavedenpinnan havainnointiputkien sijainti ilmenee kuvassa 3.2. Muodostumisalueen sisällä on 28 tarkkailussa olevaa putkea sekä useita vanhoja putkia, joista ei enää tarkkailla pohjavedenpinnan korkeutta. Aktiivit putket sijaitsevat Vuosaaren ylä- ja ala-asteiden välisellä alueella, Vuotien pohjoispuolisella orsivesialueella sekä Omenamäen (entisen Huvilamäen) alueella.

Pohjavedenpinnan yläpuolinen maakerros on keskimäärin noin 5 metriä paksu. Kangaslammen kaakkoispuolisella mäellä pohjavesi on 5-10 metrin syvyydellä ja alueen eteläosassa pohjavesi on lähellä maanpintaa, alle viiden metrin syvyydessä. (Geotekninen osasto 1989.)

3.3.2 Laadun tarkkailu

Helsingin Vesi ottaa Hautalan ja Huvilamäen alueilta laatu näytteet kerran vuodessa. Näytteet otetaan Hautalassa vanhan vedenottamon lähelle tehdystä putkesta ja Huvilamäessä vedenottamon ylivuodosta. Lisäksi Helsingin kaupungin ympäristökeskus otattaa laatu näytteitä eri rakennushankkeiden yhteydessä.

3.3.3 Pohjaveden laatu

Vuosaaren pohjavesi on rakentamisesta huolimatta säilynyt pitkään juomakelpoisena. Rakentaminen kuitenkin laskee pohjavedenpintaa, millä saattaa olla pitkävaikutteisia seurauksia. Hankekohtaisista laatunäytteistä on näkynyt selvää pH:n laskua, mikä on saattanut aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemasta. Laatunäytteiden yksittäisen luonteen vuoksi niistä ei voi muodostaa riittävän yhtenäisiä sarjoja, jotta muutokset olisivat yksiselitteisesti tulkittavissa. Liitteessä 6 on Helsingin Veden vedenottoamoilta ottamista näytteistä tehtyjen analyysien tulokset vuosilta 1993-1999.

3.3.4 Tarkkailun riittävyys

Laatunäytteitä otetaan hankekohtaisesti tarpeeksi usein, jotta mahdollinen pohjaveden paikallinen saastuminen ehditään huomata ajoissa. Näytteenoton pitäisi olla kuitenkin alueellisesti laajempaa ja pitkäaikaisempaa, jotta rakentamisen aiheuttamat pitkäaikaiset vaikutukset voitaisiin arvioida ja tulkita riittävän hyvin.

Kiinteistöviraston geotekninen osasto tarkkailee pohjavedenpinnan korkeutta rakentamisen kannalta keskeisellä alueella useasta havainnointipisteestä kerran kuukaudessa. Korkeutta on tarkkailtu riittävän usein ja laajamittaisesti, jotta pohjavedenpinnan haitallista alenemista ja virtaussuuntien muutoksia on voitu seurata. Tarkkailu on kuitenkin rakentamista palvelevaa ja Vuosaaren rakennushankkeiden valmistuessa se vähenee. Nykyään esimerkiksi Vuosaaren eteläosassa, joka on jo lähes valmiiksi rakennettu, ei enää seurata pinnankorkeutta.

3.4 Riskitoiminnot

3.4.1 Asutus

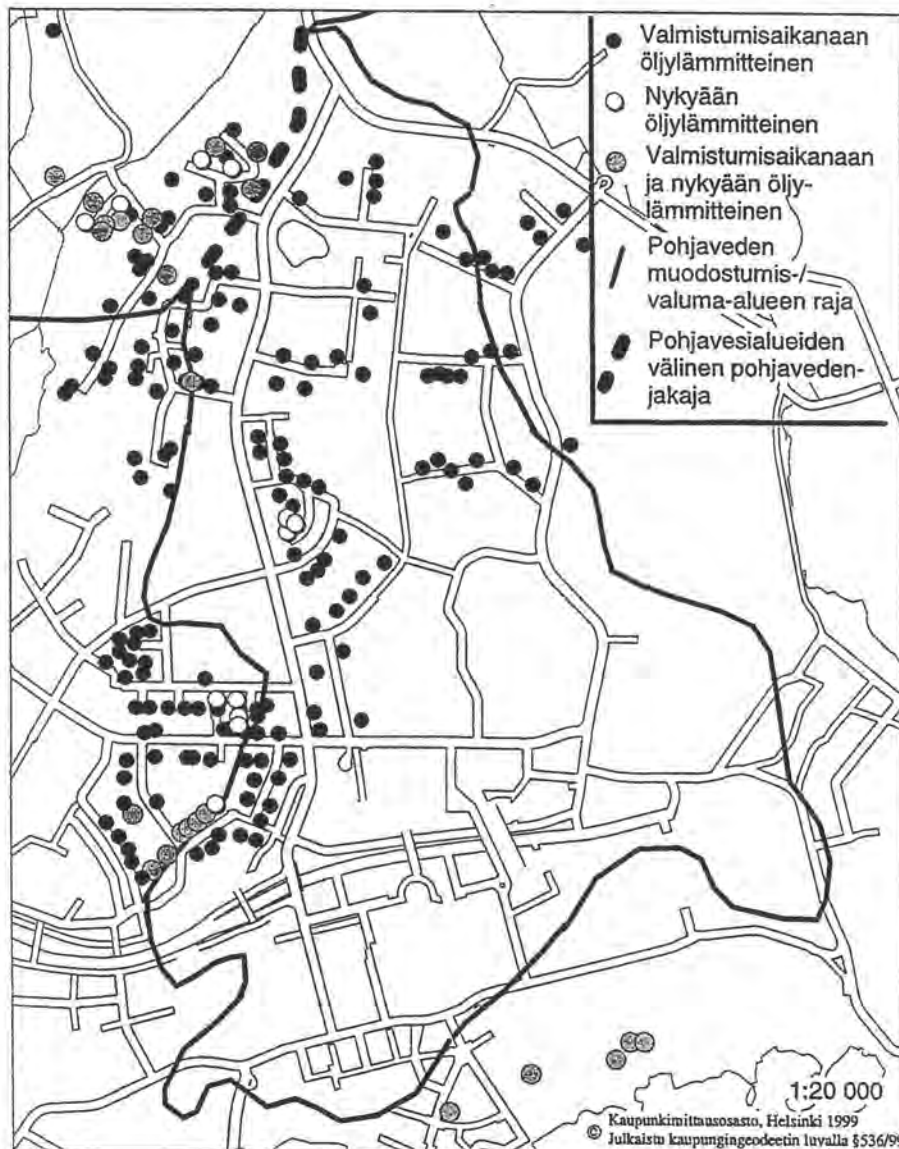
3.4.1.1 Rakentaminen

Rakentaminen on tällä hetkellä laajin pohjavedelle pilaantumisuuhkaa aiheuttava toiminto Vuosaaren pohjavesialueella. Rakentaminen laskee pohjavedenpinnan tasoa, mikä saattaa huonontaa pohjaveden laatua mm. hapettumisen kautta. Avonaiset rakennuskaivannot voivat olla myös suoria väyliä haitta-aineiden joutumiselle pohjaveteen. Vuosaaren rakentamisalueilla on ollut käytössä aiemmin kaupunginkanslian Vuosaari-toimiston ja nykyisin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosaston suunnitteluohjeet, joissa on ohjeita mm. maankaiivulle, kuivatustasaille ja viemäreiden tiiveydelle (Helsingin kaupunginkanslia 1991 ja Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 1996). Vuosaari-toimiston laatiman ohjeen korvaa uusi, pohjavesityöryhmän aloitteesta, kaupungin eri hallintokuntien yhteistyönä laadittu rakentamistapaohje, josta oli ehdotus valmiina 16.4.1999.

Riski on *melko suuri*, koska voimakkain rakennusaalto kohdistuu pohjavesialueen herkimmälle hiekka-alueelle, ja yleensä rakentaminen lähes väistämättä jollain tavalla muuttaa luonnontilaisia pohjavesiolosuhteita, ainakin tilapäisesti. Toisaalta rakentamisen valvonta on tehokasta.

3.4.1.2 Öljysäiliöt

Vuosaassa suurin osa kaukolämpöön kuulumattomista kiinteistöistä on sähkölämmitteisiä. Vain noin 13% lämmitetään öljyllä. Aiemmin alueella on ollut öljylämmitteisiä taloja huomattavasti enemmän. Kuvassa 3.3 on esitetty nykyisin öljyllä lämmitettävien kiinteistöjen sijainti sekä niiden kiinteistöjen sijainti, joissa on ollut öljylämmitys rakennusten valmistumisen aikaan. Niissäkin kiinteistöissä, joissa ei enää ole öljylämmitystä, saattavat vanhat öljysäiliöt kuitenkin yhä olla maassa. Pelastuslaitos saa ilmoituksen ohjeiden mukaisesti tarkastettavista säiliöistä, mutta suurempi ongelma ovatkin ne säiliöt, joita ei säännöllisesti tarkasteta. Pelastuslaitoksella ei ole eritelty pohjavesialueella sijaitsevia säiliöitä muista. Tietyn säiliön tietoja on vaikea löytää, sillä kaikki tarkastuspöytäkirjat on arkistoitu mappeihin aikajärjestyksessä.



Kuva 3.3. Öljylämmitteisten kiinteistöjen sijainti Vuosaassa. Mukana ovat myös valmistumisaikanaan öljyllä lämmitetyt kiinteistöt.

Riski on *melko suuri*, koska alueella saattaa olla huonokuntoisia säiliöitä ja vanhoja, käytöstä poistettuja säiliöitä, joita ei kuitenkaan ole tyhjennetty asianmukaisesti.

Vuosaaren lämpö Oy, entinen aluelämpökeskus: Ulappasaarentie 5

Päästöriski:

Lämpökeskus ei ole enää toiminnassa ja säiliöt on tyhjennetty. Tontilla ei ole tutkittu maaperän likaantuneisuutta.

Sijaintiriski:

Maa-aines on pinnasta alkaen vettä hyvin läpäisevää hiekkaa ja soraa. Pohjavedenpinnan yläpuolisten maakerrosten paksuus on noin 2-3 m. Pohjaveden virtaussuunta on luonnontilassa etelään.

Riski on *hyvin pieni*, koska säiliöt on tyhjennetty.

3.4.2 Liikenne

3.4.2.1 Vaarallisten aineiden kuljetus

Alueen pohjoisosassa on Niinisaarentie, jolla kulkee raskasta liikennettä ja jolla kuljetetaan vaarallisia aineita. Niinisaarentien riskiluokitus onnettomuuksien varalta esitetään yhdessä Itäväylän luokituksen kanssa kuvassa 6.4 Liitteessä 3 on selitetty luokkien merkitykset. Niinisaarentiestä kuitenkin vain lyhyt osuus, noin 55 metriä, on pohjaveden muodostumisalueella.

Riski on *pieni*, koska Niinisaarentietä on vain noin 55 m muodostumisalueen sisäpuolella.

3.4.2.2 Nykyiset polttoaineen jakelupisteet

Alueella on kolme huoltoasemaa, jotka on esitetty yhdessä muiden riskikohteiden kanssa kuvassa 3.5.

Neste: Mustalahdentie 3

Polttoaineen jakeluasema aloitti toimintansa E-öljyn omistuksessa ja oli myöhemmin Finnoil. Nykyään asema on Neste Oy:n omistama. Huoltoasema ei tarvinnut rakentamisaikanaan sijoituslupaa. Asemalla on huoltohalli, koneellinen pesuhalli ja itsepesupaikka.

Päästöriski:

Huoltoasemalla on kolme 30 m³:n suuruista bensiinisäiliötä, yksi 16 m³:n suuruinen dieselsäiliö sekä kaksi 10 m³:n säiliötä, joista toisessa on polttoöljyä ja toisessa jäteöljyä. Säiliöt on asennettu vuonna 1978 ja tarkastettu viimeksi vuonna 1994, jolloin ne todettiin hyväkuntoisiksi. Säiliöt ovat I-vaippasäiliöitä, jotka on asennettu betoniseen suoja-altaaseen. Suoja-allas on varustettu tarkkailukaivolla. Mittarikenttä on betonilaatoitettu. Tarkkailukaivon, mittarikentän sekä huoltohallien vedet johdetaan bensiinin- ja hiekanerottimien kautta jätevesiviemäriin.

Päästöriski on *melko suuri*, koska varastoitavat aineet ovat pohjavedelle haitallisia ja säiliöt melko vanhoja.

Sijaintiriski:

Huoltoasema sijaitsee muodostumisalueen sisällä, lähellä sen reunaa Kangaslammen pohjoispuolella kitkamaa-alueella. Pohjavedenpinnan yläpuolisen maakerroksen paksuus on noin 5 metriä. Pohjavesi virtaa normaalisti Kangaslammen pohjoispuolella itään ja kääntyy etelään Kangaslammen itäpuolella. Osa pohjavedestä saattaa kulkeutua kallioperän ruhjeeseen, ja edelleen ruhjeen toista haaraa pitkin kohti Huvilamäen vedenottamoa, etenkin jos ottamosta pumpattaisiin vettä.

Sijaintiriski on *pieni*, koska asema sijaitsee lähellä pohjaveden muodostumisalueen rajaa ja aines ei ole niin läpäisevää kuin eteläisemmissä osissa muodostumisaluetta.

Neste A24: Kaivonkatsojantie 1a

Ympäristölautakunta myönsi Neste A24 -automaattiasemalle ympäristöluvan 23.9.1997 ja asema aloitti toimintansa vuonna 1998. Jakeluasema on 24 tuntia vuorokaudessa auki oleva miehittämätön automaattiasema. Ympäristöluvassa arvioitu liikennemäärä on 150 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Päästöriski:

Asema käsittää katetun tankkausalueen ja maan alle sijoitetun 20 m³:n suuruisen dieselöljysäiliön ja 50 m³:n suuruisen bensiinisäiliön sekä öljyn- ja bensiininerottimen. Säiliöiden kautta vuodessa kulkevat polttoainemäärät ovat 2 500 m³:ä bensiiniä ja 500 m³:ä dieselöljyä. Aseman suunnittelussa on otettu huomioon sijainti pohjavesialueella. Maanalaiset säiliöt on kaksoisvaippasäiliöitä, joille on asennettu elektroninen hälytysjärjestelmä, jonka avulla tarkkaillaan vaippon välitilan nesteen pinnankorkeutta. Säiliöt on varustettu myös elektronisella pinnanmittausjärjestelmällä, joka havaitsee heti pienetkin säiliöhävikit. Imu- ja täyttöputket on sijoitettu tiiviiseen allasrakenteeseen, jossa on öljyn- ja bensiininerotin. Mittarikenttä on päällystetty betonikivellä ja mittarikenttää ympäröivä liikennealue asfaltilla. Mittarikentän pintavedet viemäroidään öljyn- ja bensiininerottimen kautta jätevesiviemäriin. Ympäröivän piha-alueen sadevedet johdetaan sadevesiviemäriin.

Päästöriski on *pieni*, koska säiliöt sekä valvonta- ja hälytysjärjestelmät ovat uusia.

Sijaintiriski:

Asema sijaitsee hiekkamaalla, pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavedenpinnan yläpuolisen maakerroksen paksuus on noin 6 metriä. Pohjavesi virtaa kaakkoon, mutta jos jossain aseman pohjoispuolelta pumpattaisiin pohjavettä, virtaus voisi kääntyä pumppaamolle päin.

Sijaintiriski on *melko suuri*, koska asema sijaitsee keskellä muodostumisaluetta.

Shell: Rastilantie 1

Asema on aloittanut toimintansa vuonna 1972. Asema ei tarvinnut valmistumisaikanaan sijoituslupaa.

Päästöriski:

Huoltoasemalla on yksi 30 m³:n suuruinen bensiinisäiliö, kolme 20 m³:n suuruista säiliötä, joista kahdessa on bensiiniä ja yhdessä dieseliä sekä yksi 10 m³:n suuruinen polttoöljysäiliö. Säiliöt ovat maanalaisia ja ne on vaihdettu vuonna 1994 uusiin kaksivaippasäiliöihin, jotka on varustettu vuodonilmaisujärjestelmällä ja ylitäytön estimellä. Täyttöputket sijaitsevat pidätys-

kaivoissa. Piha-alue on asfaltoitu ja mittarikenttä päällystetty betonikivellä. Pintavedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin.

Päästöriski on *pieni*, koska säiliöt on vaihdettu uusiin.

Sijaintiriski:

Huoltoasematontti sijaitsee ainakin suurimmalta osaltaan muodostumisalueen sisällä, tosin aivan sen reunalla. Maa-aines on pääasiassa hiekkaa. Hiekan päällä on ohut, suurimmillaan puolen metrin paksuinen sorakerros. Pohjavesi on noin viiden metrin syvyydellä maapinnasta. Pohjavesi virtaa luonnontilassa luoteeseen, mutta saattaa tontin kaakkoisosasta ainakin ajoittain virrata myös kaakkoon kohti muodostumisalueen keskustaa.

Sijaintiriski on *melko suuri*, koska asema sijaitsee muodostumisalueella.

Tehdyt tutkimukset:

Viatek Yhtiöt Oy teki keväällä 1994 huoltoaseman maaperän laatututkimuksen. Tutkimuksessa tontilla havaittiin bensiinillä saastunut maa-alue. Saastuminen oli tapahtunut todennäköisesti vähitellen mm. maanalaisten säiliöiden ylitäytöistä johtuen. Saastuneet maat poistettiin. Pohjaveden virtaussuunta saastuneessa kohdassa oli luoteeseen päin, mutta pohjavesi on kauempana saattanut kääntyä virtaamaan kohti muodostumisalueen keskustaa. Pumppaamalla pohjavettä ja johtamalla se öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin estettiin mahdollisesti pohjaveteen joutuneiden öljytuotteiden kulkeutuminen tontin ulkopuolelle. Ulkopuolella ei havaittu öljyjä maaperässä eikä pohjavedessä. Säiliöissä ei havaittu vaurioita, mutta kunnostustöiden yhteydessä ne vaihdettiin uusiin.

3.4.2.3 Puretut polttoaineen jakelupisteet

***Kesoil* :** Vuotie 23

Huoltoasema lopetti toimintansa vuonna 1998. Tontilla on tällä hetkellä autokorjaamo T:mi P. Rouhimo.

Päästöriski:

Alueella oli kallioon louhittuja öljysäiliötä, jotka poistettiin purkutyön yhteydessä.

Päästöriski on *hyvin pieni*, koska säiliöt on poistettu.

Sijaintiriski:

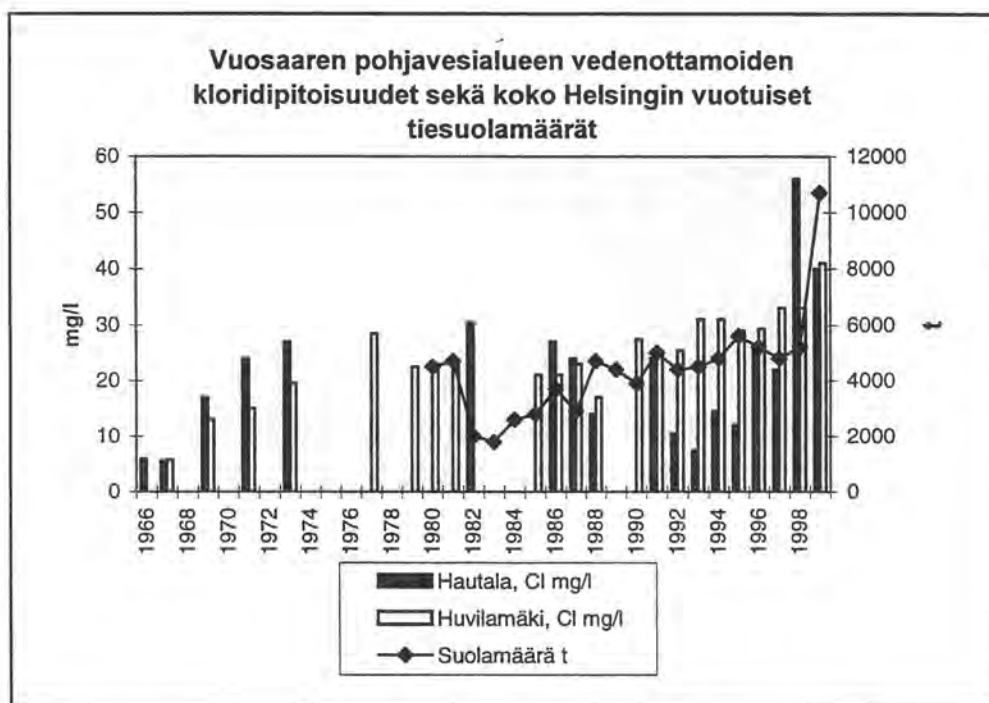
Tontti sijaitsee aivan muodostumisalueen reunalla. Tontti on louhittu kallioon ja sen kohdalla kulkee kalliokynnyksien muodostama pohjavedenjakaja, jonka pohjoispuolella pintavedet virtaavat pohjoiseen ja eteläpuolella etelään sekä imeytyvät tontin ulkopuolella irtomaalajeihin. Pohjoispuolella virtaus kääntyy itään.

Sijaintiriski on *hyvin pieni*, koska asematontti on muodostumisalueen ulkopuolella

3.4.2.4 Suolaus

Huvilamäen ottamalla kloridipitoisuus on jonkin verran kasvanut 1960-luvulta. Syynä on osittain saattanut olla Niinisäarentien suolaus. Sen sijaan Hautalassa selkeää nousua ei ole

ollut. Kloridipitoisuuden kehitykset vedenottamoiden kaivoissa on esitetty diagrammeina kuvassa 3.4. Huvilamäen näytteet on otettu vedenottamon ylivuodosta ja Hautalan näytteet entisen vedenottamon lähelle rakennetusta pohjavesiputkesta.



Kuva 3.4. Vuosaaren vedenottamoiden kloridimäärät sekä vuotuinen Helsingissä käytetty suolamäärä.

Suolauksen aiheuttama riski Vuosaaren alueella on *pieni*.

3.4.3 Teollisuus

Autokorjaamo T:mi P. Rouhimo

Autokorjaamo sijaitsee Vuotie 23:ssa entisen Kesoilin tilalla (kuva 3.5.)

Päästöriski:

Yrityksellä ei ole varastossa merkittäviä määriä kemikaaleja. Sisällä on yksi tynnyrillinen öljyä. Jäteöljyt toimitetaan Ekokemille. Piha on päällystetty ja koska tontti on entinen huoltoasematontti, pihalla on valmiiksi öljynerotuskaivo pintavesille.

Päästöriski on *pieni*, koska öljyä varastoidaan vain hyvin pieni määrä kerrallaan ja pintavesien pääsy maaperään on estetty.

Sijaintiriski:

Tontti sijaitsee kalliomäen päällä, jonka kautta myös pohjaveden muodostumisalueen raja kulkee. Pintavesistä osa saattaa virrata kohti muodostumisaluetta ja osa pois päin.

Sijaintiriski on *pieni*, tontin alla oleva kalliomäki ohjailee ainakin osan pinta- ja pohjavesistä pois päin muodostumisalueelta.

ENTINEN SASEKAN TEOLLISUUALUE

Sasekan alue sijaitsee Vuosaaren eteäosassa (kuva 3.5). Vuosina 1939-1976 Sasekan alueella toimi Oy Lohja Ab:n kalkkihiekkatiili- ja elementtitehdas. Maaperään on voinut joutua öljyä elementtien valumuotteja käsiteltäessä sekä raskasmetalleja raaka-aineena käytetyn masuuni-kuonan käsittelystä. Vuosina 1976-1984 alueella koottiin asuntovaunuja. Vuoden 1984 jälkeen kaupunki vuokrasi aluetta erilaisille pienyrityksille. Nykyään alue on rakennettu asuinalueeksi. Helsingin kaupungin ympäristökeskus teki alueella vuonna 1992 maaperän ja pohjaveden laadun tutkimuksen, jonka perusteella arvioitiin alueen käyttökelpoisuutta asuntoalueeksi (Pitkänen ja Forss 1992). Maaperää ja pohjavettä tutkittiin yhteensä 16 näytteenottopisteestä. Näytteistä analysoitiin raskasmetallit, öljyt ja rasvat, polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä pohjavesinäytteistä vielä lämpökestoiset koliformiset bakteerit, happamuus (pH), sähköjohtavuus ja permanganaattiluku. Maaperän haitta-ainepitoisuudet olivat tutkimuksen mukaan pieniä. Maaperän kunnostustoimenpiteenä siten riitti pintamaan peittäminen puolen metrin paksuisella puhtaalla maakerroksella muualla kuin katualueilla ja päällystettävien pihojen kohdalla. Pohjavesi sen sijaan todettiin mm. öljyisyytensä vuoksi talousvedeksi kelpaamaton, mutta ei aiheuta terveystariskia asukkaille, koska asukkaat eivät käytä pohjavettä talousvetenä. Pohjaveden virtaussuunta on kohti etelää.

Riski on *hyvin pieni*, koska maaperän haitta-ainepitoisuudet olivat tutkimuksen mukaan pieniä ja nykyään alueella on asuinkerrostaloja, jotka eivät aiheuta saastumisriskiä.

PAULIGIN TEHDASALUE

Pauligin tehdasalue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen kaakkoiskulmassa (kuva 3.5), aivan muodostumisalueen rajalla.

Oy Gustav Paulig, kahvipaahtimo, Leikosaarentie 32

Kahvipaahtimo sijaitsee Pauligin tehdasalueen länsireunalla. Laitoksen toiminta on alkanut vuonna 1967. Siellä paahdetaan ja pakataan kahvituotteita sekä pakataan teet tuotteita. Laitos toimii viitenä päivänä viikossa maanantaista perjantaihin kello 7.00-23.00. Sille on myönnetty ympäristölupa vuonna 1996. Tontille rakennetaan lähitulevaisuudessa kaksi asuinkerrostaloa.

Päästöriski:

Kahvipaahtimon merkittävimmät päästöt ilmaan ovat haju, hiilimonoksidi, hiukkaset, hiilivedyt ja hiilidioksidi. Tutkimusten mukaan haju on merkittävin ympäristöhaitta. Paahtoilman lämmitykseen käytetään maakaasua, jonka kulutus on noin 1 000 000 m³ vuodessa. Alueella on yksi maanpäällinen propaanisäiliö, jossa kerrallaan varastoitava määrä on noin 37 m³. Kaasua käytetään kuljetuslavojen pakkaamisessa sekä styroxlavojen valmistuksessa.

Laitoksesta johdetaan viemäriin kahvikuorijätelietettä noin 700 m³ ja sosiaalijätettä 14 900 m³ vuodessa. Yrityksellä on sopimus vesilaitoksen kanssa.

Ongelmajätteitä syntyy koneiden huollon yhteydessä; jäteöljyä 2 tonnia, repro- ja latomalaitekehitejätettä 0,2 tonnia sekä pesuvettä 0,3 tonnia vuodessa.

Päästöriski on *melko suuri*, pelkän suuren ongelmajättemäärän perusteella arvioituna.

Sijaintiriski:

Pauligin tehdasalue sijaitsee muodostumisalueen reunalla niin, että raja kulkee tontin läpi. Tontin alla on kalliokynnyksiä, jotka jakavat pohjaveden virtauksen luoteis- ja kaakkoisuuntaiseksi. Propaanisäiliö sijaitsee laitostontin liluodonkujan puoleisella osalla aidatulla alueella.

Sijaintiriski on *pieni*, koska tontin alla on kalliokynnyksiä.

Pimenta Oy, maustetehtas, Leikosaarentie 32

Maustetehtas sijaitsee Pauligin tehdasalueella. Laitoksen toiminta on alkanut vuonna 1978. Yritys jauhaa, pakkaa ja markkinoi mausteita ja lisäaineita. Laitos on toiminnassa maanantais- ta perjantaihin klo 7.00-15.00.

Päästöriski:

Maustetehtaan pääasialliset päästöt ilmaan ovat haju ja pöly. Myllyjen jäädytyksessä käytetään nestetyppeä, jota varastoidaan ulkopuolella olevassa 3 m³:n suuruudessa maanpäällisessä säiliössä. Nestetypen kulutus on noin 14 t vuodessa. Prosessijätevesiä syntyy laitteiden ja tilojen pesusta noin 500 m³ vuodessa.

Päästöriski on *pieni*, koska toiminta on melko vaaratonta pohjavedelle.

Sijaintiriski:

Pauligin tehdasalue sijaitsee muodostumisalueen reunalla niin, että raja kulkee tontin läpi. Tontin alla on kalliokynnyksiä, jotka jakavat pohjaveden virtauksen luoteis- ja kaakkoisuuntaiseksi.

Sijaintiriski on *pieni*, koska teollisuustontin alla on kalliokynnyksiä.

Ingman Foods Oy, Vuosaaren pakastelövarasto, Vuotie 49

Ingman sijaitsee Pauligin tehdasalueella osoitteessa Vuotie 49 ja on Pauligin vuokralaisena. Ingmanin rakennus on tontin itäpäässä.

Päästöriski:

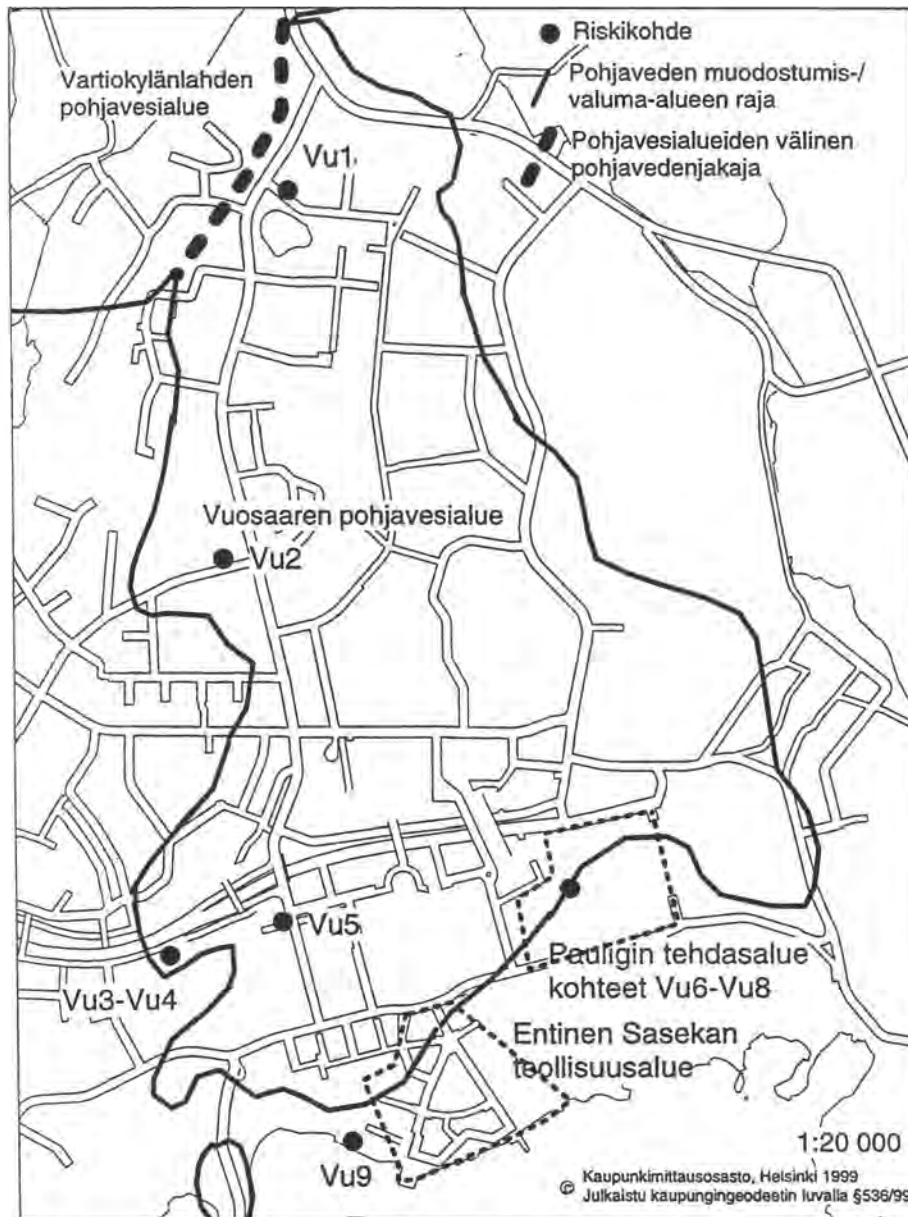
Varastossa on 20 tonnia ammoniakkia, joka on palo- ja räjähdysvaarallinen kemikaali. Ammoniikki on varastoituna ulos maanpäälliseen säiliöön.

Päästöriski on *melko suuri*, koska ammoniikki on pohjavedelle haitallinen aine.

Sijaintiriski:

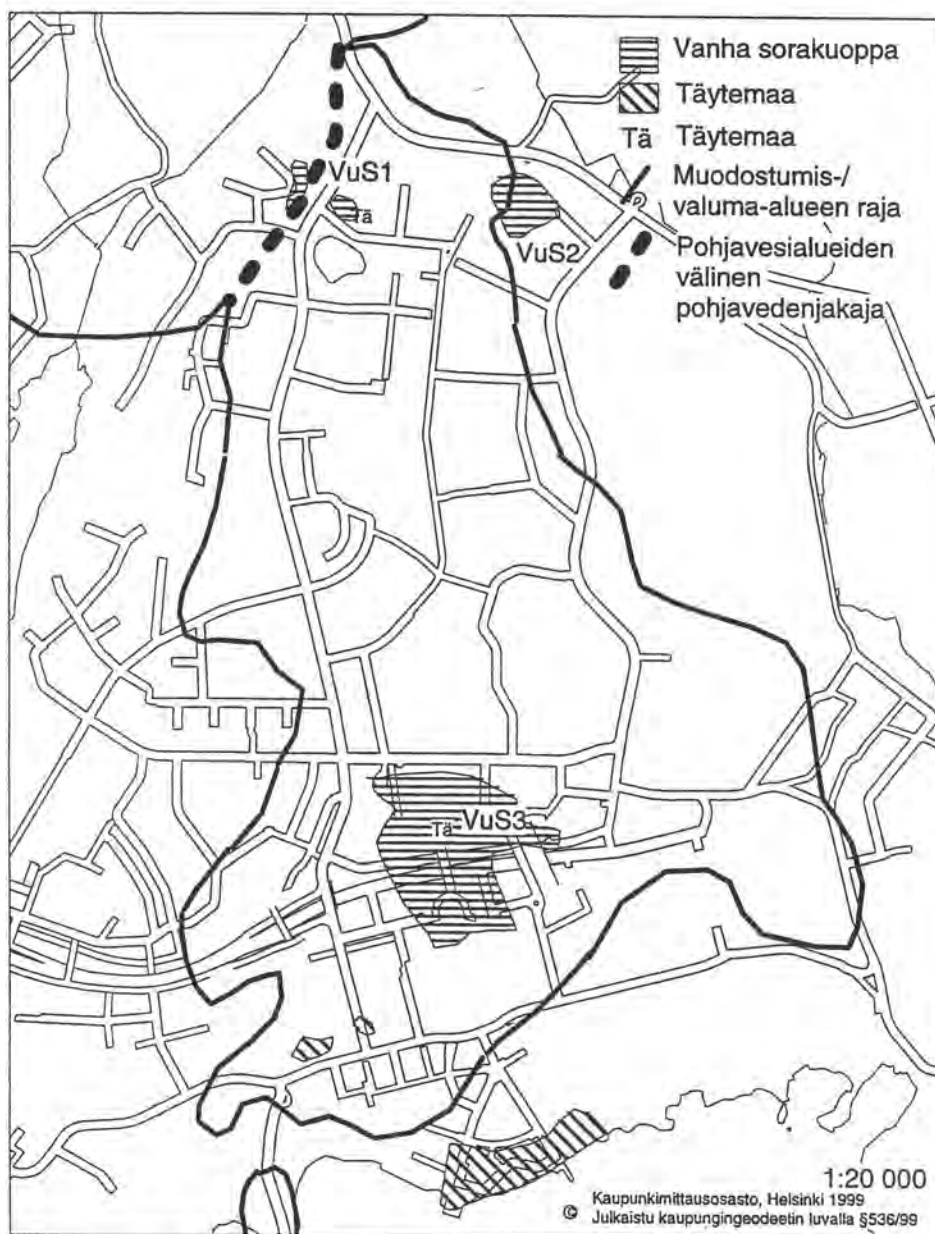
Pauligin tehdasalue sijaitsee muodostumisalueen reunalla niin että raja kulkee tontin läpi. Tontin alla on kalliokynnyksiä, jotka jakavat pohjaveden virtauksen luoteis- ja kaakkoisuuntaiseksi.

Sijaintiriski on *pieni*, koska tontin alla on kalliokynnyksiä.



Kuva 3.5. Vuosaaren pohjavesialueen riskikohteet. Vu1: Neste/Mustalahdentie, Vu2: Shell/Rastilantie, Vu3: Kesoil/Vuotie, Vu4: Autokorjaamo T:mi P. Rouhimo, Vu5: Neste/Kaivonkatsojantie, Vu6: Oy Gustav Paulig, kahvinpaahtimo, Vu7: Pimenta Oy, maustetehdas, Vu8: Ingman Foods Oy, jäätelövarasto, Vu9: Pienvenesatama.

3.4.4 Maa-ainesten otto ja täytöt



Kuva 3.6. Vuosaaren alueen vanhojen sorakuoppien sijainnit.

Vuosaaren pohjavesialueella on ollut ainakin kolme sorakuoppaa. Sorakuoppiin on mahdollisesti heitetty jätteitä ja niissä on myös huollettu autoja. Eteläisin niistä (VuS3) oli hyvin laaja ja on nykyään kerrostalovaltainen alue. Uudenmaan ympäristökeskuksen selvityksen mukaan sorakuopan kunnostustarve kuuluu luokkaan ”vähäinen” (Autiola 1999), mutta koska sorakuoppaa ei enää ole, voitaneen sanoa, että kunnostustarvetta ei ole lainkaan. Pohjoisin (VuS2), Kangaslammen koillispuolella sijaitseva sorakuoppa on metsittymässä ja sen kunnostustarve on myös vähäinen (Autiola 1999). Kangaslammen pohjoispuolella olleen sorakuopan (VuS1) kunnostustarvetta ei ole arvioitu, eikä sen tarkkaa laajuutta tiedetä. Vanhojen sorakuoppien sijainti on esitetty kuvassa 3.6. Kuvassa 3.7 on Vuosaaren pohjoisin sorakuoppa (VuS2) kuvattuna pohjoisesta.

Riski on hyvin pieni.



Kuva 3.7. Vuosaaren pohjoisin (VuS2) sorakuoppa.

Kuvaan 3.6 on merkitty myös täyttöalueet geoteknisen kartan (Geotekninen osasto 1989) mukaisesti. Lisäksi on merkitty vanha sorakuoppa-alue (VuS3), joka on täytetty osittain ennen rakentamista. Kartalla esitettyjen täyttöjen lisäksi alueella saattaa olla vielä vanhempia täyttöjä, joiden sijainnista tai laadusta ei ole tietoa.

3.4.5 Muut

Pienvenesatama ja veneiden talvisäilytyspaikka

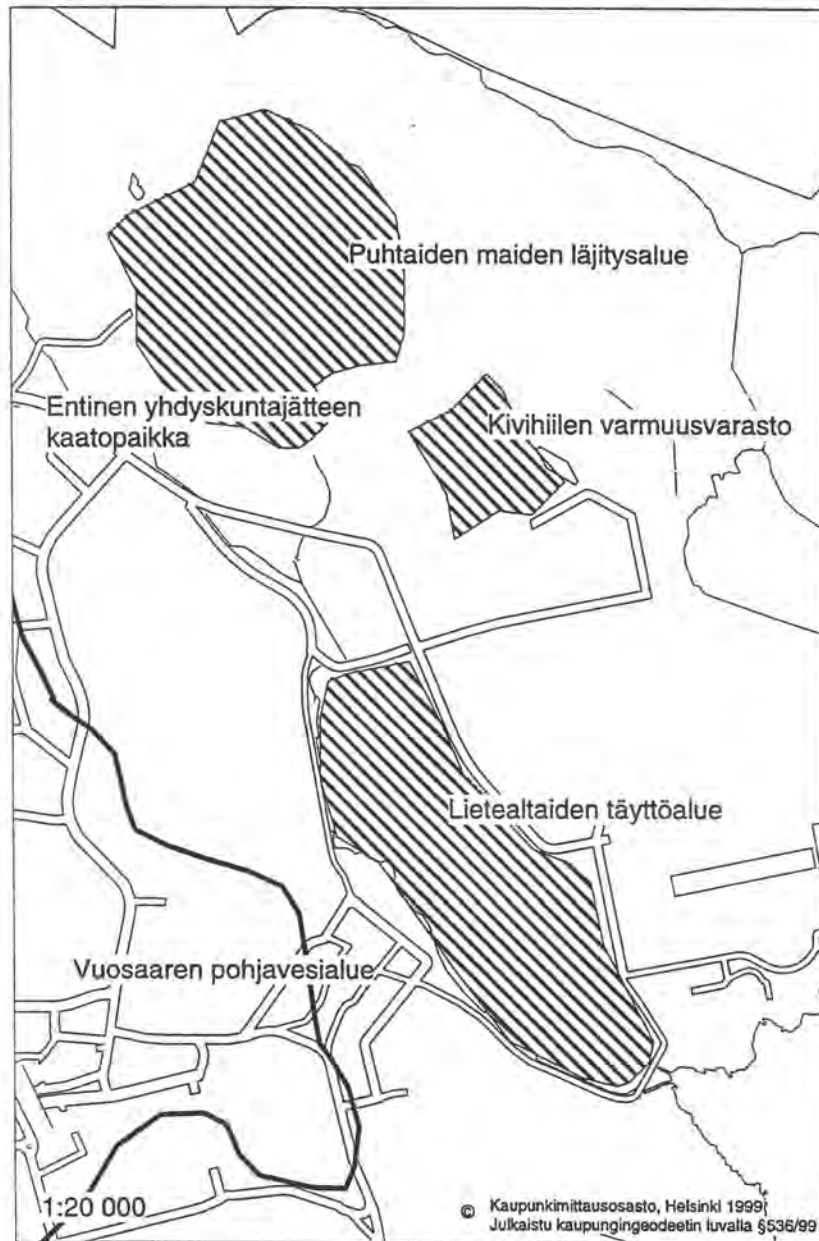
Pienvenesataman ja talvisäilytyspaikan ympäristössä huolletaan veneitä, mistä aiheutuva riski pohjavedelle on erilaiset maalit, öljyt ja liuottimet. Toiminta on kuitenkin vähäistä ja käytetyt maalimäärät pieniä. Pienvenesataman sijainti on esitetty kuvassa 3.5.

Riski on hyvin pieni.

Vuosaaren läjitysalueet

Alueet sijaitsevat Vuosaaren pohjavesialueesta itään (kuva 3.8). Aluekokonaisuus sisältää seuraavat osat:

- Vuosaaren entisen yhdyskuntajätteen kaatopaikka
- edellisen yhteydessä oleva puhtaiden maamassojen läjitysalue
- kivihiilen varmuusvarasto
- Vuosaaren lietealtaiden täyttöalue eli ns. golfkentän alue eli Porslahden täyttömäki



Kuva 3.8. Vuosaaren läjitysalueet.

Alueesta on tehty selvitys, joka koskee pinta- ja pohjavesien virtauksia ja likaantumista (Vesihydro 1998). Selvitys tehtiin Uudenmaan ympäristökeskuksen aloitteesta, kun kivihiilivaraston pinta- ja pohjavesien tarkkailussa oli selvinnyt, että vesien laatu oli huonontunut kivihiilivaraston ympäristössä huomattavasti lähtötilanteeseen verrattuna. Vedenlaadun huononeminen ei kuitenkaan johdu yksin kivihiilivarastosta, vaan myös entinen kaatopaikka on liannut pohjavettä.

Alueen pohjavesillä ei ole yhteyttä Vuosaaren pohjavesialueeseen. Pohjavesialueen ja täyttöalueen välillä on kalliokynnyksiä, jotka estävät pohjaveden virtauksen täyttöalueilta pohjavesialueelle.

Täyttöalue ei aiheuta riskiä Vuosaaren pohjavesialueen vedenlaadulle.

3.5 Kaavoitus

Lähes koko alue on asemakaavoitettu. Alueen pohjoisosassa entisen sorakuopan ympäristön, Villasaarentien asemakaavan muutosehdotus valmistui vuoden 1998 lopussa. Alueelle tulee pääasiassa asutusta. Pohjoisen ostoskeskuksen alueelle ollaan kaavoittamassa myös jonkin verran lisää asutusta. Ehdotuksen tulisi olla valmis vuoden 1999 lopussa. Omenamäen (entinen Huvilamäki) kaavaehdotuksen ajankohta on vuoden 2000 alkupuolella. Kaava sisältää asutusta. Keskustan koillisosaan kaavaillaan niin ikään asutusta sekä jonkin verran palvelujen lisäämistä, ehdotus valmistunee vuoden 1999 loppupuolella. Pohjavesialueen ulkopuolelle, Nordsjön kartanon maille tehtänee kaavaehdotus vuoden 2000 kuluessa ja se sisältänee virkistysalueita ja hautausmaan. Aurinkolahden kaavaehdotus lienee valmis vuoden 1999 loppupuolella. Alueelle kaavaillaan asutusta ja virkistysaluetta. Rakentaminen jatkuu Vuosaaresa vilkkaana ja pohjavesiasiat tulee ottaa huomioon asemakaavamuutosten sekä hankesuunnitelmien yhteydessä. Tätä tarkoitusta palvelevat rakentamisohjeet.

4 KALLAHDEN POHJAVESIALUE

4.1 Pohjavesialueen kuvaus

4.1.1 Yleistä

Kallahden pohjavesialue sijaitsee Vuosaaren pohjavesialueen eteläpuolella ja on osittain yhteydessä siihen. Kallahden pohjavesialueella ei ole ollut vedenottamoita. Pohjavesiolosuhteet ovat Kallahdessa hyvin vähän tunnetut. Kallahti kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan ja osa siitä on luonnonsuojelualuetta.

4.1.2 Geologia

4.1.2.1 Kallioperän topografia ja rakoilu

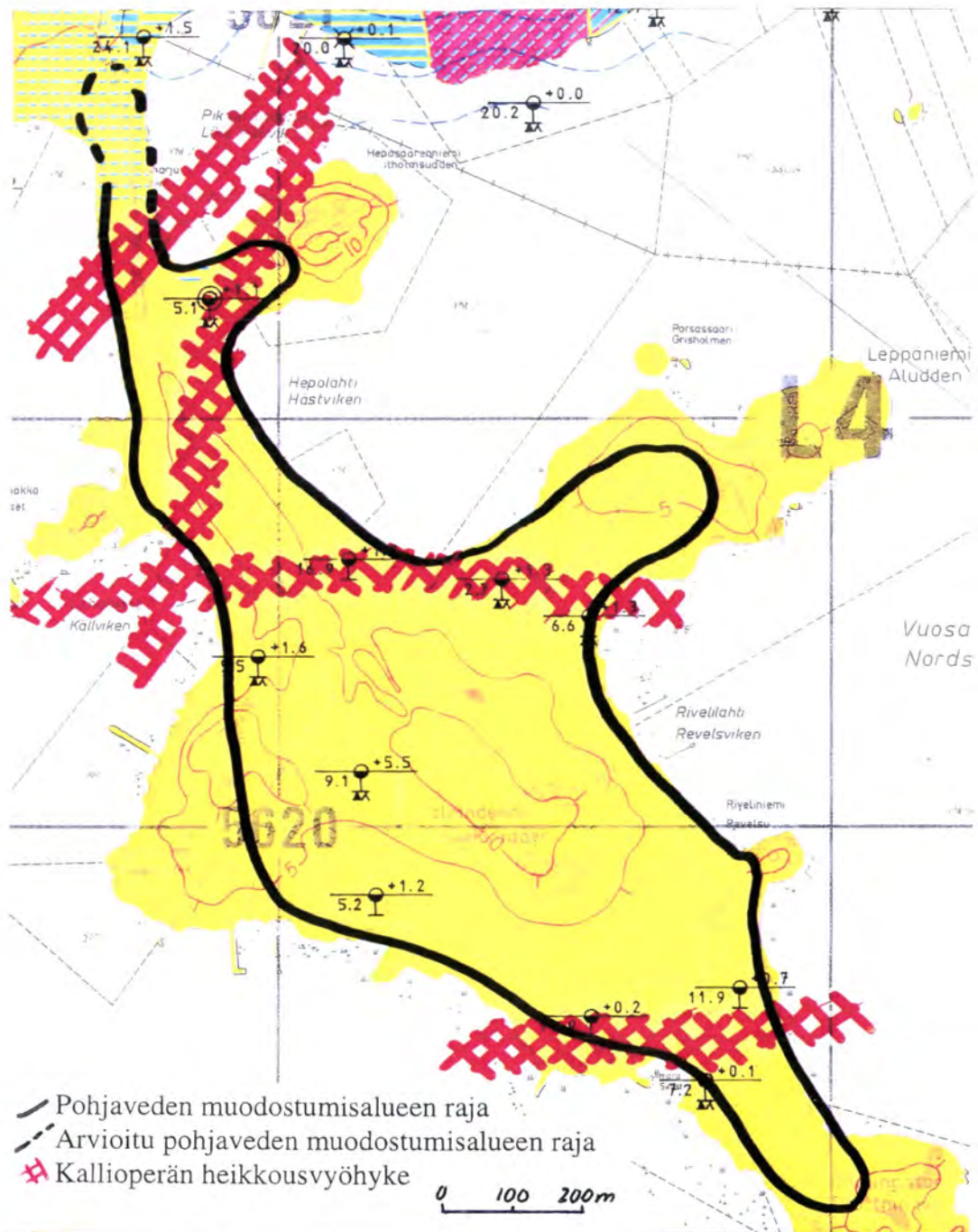
Niemen poikki kulkee muutama ristikkäinen kalliolaaksojen linja, jotka on arvioitu maanpinnan muotojen ja kairausten perusteella (Geotekninen osasto 1978). Painaumalinjat on piirretty myös kuvaan 4.1. Niemen keskiosassa sekä niemen haarojen päissä on kalliopaljastumia, jotka ovat tasoissa noin +5...+10 mmpy.

4.1.2.2 Maalajit

Niemimaa on kauttaaltaan hyvin vettä johtavaa soraa ja hiekkaa. Soran ja hiekan alla kalliopintaa vasten on kerrostunut moreenia. Kalliopinta on alueella keskimäärin noin viiden metrin syvyydessä. Syvimmälle ulottunut painokairaus tavoitti tiiviin pohjan 16,9 metrin syvyydessä (Geotekninen osasto 1989). Pohjoisosassa harju on säilynyt jyrkkämuotoisena selänteenä, mutta etelässä myöhemmät rantavoimat ovat tasoittaneet sen leveäksi tasanteeksi. Harju jatkuu niemen kärjestä kaakkoon merenalaisena.

4.1.3 Hydrogeologia

Kallahden pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava. Pohjavesialue on rajattu karttatulkinnalla ja se kattaa lähes koko Kallahden niemen. Pohjavesialue on kuitenkin todennäköisesti kalliokynnysten useisiin pienempiin osa-altaisiin pilkkoma. Kuntakanسیون mukaan kokonaispinta-ala on 1,36 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 0,71 km². Koska Kallahti on pääasiassa rakentamatonta, voidaan sadannasta pohjavedeksi imeytyvän osuuden arvioida olevan 50 % (Lemmelä 1990). Tällöin muodostumisalueella muodostuisi pohjavettä noin 700 m³/d. Pohjavesi virtaa todennäköisesti pohjoisesta etelään ja rannoilla kohti alueen reunoja.



Kuva 4.1. Kallahden pohjavesialueen geologia. Karttapohjana on geotekninen kartta (Geotekninen osasto 1989). Kartan värit on selitetty liitteessä 4.

4.2 Vedenhankintaluokka

Kallahden pohjavesialue on III-luokan pohjavesialue eli vedenottoedellytyksiltään tuntematon (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Vedenhankintaluokat on selitetty liitteessä 5.

4.3 Pohjaveden tila

4.3.1 Pohjavedenpinnan korkeus ja sen tarkkailu

Alueella ei ole korkeushavainnointiputkia. Antoisuus on aikoinaan arvioitu laskennallisesti.

4.3.2 Pohjaveden laatu ja sen tarkkailu

Pohjaveden laatua ei ole tarkkailtu, koska alueella ei ole ollut vedenottamoita. Tarvittaessa kriisiaikana myös Kallahden pohjavesialueelta on mahdollista ottaa vettä siirrettävällä laitteistolla. Aluetta ei kuitenkaan ole nimetty kriisiaikojen pohjavesialueeksi, eikä käyttöä ole suunniteltu, kuten muilla käsiteltävillä alueilla. Veden laatu on todennäköisesti hyvä. Alueella on kaivoja, joiden vettä käytetään talousvetenä.

4.3.3 Tarkkailun riittävyys

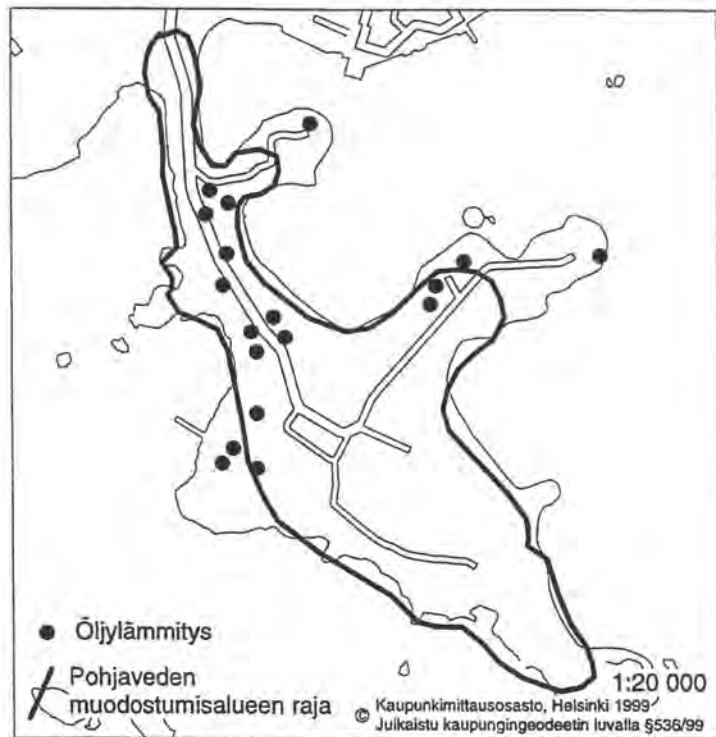
Alueella ei ole pohjavedenpinnan tai laadun tarkkailua, eikä tarkkailulle ole tällä hetkellä tarvettakaan. Jos alueelle joskus suunnitellaan merkittäviä hankkeita, tarkkailun tulee olla riittävän runsasta.

4.4 Riskitoiminnot

4.4.1 Öljysäiliöt

Kallahden pohjavesialueella kiinteistöillä on maanalaisia lämmitysöljysäiliöitä. Kuvassa 4.2 on esitetty niiden kiinteistöjen sijainti, joissa on ollut valmistumisaikana öljylämmitys. Suurin osa näistä lämmitysöljysäiliöistä on yhä olemassa ja käytössä. Rakennuksista huomattava osa on kesämökkejä, joita lämmitetään puulla.

Riski on *melko suuri*, sillä kaikkien öljysäiliöiden kunnosta ei ole tietoa ja alueella voi olla myös vanhoja, huolimattomasti tyhjennettyjä säiliöitä.

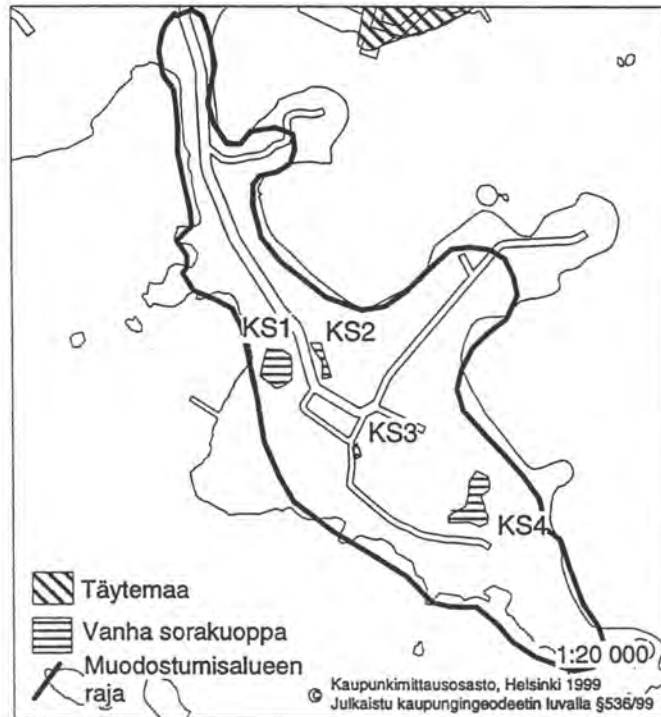


Kuva 4.2. Niiden kiinteistöjen sijainti, joissa on ollut valmistumisaikana öljylämmitys. Suurin osa on edelleen öljylämmitteisiä.

4.4.2 Maa-ainesten otto

Kallahden niemellä on neljä vanhaa sorakuoppaa, jotka on esitetty kuvassa 4.3. Kaksi pienintä on hyvin metsittyneitä ja niiden kunnostustarve on vähäinen (Autiola 1999). Sorakuopista suurimman kunnostustarve on kohtalainen, sillä sen reuna-alueet ovat jääneet jälkihoitamatta (Autiola 1999), ja kuopan pohjalla on nykyään osuuspankkiopiston pysäköintialue (kuva 4.4). Pysäköintipaikalta voi harjun karkeaan ainekseen ja sitä kautta pohjaveteen joutua öljyjä tai muita haitta-aineita. Sorakuopassa KS4 on uimarannan pysäköintialue.

Riski on *pieni* niissä sorakuopissa, joissa on pysäköintialue ja *hyvin pieni* kahden muun sorakuopan kohdalla.



Kuva 4.3. Sorakuoppien sijainti Kallahdessa.



Kuva 4.4. Osuuspankkiopiston pysäköintialue vanhan sorakuopan pohjalla.

4.4.3 Muut

Meriveden aiheuttama suolaisuus

Koska Kallahdenniemi on lähes kauttaaltaan meriveden ympäröimä, reuna-alueilla suolainen merivesi sekoittuu makeaan veteen. Jos alueelta pumpattaisiin runsaasti vettä, suolaisen veden rajavyöhyke lähenisi pumppaamoja. Vaikutus ilmenisi vasta, jos vettä otettaisiin yli alueella muodostuva määrä tai jos pohjavedenotto olisi liian lähellä rantaa tai ulottuisi liian syvälle. Riski ei kohdistuisi ainoastaan pumpattavan pohjaveden laatuun, vaan myös ympäröiviin luontoarvoihin, kuten kasvillisuuteen. Alueelta ei kuitenkaan aiota ottaa vettä niin laajassa mitassa, että suolaista vettä kulkeutuisi vedenottokohtaan.

Riski on nykytilanteessa *hyvin pieni*, koska se liittyy ainoastaan laajamittaiseen vedenottoon ja riippuu pumpattavan veden määrästä ja ottamon sijainnista.

4.5 Kaavoitus

Alue on yleispiirteisessä suunnittelussa osoitettu virkistykseen sekä asuinalueeksi. Alue kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan ja osa harjajensuojelusta on luonnonsuojelu- aluetta.

Kaavoitus on ohjelmoitu siten, että suunnitteluperiaatteiden tulisi olla valmiit vuoden 1999 kuluessa, luonnoksen vuonna 2000 ja ehdotuksen 2001. Kallahdenniemi asemakaavoitetaan pääasiassa virkistys- ja luonnonsuojelualueeksi. Jonkin verran saattaa tulla myös asutusta.

5 TATTARIHARJUN POHJAVESIALUE

5.1 Pohjavesialueen kuvaus

5.1.1 Yleistä

Tattariharjun pohjavesialue sijaitsee Tattarisuon kaupunginosassa Tattarisuon teollisuusalueen idänpuoleisella harjualueella. Pohjavesialueella pitkittäin harjun suunnassa kulkee Lahdenväylä ja muodostumisalueen eteläosaan sijoittuu Lahden- ja Porvoonväylän risteys. Pohjavesialueen eteläosassa risteysalueella on vedenottamo, jonka pitkäaikaiseksi antoisuudeksi on ilmoitettu 1 200 m³/d. Vedenottamosta kuitenkin pumpattiin sen käyttöaikana keskimäärin vain 300 m³/d. Vedenottamosta noin 200 m etelään on lähde, jonka virtaama on noin 500 m³/d.

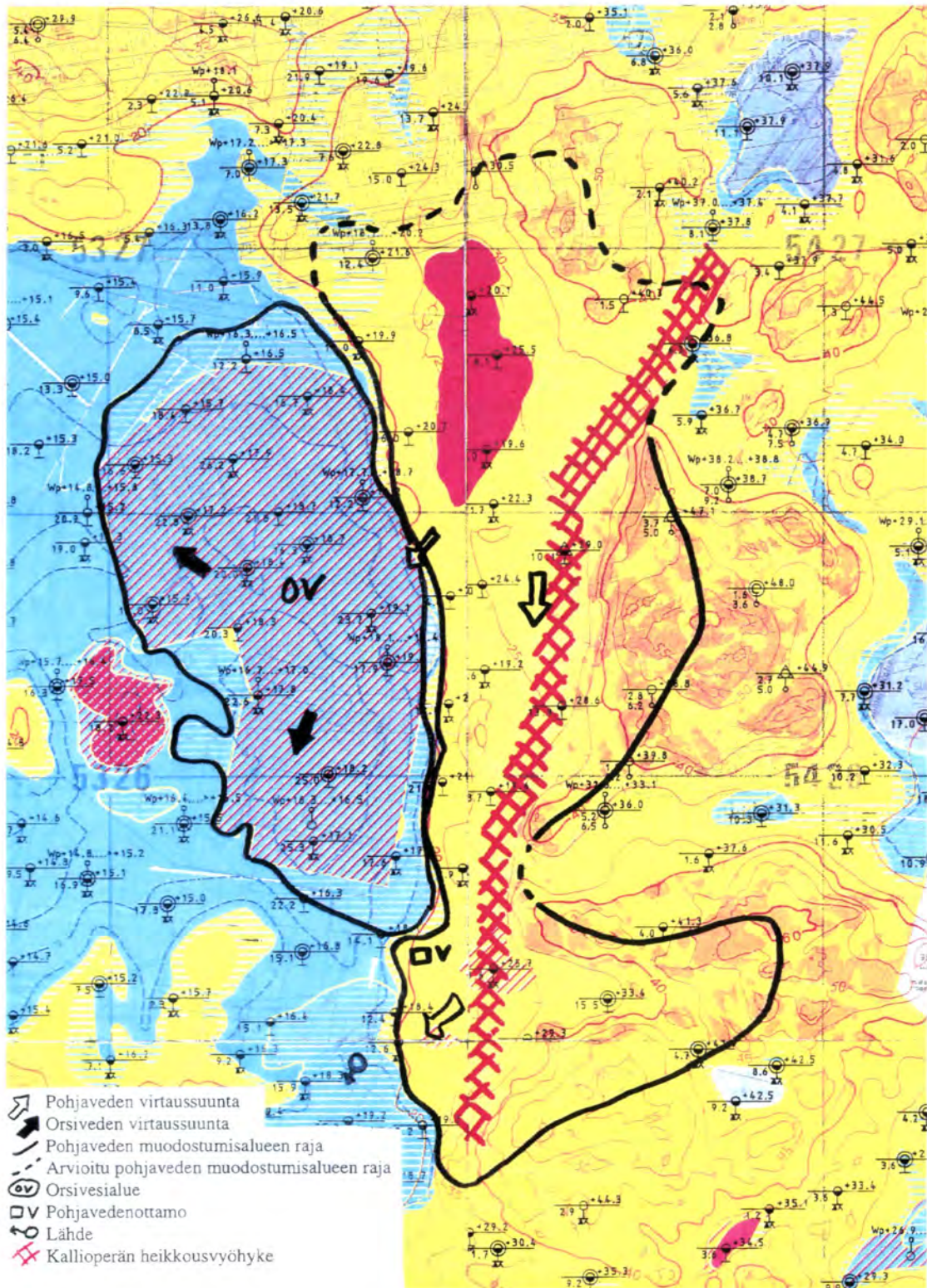
5.1.2 Geologia

5.1.2.1 Kallioperän rakoilu

Tattariharjun pohjavesialueen geologiaa on esitetty kuvassa 5.1. Kallioperässä on harjun alla ruhjelaakso. Kallionpinta on Jakomäessä korkealla, noin tasossa + 60 mmpy, josta se laskee jyrkästi länteen päin saavuttaen Tattariharjun alla tason noin +10 mmpy. Ruhjelaakso on täytynyt vettä johtavilla aineksilla. Ruhjelaakson länsireunalla kallionpinta nousee vain loivasti ja on syvällä Tattarisuosta länteen päin laajalla alueella Pohjois-Helsingissä. (Geotekninen osasto 1978.)

5.1.2.2 Maalajit

Tattariharjun pohjavesialue on muodostunut lähes pohjois-eteläsuuntaiseen pitkittäisharjuun, joka on ainekseltaan karkearakeista soraa ja hiekkaa. Harju on syntynyt viime jääkauden lopulla Vuosaaren sora- ja hiekkamuodostuman jatkeena kallion ruhjelaakson päälle. Harjun länsipuolelle on syntynyt saven päälle suo, joka on nykyään täytetty ja jolla sijaitsee Tattarisuon teollisuusalue. Harjun aineksesta on aikoinaan kaivettu suuria määriä pois ja sorakuoppia taas jälkeinpäin täytetty. Maanpinta on siten eri tasossa ja erimuotoinen kuin alkuperäisessä harjussa. (Svanström ja Raudasmaa 1998.)



Kuva 5.1. Tattariharjun pohjavesialueen geologiaa. Karttapohjana on geotekninen kartta (Geotekninen osasto 1989). Kartan värit on selitetty liitteessä 4.

5.1.3 Hydrogeologia



Kuva 5.2. Tattariharjun pohjavesialue. Helsingin pohjavesialueiden kuntakansiossa (Uudenmaan ympäristökeskus 1996) käytetty pohjaveden muodostumisalueen rajaus sekä uudempi ehdotus muodostumisalueen rajaksi (Svanström ja Raudasmaa 1998). Kartalla on esitetty myös pohjavesi- ja orsivesiputkien sijainnit.

Tattariharjun pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-ala on noin 1 km^2 . Kuvassa 5.2 on sekä kuntakansiossa (Uudenmaan ympäristökeskus 1996) käytetty rajaus sekä ehdotus, jota käytetään tässä tutkimuksessa. Muodostumisalue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta, joten sadannasta imeytyy pohjavedeksi noin 50 %. Muodostuvan pohjaveden määrä on tällöin noin $960 \text{ m}^3/\text{d}$. Tämä arvo on pienempi kuin Tattarisuon vedenottamon antoisuus. Antoisuus on määritetty lyhytaikaisella koepumppauksella, jonka aikana kaikki Tattariharjulla muodostuva vesi on virrannut ottamolle, vaikka normaalitilanteessa siitä virtaa suuri osa Tattarisuon alle. Vettä on saattanut virrata ottamolle myös Tattarisuon teollisuusalueen savien alta. Pohjavesialueen eteläpäässä, vedenottamon läheisyydessä on lähde, josta purkautuu noin $500 \text{ m}^3/\text{d}$ vettä. Muodostumisalueen ulkopuolelta saattaa kallioperän ruhjetta pitkin virrata jonkin verran pohjavettä.

5.2 Vedenhankintaluokka

Tattariharjun pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue eli kriisiaikojen vedenottoalue (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Vedenhankintaluokat on selitetty liitteessä 5. Alueen vedenottamo poistettiin käytöstä 1981. Yksittäisten talouksien kaivoista otetaan pieniä määriä vettä mm. kasteluvedeksi.

5.3 Pohjaveden tila

5.3.1 Pohjavedenpinnan korkeus ja sen tarkkailu

Tattariharjun pohjaveden muodostumisalueella on pohjavedenpinnan korkeutta havainnoitu viimeksi syksyllä 1980. Tuolloin pohjavedenpinta oli pohjoisessa täyttömäen kohdalla tasossa noin +24 mmpy, mutta muualla tasovälillä +17,5...+18 mmpy viettäen etelään. Putket on tarkoitettu mukaan geoteknisen osaston havainnointiin. Kuvassa 5.2 on kartta alueella ja välittömässä läheisyydessä sijaitsevien pohjavesiputkien sijainnista. Lähes kaikki putket ovat keskittyneet Tattarisuon teollisuusalueelle. Suurin osa niistä on orsivesiputkia eli ne ulottuvat vain saven yläpuoliseen pohjavesikerrokseen. Tattariharjun pohjavesialueen muodostumisalueella on vain yksi havainnoinnissa oleva pohjavesiputki. Siinä pohjavesi on ollut keskimäärin tasolla +18,5 mmpy. Myös Jakomäessä on muutamia putkia, jotka eivät kuitenkaan ole enää käytössä. (Geoteknisen osaston tietokanta.)

5.3.2 Pohjaveden laatu ja sen tarkkailu

Pohjaveden laatu on hyvää, lukuunottamatta korkeata kloridipitoisuutta. Kloridipitoisuus on kohonnut 1980-luvulla, mutta kohoamisen yhteyttä lisääntyneeseen tiesuolaukseen ei ole selkeästi havaittavissa. Tulevaisuudessa Lahdenväylän pientareet aiotaan tiivistää. Muilta osin pohjavesi on talousvedeksi kelpaavaa.

Helsingin Vesi ottaa laatu näytteen vedenottamon kuilukaivosta kerran vuodessa. Liitteessä 6 on analyysien tulokset vuosilta 1993-1999.

5.3.3 Tarkkailun riittävyys

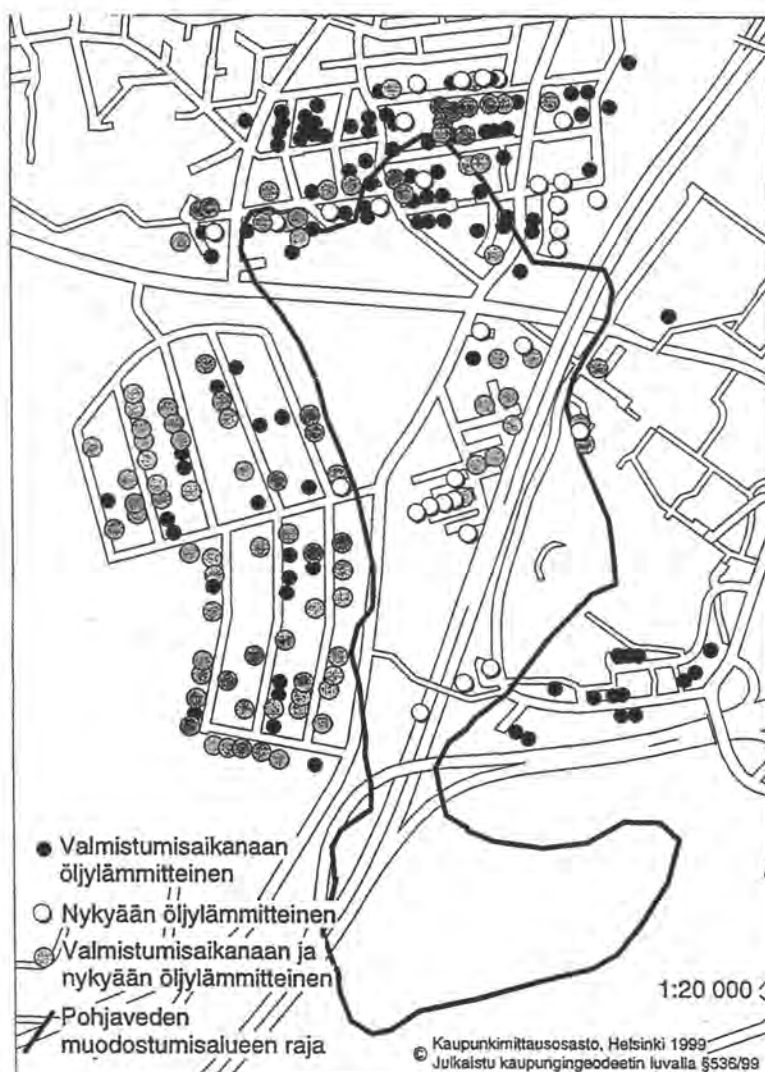
Harjun puolella pohjaveden korkeuden tarkkailu on liian vähäistä. Helsingin Vedellä on alueella vanhoja putkia, joista ei kuitenkaan ole mitattu pohjavedenpinnan korkeutta vuoden 1982 jälkeen. Myös veden laatua tulisi tarkkailla enemmän, etenkin Tattarisuon orsivesialueella.

5.4 Riskitoiminnot

5.4.1 Öljysäiliöt

Alue on pääosin kaukolämpöverkkoon kuulumatonta. Tattarisuon teollisuusalueen lämmitettävät rakennukset ovat pääasiassa öljylämmitteisiä, kuten myös Alppikylän omakotitalot. Pohjavesialueen kaukolämpöön kuulumattomista, lämmitettävistä kiinteistöistä keskimäärin 55% on öljylämmitteisiä. Myös osassa kaukolämpöön liittyneistä sekä sähkölämmitykseen siirtyneistä kiinteistöistä on ollut öljylämmitys, ja maanalaiset lämmitysöljysäiliöt saattavat yhä olla paikoillaan. Kuvassa 5.3 on kartta öljylämmitteisten kiinteistöjen sijainnista.

Riski on *melko suuri*, koska osa öljysäiliöistä saattaa olla hyvinkin vanhoja ja tyhjentämättömiä.



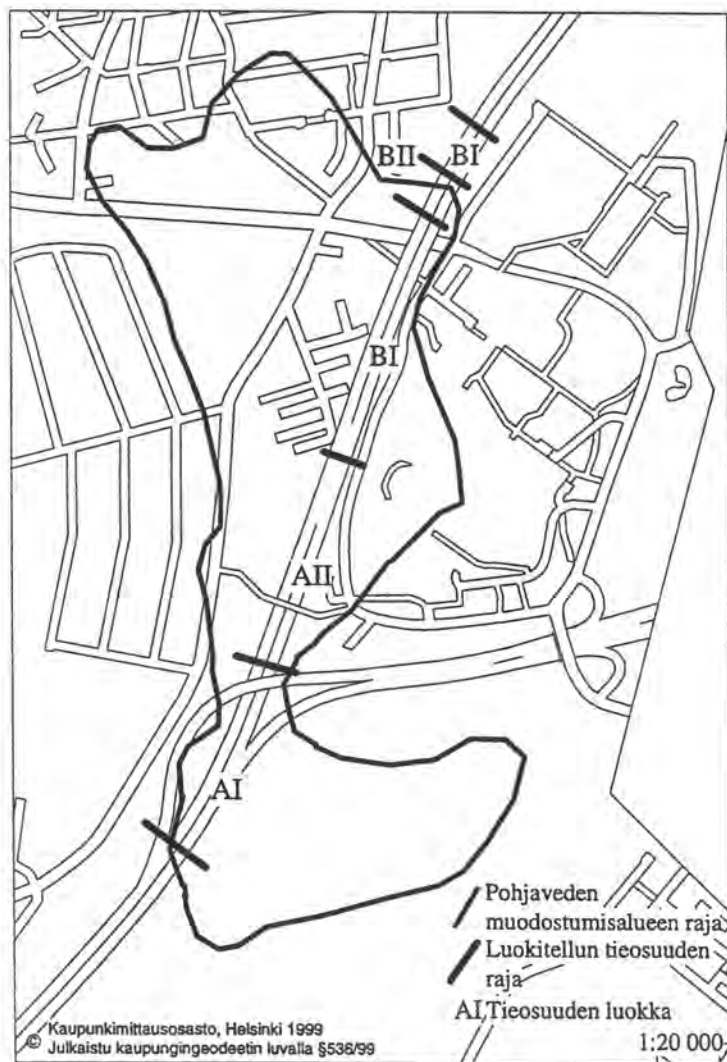
Kuva 5.3. Tattariharjun ja Tattarisuon öljylämmitteiset kiinteistöt. Karttaan on sisällytetty myös ne kiinteistöt, joissa oli öljylämmitys valmistumisaikana.

5.4.2 Liikenne

5.4.2.1 Mahdolliset liikenneonnettomuudet

Vedenottamoalue on vilkasliikenteisten Lahden- ja Porvoonväylien risteyksessä ramppien välissä. Moottoritiet sijaitsevat lähisuojavyöhykkeellä ja onnettomuustilanteessa korkeammalla sijaitsevilta teiltä kemikaalit ja öljyt voisivat kulkeutua vedenottamoalueelle. Kuvassa 5.4 on esitetty Lahdenväylän luokitus liikenneonnettomuuksien varalle. Selitykset luokille sekä toimenpiteet ovat liitteessä 3.

Riski on *melko suuri*, koska vilkasliikenteiset ja nopeat tiet ovat aivan vedenottamon tuntumassa.



Kuva 5.4. Lahdenväylän jako luokkiin onnettomuuksien varalle. Selite on liitteessä 3.

5.4.2.2 Polttoaineen jakelupisteet

Polttoaineen jakelupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 5.6 yhdessä muiden riskikohteiden kanssa.

ABC: Huokotie 1

Polttoaineiden jakeluasema sai ympäristöluvan vuonna 1998.

Päästöriski:

Katetulla asemalla on kaksi maanpäällistä 50 m³:n suuruista säiliötä, joista toinen on jaettu 20 m³:n ja toinen 30 m³:n osiin. Bensiiniä varastoidaan säiliöissä yhteensä 80 m³ ja dieselöljyä 20 m³. Säiliöt ovat teräksisiä ylitäytönestimillä varustettuja kaksoisvaippasäiliöitä. Jakelualue on pinnoitettu betonilaatoituksella, jonka alla on tiivis muovikalvo. Pintavedet johdetaan hiekanerottimen kautta öljynerottimeen ja siitä edelleen kaupungin jätevesiviemäriin. Öljynerotimessa on hälytysjärjestelmä, joka ilmoittaa öljytilan täyttymisestä.

Päästöriski on *pieni*, koska huoltoasema on uusi ja säiliöt ja muut laitteet nykyaikaisia ja hyvässä kunnossa.

Sijaintiriski:

Polttoaineen jakelupiste sijaitsee arvioidun muodostumis- ja yhteysalueen rajan ulkopuolella. Lisäksi alla on savilinssi. Öljyjä voisi päästä märkänä aikana tulvien savilinssin yli, mutta vesi ei kuitenkaan todennäköisesti virtaisi pohjavesialueelle päin.

Sijaintiriski on *hyvin pieni*, koska asema on muodostumisalueen ulkopuolella ja tontin alla on savilinssi.

Teboil: Huokotie 2

Terveyslautakunnan valvontaosasto hyväksyi moottoriajoneuvojen huoltoasemarakennuksen sijoituksen 2.5.1973. Tontilla on kerrosalaltaan noin 450 m²:n suuruinen moottoriajoneuvojen huoltoasemarakennus, jossa on kolme huoltohallia, kahvio ja myymälä. Tontilla on lisäksi kaksi itsepalveluperiaatteella toimivaa ulkopesupaikkaa sekä koneellinen pesuhalli.

Päästöriski:

Asemalla on neljä 13,9 m³:n kokoista maanalaista säiliötä, joista kolmessa on bensiiniä ja yhdessä dieseliä. Lisäksi polttoöljyä on yhdessä 8 m³:n ja yhdessä 5 m³:n säiliössä. Säiliöissä ei ole pinnanmittausta. Piha on asfaltoitu. Pintavedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Säiliöiden nykytilasta tai aiemmin tapahtuneista päästöistä ei ole tietoa. Pesuhallissa on 200 litraa hiilivetyliuotinta, 5 litraa rasvanpoistoainetta sekä 5 litraa ruosteenirrotinta.

Päästöriski on *melko suuri*, koska huoltamo on vanha, eikä säiliöitä ole tarkastettu tai uusittu.

Sijaintiriski:

Asema sijaitsee hieman arvioidun muodostumisalueen rajan ulkopuolella. Asematontin alla on 1-3 metriä paksun hienohiekkakerroksen alla savilinssi. Saven yläpuolisessa kitkamaassa on orsivesikerros. Jos haitta-aineita pääsisi savilinssin läpi tai sen reunojen yli alempaan pohjaveeseen, sen virtaussuunta saattaisi olla muodostumisalueelle päin. Huoltoasematontin ja muodostumisalueen välissä saattaa kuitenkin olla pohjaveden virtauksen estävä kalliokynnys.

Sijaintiriski on *hyvin pieni*, koska asema sijaitsee muodostumisalueen ulkopuolella ja tontin alla on savikerros.

Teboil :Tattarisuontie 1

Ympäristölautakunta myönsi Teboil Oy Ab:n dieselasemalle ympäristöluvan 27.11.1995. Jakeluasema toimii miehittämättömänä dieselöljyn ja polttoöljyn jakeluasemana. Automaattia käyttävät ammattiautoilijat. Automaatilla käy keskimäärin 25-35 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Päästöriski:

Jakeluasemalla on yksi 30 m³:n suuruinen maanpäällinen jalaksilla varustettu polttoainesäiliö. Säiliö on jaettu siten, että dieselöljyn osuus on 20 m³ ja polttoöljyn 10 m³. Säiliö on ylitäytönestimellä varustettu kaksoisvaippasäiliö. Jakeluasemaa ympäröivä piha-alue on asfaltoitu. Polttonesteiden jakelualue, mittarikenttä ja säiliön alapuolinen alue on pinnoitettu betonilla ja varustettu reunakorokkein. Mittarikentän sadevedet johdetaan hiekanerotin ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Mittarikentällä ei ole katosta.

Päästöriski on *pieni*, koska säiliö on maanpinnalla ja nykyaikaisesti varustettu.

Sijaintiriski:

Automaattiasema sijaitsee Tattarisuon teollisuusalueella. Maalajit tontin länsireunalla, jossa jakeluasema sijaitsee, ovat maanpinnasta alaspäin täyttö, turve, savi ja hiekka. Itäreunalla savi-, turve- ja täyttökerros loppuu ja maa-aines on pinnasta lähtien vettäläpäisevää hiekkaa. Koska asema on aivan savialueen reunalla, voi turpeessa ja täyttömaassa oleva orsivesi märkinä aikoina tulvia saven reunan yli itäpuolelle harjuainekseen ja sekoittua pohjaveteen. Avo-ojasta vesi virtaa edelleen ja laskee Vantaanjokeen.

Sijaintiriski on *pieni*, koska asema sijaitsee savikerroksen päällä. Asema on kuitenkin aivan hiekkamaan rajalla.

Neste: Rattitie 34

Rattitien dieselautomaattiaseman ympäristölupahakemus on vireillä.

Päästöriski:

Jakeluasemalla on yksi 50 m³:n dieselöljysäiliö ja yksi 16 m³:n polttoöljysäiliö. Säiliöt ovat maanpäällisiä, teräksisiä, ylitäytönestimillä sekä välitilan vuodonilmaisimilla varustettuja kaksoisvaippasäiliöitä. Säiliö- ja jakelualue on pinnoitettu betonilla. Mittarikentän ulkopuolinen piha-alue päällystetään asfaltilla. Jakelualueen pintavedet johdetaan hiekan- ja öljynerotimen kautta jätevesiviemäriin. Alueen ulkopuoliset pintavedet johdetaan sadevesiviemäriin.

Päästöriski on *pieni*, koska asema on uusi ja säiliö maanpinnalla.

Sijaintiriski:

Polttoaineen jakelupiste sijaitsee Tattarisuon teollisuusalueen pohjoisreunalla, noin 380 metrin päässä pohjavesialueen reunasta. Alla on täyttö-, turve- ja savikerrokset. Pintavesi virtaa länteen, kuten myös orsi- sekä pohjavesi.

Sijaintiriski on *hyvin pieni*, koska asema sijaitsee savialueella kaukana muodostumisalueen reunasta ja pinta- ja pohjavedet virtaavat länteen, ainakin niin kauan, kun vettä ei pumpata.

5.4.2.3 Suolaus

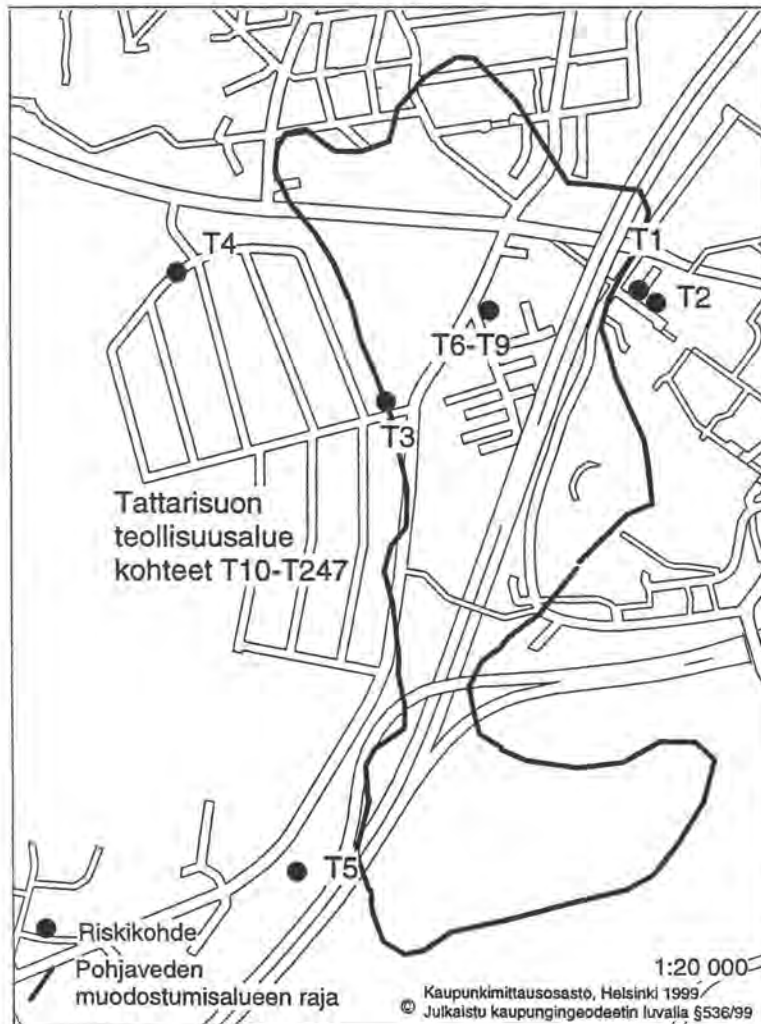
Maanteiden suolaus on merkittävä riski pohjavedelle Tattariharjulla. Kloridipitoisuus on ollut Tattariharjulla korkea, ja se on noussut selvästi 1980-luvulla. Suolamäärien vaihtelut eivät kuitenkaan aivan vastaa kloridipitoisuuden kehitystä. Suurin eroavaisuus oli talvikaudella 1998-1999, jolloin suolamäärä oli aikaisempaan verrattuna lähes kaksinkertainen, mutta pohjaveden kloridipitoisuus oli laskenut. Tienpientareet on tarkoitus suojata tulevaisuudessa. Kuvas-
sassa 5.5 on esitetty diagrammina kloridipitoisuuden kehitys vuodesta 1959 lähtien.



Kuva 5.5. Kloridipitoisuuden kehitys Tattarisuon pohjavedenottamolla sekä käytetyt vuotuiset suolamäärät.

Riski on *melko suuri*, koska suolattavat maantiet kulkevat hiekkaisen muodostumisalueen läpi ja vedenottamo on hyvin lähellä teitä. Vaikutus pohjaveteen ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti nähtävissä.

5.4.3 Teollisuus



Kuva 5.6. Tattariharjun pohjavesialueen riskikohteita. T1: Teboil/Huokotie, T2: ABC/Huokotie, T3: Teboil/Tattarisuontie, T4: Neste/Rattitie, T5: Sadevesikaivohiekan kaato- paikka, T6: Trukkimyynti, T7: Selmok Oyt, T8: Pohjoinen Oy, T9: JV-Pelti Oy, T10-T242 liitteessä 7.

TATTARISUON TEOLLISUUSALUE

Tattarisuon teollisuusalueella on lukuisia yrityksiä, joiden toiminta on riskialtista pohjaveden kannalta. Liitteessä 7 on luettelo kaikista Tattarisuon yrityksistä. Tässä yhteydessä on käsitelty vain ne yritykset, joista on ollut valmista materiaalia Helsingin kaupungin ympäristökeskuk- sessä. Niistä kuvataan päästöriski erikseen, mutta alueen sijaintiriski on käsitelty koko teolli- suusalueen käsittävänä kokonaisuutena (sivut 53-54). Yritysten sijainnit on esitetty kuvassa 5.6. Tattarisuolla toimivien yritysten toimialoja ovat kulkuneuvojen purkaamot, romukaupat, metallin pintakäsittely, kemikaalipakkaus, betoniteollisuus.

Autopurkaamo Hyötyosa Oy: Kytkintie 19

Kulkuneuvojen purkaamo. Ympäristölautakunta myönsi autopurkaamolle sijoitusluvan 1.12.1992 ja ympäristöluvan 4.11.1997.

Päästöriski:

Yritys ottaa vastaan noin 500 autoa vuodessa. Autoista ei normaalisti poisteta öljyjä tai muita-kaan nesteitä eikä akkuja, vaan ne varastoidaan sellaisenaan tontilla. Öljyt poistetaan, kun moottori puretaan. Akut ja autonrungot toimitetaan Kuusakoski Oy:lle. Polttoainetankit tyhjennetään ennen autojen varastointia ja polttoaine käytetään purkaamon omassa toiminnassa. Renkaat myydään asiakkaille. Tontti on asfaltoimaton. Autojen purkutoimintaa varten on rakennettu betonialusta, jota ei kuitenkaan yleensä käytetä. Kiinteistöä ei ole liitetty yleiseen vesi- ja viemäriverkostoon. Autopurkaamon toiminta on luonteeltaan sellaista, että tontin maaperä voi olla esimerkiksi öljyn, jäähdytinnesteiden ja raskasmetallien likaamaa.

Päästöriski on *melko suuri*, koska autoista poistetaan tontilla öljyjä.

Ekofix Oy, Kytkintie 38

Ekofix Oy keräsi ja käsitteli kiinnitteitä ja kehitteitä sekä pintakäsittelylaitosten raskasmetallipitoisia jätevesiä. Kiinnitejätteen sisältämä hopea erotettiin elektrolyysillä. Kehitejätteet ja raskasmetallipitoiset prosessijätevedet käsiteltiin Vapotec-tyhjiöhaiduttimella. Yritys käsitteli myös jalometalleja sisältäviä syanidipitoisia jätevesiä ja kuivajätettä. Toiminta alkoi helmikuussa 1994. Uudenmaan ympäristökeskus myönsi yritykselle ympäristöluvan 12.12.1995. Ekofix on muuttanut alueelta pois, mutta koska yrityksen toiminta oli laajamittaista, eikä maaperän saastuneisuutta ole tutkittu, yritys on yhä riski pohjavedelle.

Päästöriski:

Kaikki ongelmajätteet ja käsittelykemikaalit varastoidaan sisällä halleissa. Onnettomuustilanteisiin on varauduttu sahanpurulla. Yrityksessä varastoitettiin seuraavia aineita:

Aine	vaarallisuus	kertavarasto t/a	kulkee varaston kautta t/a
syanidipitoinen neste	myrkyllinen	2,0	50
natriumhydroksidi	syövyttävä	0,2	1,0
orgaaninen sulfidi	ärsyttävä	0,1	0,8
natriumhypokloriitti	syövyttävä	0,2	1,0
vetyperoksidi	syövyttävä	0,2	1,0
nestekaasu	erittäin helposti syttyvä	0,2	0,5
rikkihappo	syövyttävä	0,2	0,5
hiomajäte		2,0	15,0
kiinnitejäte	C/syövyttävä	8,0	600,0
kehitenestejäte	C/syövyttävä	5,0	200,0
raskasmet.pit. vedet	haitallinen	4,0	200,0
kehitesakat	syövyttävä	5,0	10,0
sulfidisakat	haitallinen	6,0	6,0
metallisakat	C/syövyttävä	5,0	10,0
natriumhydroksidi	"-	1,2	6,0
natriumsulfidi	"-	0,3	1,5
jätefilmi		5,0	80,0
amalgamijäte	myrkyllinen	50,0	0,5
amalg. kapselit ja-liinat		0,1	0,1

Ongelmajätteitä kuljetettiin vuodessa seuraavasti: kiinnite 800 t, kehite ja pintakäsittelyn vedet 600 t, syanidipitoiset nesteet 60 t, hiomajätteet 20 t, filmit 100 t, lyijyfolio 0,4 t, amalgaamikapselit, liinat, elohopeapullot 1,0 t ja amalgaamijäte 1,0 t.

Jätevesiä muodostui noin 1000 t/a, 4 m³/d. Prosesseissa käytetään vettä 0,6 m³/d. Prosessijätevesien mukana kulkeutuu jätevesiviemäriin vuorokaudessa noin 0,5 g hopeaa ja 0,05 g kadmiumia.

Päästöriski on *pieni*, koska yritys on muuttanut pois eikä siten enää toiminnallaan aiheuta riskiä. Maaperä on tosin saattanut likaantua jonkin verran toiminnan aikana. Saastuneisuutta ei ole tutkittu.

Euro-Teli Oy: Kytkintie 55

Yritys harjoittaa hyötyajoneuvojen (kuorma- ja pakettiautot sekä perävaunut) kauppaa, tuontia, vientiä sekä autopurkaamotoimintaa. Autoja ei huolleta tai korjata. Ympäristölautakunta hyväksyi ympäristöluvan 14.10.1997. Tontilla ei ole aikaisemmin ollut muuta kuin autopurkaamotoimintaa.

Päästöriski:

Suurin osa purettavista autoista tulee autovahinkokeskuksesta, jossa autoista poistetaan öljyt ja muut nesteet. Purettu öljyiset autonosat varastoidaan hallissa tai erillisissä konteissa. Tonttia ei ole asfaltoitu. Kiinteistöä ei ole liitetty yleiseen vesi- ja viemäriverkostoon, mutta liittymisen toteutuu, kun kiinteistölle rakennetaan lisähallitilaa.

Päästöriski on *pieni*, koska autopurkaamo on toiminut tontilla vasta vähän aikaa, eikä tontilla poisteta öljyjä tai muita nesteitä.

Hannun Romu Oy: Tuulilasintie 4

Yritys ottaa vastaan käytöstä poistettuja ajoneuvoja. Autoista puretaan käyttökelpoiset osat ja myydään asiakkaille. Ympäristölupa myönnettiin 14.10.1998.

Päästöriski:

Laitoksella poistetaan autoista öljyt ja muut nesteet. Autojen runkoja varastoidaan tontilla siihen asti, kunnes ne toimitetaan edelleen teollisuudelle raaka-aineeksi. Autot puretaan hallissa ja jäteöljyjä säilytetään sisällä viemäröimättömässä tilassa tiiviillä alustalla. Akkuja varastoidaan hallissa. Purettuja autonrunkoja syntyy vuosittain noin 150-200. Jäteöljyjä syntyy noin 600 litraa vuodessa ja ne toimitetaan huoltoasemille. Tonttia ei ole asfaltoitu eikä kiinteistö kuulu yleiseen vesi- ja viemäriverkkoon.

Päästöriski on *melko suuri*, koska tonttia ei ole asfaltoitu ja yrityksessä poistetaan autoista öljyjä.

Helsingin Laakeri Oy: Kaasutintie 5

Yrityksen toiminta on kemikaalien vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia.

Päästöriski:

Yrityksessä varastoidaan terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita seuraavasti:

myrkyllisiä aineita	0,4 tonnia
syövyttäviä aineita	1,3 tonnia
haitallisia ja ärsyttäviä aineita	93 tonnia

Palovaarallisia aineita on varastossa seuraavasti:	
helposti syttyviä nesteitä	37 m ³
syttyviä nesteitä	56 m ³

Päästöriski on *melko suuri*, koska yrityksellä on varastossa yhteensä merkittävä määrä pohjavedelle haitallisia aineita.

Helsingin varaosakellari Oy: Kytkintie 54-56

Yritys ottaa vastaan käytöstä poistettuja ajoneuvoja. Autoista puretaan käyttökelpoisimmat osat, jotka myydään edelleen yksityisasiakkaille. Ympäristölautakunta hyväksyi purkaamon sijoitusluvan 12.1.1993. Yritys on toiminut osoitteessa Kytkintie 54 vuodesta 1979 ja se laajeni vuonna 1996 viereiselle tontille (Kytkintie 56). Kaikki purkutoiminta tapahtuu edelleen osoitteessa Kytkintie 54.

Päästöriski:

Öljyt ja muut nesteet poistetaan laitoksella. Autojen rungot varastoidaan tontilla siihen asti, kunnes ne toimitetaan teollisuudelle raaka-aineeksi. Tontti on osittain asfaltoitu, mutta autonrunkojen varastoalue on maapohjainen. Autoista on poistettu nesteet ennen niiden siirtämistä purkupaikalle. Kiinteistö ei kuulu yleiseen vesi- ja viemäriverkkoon. Autot puretaan katoksessa tai pihalla betonialustalla. Jäteöljyjä syntyy noin 800 litraa vuodessa, ja ne sekä jäähdytysnesteet varastoidaan katoksessa tiiviillä alustalla 200 litran tynnyreissä. Akut varastoidaan katetulla lavalla. Purettuja autonrunkoja kertyy vuodessa noin 150- 200. Romuakkuja kertyy vuodessa noin 900 kg.

Päästöriski on *melko suuri*, koska öljyt poistetaan autoista laitoksella.

Hernesaaren Romu: Jäähdytintie 21

Yritys ottaa vastaan sekalaista metalliromua. Romupihalla romut lajitellaan ja leikataan kuljetukseen sopiviksi eriksi ja toimitetaan teollisuuden raaka-aineeksi. Yritykselle on myönnetty ympäristölupa 23.9.1997.

Päästöriski:

Vuosittain otetaan vastaan noin 1500 tonnia romua, ja suurin varasto on 140 tonnia. Suurin osa romusta toimitetaan teollisuudelle, mutta pieni osa, noin 10 tonnia vuodessa myydään yksityisasiakkaille. Romun seassa oleva puu lajitellaan hyötykäyttöön ja vuodessa noin 8 tonnia hyötykäyttöön kelpaamatonta jätettä toimitetaan kaatopaikalle. Romu varastoidaan maapohjalle. Turvepohjaiselle tontille on tuotu mm. louhetta kantavuuden parantamiseksi.

Päästöriski on *pieni*, koska metalliromun seassa ei ole pohjavedelle haitallisia aineita.

Kannon Romu Oy: Autotallintie 15-17

Yritys ottaa vastaan sekalaista metalliromua, lajittelee ja leikkaa sitä romupihalla. Romu toimitetaan teollisuuden raaka-aineeksi. Ympäristölupa on myönnetty 23.9.1997.

Päästöriski:

Vuosittainen romumäärä on noin 900 tonnia, josta suurin osa eli noin 870 tonnia toimitetaan teollisuudelle. Pieni osa myydään asiakkaille. Romun seassa on noin 30 tonnia hyödyntämiskelvotonta romua, joka toimitetaan kaatopaikalle. Romua käsitellään maapohjalla, jolle on kantavuuden parantamiseksi ajettu sepeliä. Yritys ei ota vastaan ongelmajätettä.

Päästöriski on *pieni*, koska käsiteltävä romu ei sisällä pohjavedelle haitallisia aineita.

Lujabetoni Oy: Jarrutie 4

Ympäristölautakunta hyväksyi betonitehtaan sijoitusluvan 8.10.1991.

Päästöriski:

Betoni valmistetaan sementistä ja lentotuhkasta, vedestä ja kiviaineksesta. Betonia valmistetaan vuodessa 50 000 -60 000 m³. Sementti varastoidaan 2-3 varastosiiloon, jotka on varustettu asianmukaisilla pölynerottimilla.

Päästöriski on *pieni*, koska toiminta ei ole pohjavedelle haitallista.

Malmin Valio-osa Oy: Kytkintie 2

Yritys ottaa vastaan käytöstä poistuneita ajoneuvoja. Öljyt ja muut nesteet autoista poistetaan paikan päällä. Autojen käyttökelpoiset osat myydään asiakkaille. Malmin Valio-osa on toiminut kiinteistöllä vuodesta 1985. Sijoituslupa on myönnetty 7.6.1986. Yrityksen ympäristölupa on myönnetty 14.10.1997.

Päästöriski:

Purettujen autojen rungot varastoidaan tontilla, kunnes ne toimitetaan teollisuudelle raaka-aineeksi. Autot puretaan hallissa, joka on viemäröimätön. Jäteöljyt, jäädytinnesteet ja akut varastoidaan sisällä hallissa. Purettuja autonrunkoja syntyy noin 150 kpl vuodessa. Jäteöljyt, joita kertyy noin 600 litraa vuodessa, toimitetaan alueella toimivan autokorjaamon kautta käsittelyyn. Tontti on pääosin asfaltoimaton. Kiinteistö on liittynyt yleiseen vesi- ja viemäri-verkkoon sosiaalijätevesien osalta.

Päästöriski on *melko suuri*, koska tontti on pääasiassa asfaltoimaton.

Mini-Car Tmi: Tattarisuontie 24

Autopurkaamo on toiminut paikalla vuodesta 1987.

Päästöriski:

Tontti on varastoitu täyteen autonromuja. Osa purkutoiminnasta tapahtuu tontin ulkopuolella Tattarisuontieellä. Vuodessa puretaan noin 80 autonromua. Ne varastoidaan tontilla kokonaisuina ja osia puretaan vasta myyntivaiheessa.

Päästöriski on *melko suuri*, koska auronromuja on tontilla paljon.

Niemen Romukauppa Oy: Rattitie 12-14

Yritys ottaa vastaan sekalaista metalliromua teollisuudelta ja jonkin verran purkutyömailta. Ympäristölupa hyväksyttiin 23.9.1997.

Päästöriski:

Romupihalla metalliromu lajitellaan ja leikataan kuljetukseen sopiviksi eriksi ja toimitetaan teollisuudelle raaka-aineeksi. Yritys ottaa vuosittain vastaan noin 2000 tonnia romua. Suurin varasto on noin 230 tonnia. Pieni osa myydään käyttöraudaksi. Puhdasta puujätettä toimitetaan kaatopaikalle noin 10 tonnia vuodessa. Saman verran toimitetaan kaatopaikalle hyödyntämiskelvotonta metalliromua. Romupiha on päällystämätön. Kyseisellä tontilla on ollut romuliiketoimintaa vuodesta 1976. Aikaisemmin romunkäsittelyssä oli tavallista polttaa kaapelia ja sulattaa romuakuista lyijyä. Maaperään on siten voinut joutua mm. raskasmetalleja.

Päästöriski on melko suuri, koska tontti on päällystämätön ja aikaisemman toiminnan seurauksena maaperä on voinut likaantua mm. raskasmetalleilla.

Sapoma Oy: Tuulilasintie 16-20

Yritys ottaa vastaan käytöstä poistettuja ajoneuvoja. Helsingin terveyslautakunnan valvontajasto myönsi autopurkaamolle sijoitusluvan 16.11.1984 ja ympäristölautakunta myönsi ympäristöluvan 14.10.1997. Sapoma Oy on toiminut osoitteessa vuodesta 1983.

Päästöriski:

Laitoksella autoista poistetaan öljyt moottorista ja vaihdelaatikosta sekä jäädytin- ja muut nesteet. Autoista puretaan käyttökelpoiset osat, jotka myydään edelleen yksityisasiakkaille. Autojen rungot varastoidaan tontilla, kunnes ne toimitetaan raaka-aineeksi teollisuudelle. Autot puretaan hallissa betonialustalla. Jäteöljyt, joita kertyy vuodessa noin 200 litraa, varastoidaan kanistereissa turva-altaassa. Jäähdytinnesteet varastoidaan sisällä noin kuution kontteissa. Romuakut ovat pihalla niille varatuissa laatikoissa. Purettuja autonrunkoja syntyy vuodessa noin 150 kpl. Tontti on osittain asfaltoitu ja kiinteistö kuuluu yleiseen vesi- ja viemäri-verkkoon.

Päästöriski on pieni, koska autot puretaan sisällä betonialustalla ja tontti on osittain asfaltoitu.

Seprimet Oy: Kaasutintie 27

Seprimet Oy on metallin pintakäsittelylaitos, jonka toimintaan liittyy kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia. Ympäristölupa on myönnetty 24.1.1995. Yrityksen paikalla toimi aiemmin Kromi-Jussi Oy, jonka konkurssin jälkeen Seprimet Oy on jatkanut toimintaa samoissa tiloissa, samoilla laitteistoilla ja samojen toimenharjoittajien voimin.

Päästöriski:

Yrityksessä tehdään metallien pintakäsittelyä käsityönä kupari-, nikkeli-, kromi- ja sinkkikylvyissä. Rasvanerotus tehdään syanidipohjaisella sähkösaostuksella. Yritys toimii betonilaatan päälle rakennetussa kaarihallissa.

Yrityksessä varastoidaan pintakäsittelyaineita noin 250 kg. Jätevesiä syntyy 5 m³/d.

Ongelmajätteitä (sähköpesun rasva ja nikkelikylvyn suodatinpaperit) toimitetaan Ekokem Oy:lle noin 1,5 m³ vuodessa. Lisäksi sakan kuiva-aineiden määrä on alle tonni vuodessa. Ongelmajätteitä varastoidaan muovisissa suojatankeissa.

Kesällä 1996 Kromi-Jussin tiloihin tehdyn tarkastuksen mukaan hallitilan betonilattiassa oli reikä ja kaarihallin katossa oli vuotava reikä. Myöhemmin, yrityksen vaihduttua, tiloihin tehtiin uusi tarkastus ja puutteet oli korjattu.

Kromi-Jussin ympäristöluvan mukaan kemikaalikyöpyjen koostumukset ovat seuraavat:

Kemikaalikyöpy	Koostumus	Määrä
sähköpesu	1 % syanidi, 4 % natriumhydroksidi	2 m ³
rikkihappoliuos	5 % H ₂ SO ₄	1 m ³
kuparikyöpy	19 % kupari- ja natriumsulfidi	2 m ³
nikkelikyöpy	n. 28 % nikkelisulfidi	2,5 m ³
kromikyöpy	n. 20 % kromihappo	2,3 m ³
rikkihappo-vesi	25 %	0,4 m ³
lipeä-vesi	2,5 % natriumhydroksidi	1,7 m ³
suolahappo-rikkihappovesi	30 % HCl, 6% H ₂ SO ₄	0,8 m ³
sinkki-kyöpy	3,7 % syanidi, 2 % sinkkioksidi ym.	1,8 m ³

Päästöriski on *melko suuri*, koska aineet ovat haitallisia pohjavedelle ja aiemmin yrityksen toiminnassa oli havaittavissa puutteita.

Suomen kemikaalipakkaus Oy: Kytöntie 5

Helsingin kaupungin ympäristökeskus teki tarkastuksen kemikaalipakkaamoon 9.9.1998, jolloin todettiin, että yrityksen toiminnan laajuus edellyttää kemikaali-ilmoituksen tekoa. Kemikaali-ilmoitusasia oli vielä vireillä toukokuussa 1999.

Päästöriski:

Yritys toimii teollisuushallin päädyssä samassa paloteknisessä tilassa autokorjaamon kanssa. Lattia on betonia eikä pakkausalueella ole avoimia lattiakaivoja. Tarkastuksessa todettiin myös, että yritys on velvollinen tekemään kemikaali-ilmoituksen vähäisestä kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista.

Päästöriski on *melko suuri*, koska yritys käsittelee pohjavedelle haitallisia aineita.

Taximo Oy Ab: Kytöntie 31

Yritys harjoittaa lähinnä kappaletavaroiden poltomaalausta ja käyttää toiminnassaan haihtuvia liuottimia. Ympäristölautakunta hyväksyi maalaamon sijoitusluvan 17.11.1992.

Päästöriski:

Maalaus tehdään neljässä noin 20 m³:n suuruudessa ruiskumaalausammiossa, joissa jokaisessa on erillinen poistoilmahuone. Ennen maalausta kappaletavarat pestään rasvanpoistoaltaassa, jonka poistoilma myös johdetaan ulos. Yhtiön toiminta aiheuttaa ilmaan hiilivety päästöjä vajaat 3 tonnia vuodessa. Ruiskumaalauksessa käytetään ohenteena tolueenia noin 1 800 litraa vuodessa. Pesussa käytetään liuotinbenssiä noin 1 400 litraa vuodessa. Liuotinaineet on varastoitu piha-alueella olevaan, teräslevystä hitsattuun palavien nesteiden varastoon. Varaston lattia on nestettä läpäisemätön ja varasto on varustettu riittävällä kynnyksellä. Maalivarasto on betonipohjaisessa ja kynnyksellä varustetussa kaarihallissa.

Päästöriski on *melko suuri*, koska yrityksellä on varastossa suuri määrä liuottimia.

Technocenter Finland Oy Ltd: Akkutie 28

Laitos valmistaa lujitemuovituotteita. Terveyslautakunnan valvontajaos hyväksyi laitoksen sijoitusluvan 1.12.1989.

Päästöriski:

Tehdas valmistaa lujitemuovituotteita seuraavista raaka-aineista:

Raaka-aine	Käyttö	Kertavarasto
polyesterihartsi (sisältää styreeniä 43%)	25 tonnia/vuosi	800 kg
kovetin (metyylietyyliketoniperoksidia 50%, dimetyyliftalaattia 50%)	400 kg/vuosi	50 kg
värit (värjättyä polyesteriä)	200 kg/vuosi	50 kg

Raaka-aineiden varastointia varten tehtaassa on asianmukainen palavien nesteiden varasto, jossa on valuma-allas.

Päästöriski on melko suuri, koska varastoitavat aineet ovat pohjavedelle haitallisia.

WM Jätehuolto/Paperin tuhoajat: Kaasutintie 12

Yritys lajittelee ja paalaa keräyspaperia, pahvia ja pakkausmuoveja, tuhoaa tietosuojaa vaativaa materiaalia sekä lajittelee ja varastoi kierrätysmateriaalia, kuten renkaita, muovia ja lasia. Uudenmaan ympäristökeskus myönsi yritykselle ympäristöluvan 11.11.1997.

Päästöriski:

Yrityksessä käsitellään vuosittain noin 20 000 tonnia paperi-, pahvi- ja pakkausmateriaaleja sekä noin 5 000 tonnia muita kierrätysmateriaaleja. Lähtevää jätettä on yhteensä noin 1500 tonnia.

Päästöriski on hyvin pieni, koska toiminta ja varastoitavat materiaalit eivät ole pohjavedelle haitallisia.

Teollisuusalueen kokonaisuudessaan aiheuttama riski**Päästöriski:**

Koko teollisuusalueella on noin 200 yritystä, jotka on lueteltu liitteessä 7. Alueella on romuliikkeitä, autopurkaamoja, autokorjaamoja, puutavarayrityksiä, maanrakennusyrityksiä, kemikaalipakkaamoja, erilaisia pajoja sekä varastoalueita. Suurin pohjavesiriski alueella ovat autopurkaamot ja romuliikkeet, jotka toimivat päällystämättömillä tonteilla sekä erilaisia vaarallisia kemikaaleja käsittelevät yritykset. Osa yrityksistä on lisäksi huolimattomasti hoidettuja ja pihat ovat epäsiistejä. Jos teollisuusalue sijaitsisi vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen päällä, yritysten asenteet voisivat olla paremmat ja toimintaa olisi helpompi valvoa.

Päästöriski on melko suuri, koska alueella on paljon toimintaa, jossa käsitellään pohjavedelle haitallisia aineita.

Sijaintiriski:

Tattarisuon teollisuusalue on rakennettu suon päälle. Turpeen päällä on 1-2 m paksu täyttökerros. Turvekerros on noin 1-2 m paksu ja sen alla on 5-10 m paksu savikerros. Saven päälle turpeeseen ja täyttömaahan on syntynyt orsivesikerros. Varsinainen pohjavesi on saven alla ja se on muodostunut Tattariharjun hiekka-alueella. Savenalainen pohjavesi on turvassa, mutta jos Tattarisuon orsivesi likaantuu ja pääsee sekoittumaan saven alla olevan pohjaveden kanssa, voi mahdollisen tulevan pumppauksen aikana likaista vettä tulla vedenottamolle. Savenalainen pohjavesi virtaa Tattarisuon kohdalla kohti Vantaanjokea, mutta jos vedenottamol-

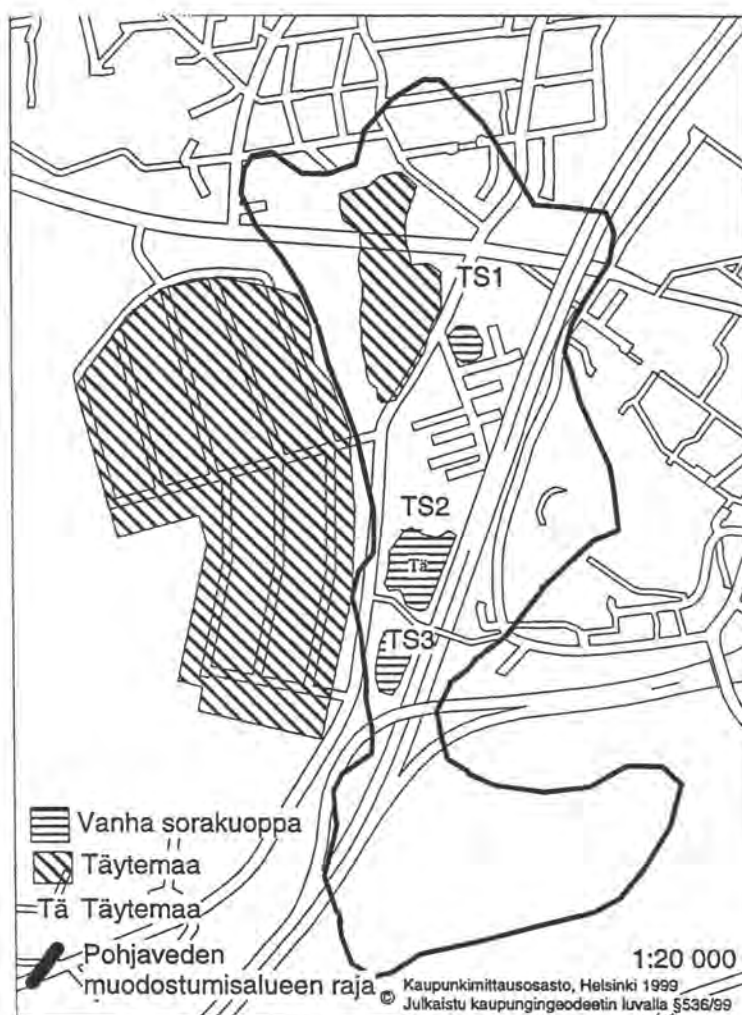
ta pumpattaisiin yli 300 m³/d vettä, virtaussuunta voisi kääntyä toiseen suuntaan. Riski liata pohjavettä Tattariharjulla on luonnollisesti sitä suurempi mitä lähempänä savialueen reunaa ja harjaa yritys sijaitsee.

Yritysten sijaintiriski vaihtelee *pienestä hyvin pieneen* sen mukaan, kuinka kaukana yritys sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen reunaista.

Tehdyt maaperätutkimukset

Osa autopurkaamoista ja romukauppiaista veloitettiin hakemaan ympäristölupa ja siihen liittyen selvittämään maaperän likaantuneisuus. Maaperä ja orsivesi tutkittiin vuonna 1998 eikä merkittävää likaantumista havaittu.

5.4.4 Maa-ainesten otto ja täytöt



Kuva 5.7. Kartta vanhoista sorakuopista ja täyttöalueista.

Alueella on kolme vanhaa avonaista sorakuoppaa, joiden sijainnit on esitetty kuvassa 5.7. Sorakuoppaan heitetyistä roskista voi joutua haitta-aineita pohjaveteen. Mopoila ajelun seurauksena pohjaveteen voi joutua öljyä. Eteläisin sorakuoppa (TS3) on melko hyvässä kunnossa ja

osittain täytetty. Keskimäinen sorakuoppa (TS2) on suurimmaksi osaksi avoinna ja sitä käytetään mopoiluun (kuva 5.8). Pohjoisin sorakuopista (TS1) sijaitsee Alppikylässä. Sen pohjalla toimii vanhassa teollisuusrakennuksessa ja sen ympäristössä neljä yritystä: Trukkimyynti, Selmok Oy rakennuspeltityöt, Pohjoinen Oy haaratrukkien erikoisliike ja JV-Pelti Oy. Yritysten toiminta ei vaikuttanut maastokäynnin perusteella pohjavedelle haitalliselta, lukuunottamatta muutamaa maanpäällistä öljysäiliötä. Sorakuopan nykyistä yritystoimintaa näkyy kuvassa 5.9. Autiola (1999) on määrittänyt pohjoisimman sorakuopan kunnostustarpeen kohtalaiseksi ja kahden eteläisemmän vähäiseksi.

Riski on *pieni* kahdessa eteläisemmässä sorakuopassa ja *melko suuri* pohjoisimmassa.

Sorakuoppia on jälkeinpäin täytetty maa-aineksella, jonka alkuperä on tuntematon. Kuvaan 5.7 on merkitty myös huomattavimmat täytetyt alueet Tattariharjulla. Suurin täyttöalue on Tattarisuon teollisuusalue.



Kuva 5.8. Keskimäinen sorakuoppa (TS2).



Kuva 5.9. Alppikylän pohjoisimman sorakuopan (TS1) nykyistä toimintaa.

5.4.5 Muut

Sadevesikaivohiekan kaatopaikka

Lähellä Tattariharjun lähdettä on Helsingin kaupungin rakennusviraston ylläpitämä alue, jolle tuodaan sadevesikaivojen pohjalta hiekkaa, joka on enimmäkseen osaltaan kaduilta huuhtoutunutta hiekoitushiekkaa. Hiekka saattaa sisältää esim. raskasmetalleja ja öljyjä. Hiekkakasat ovat noin 10 hehtaarin kokoisella alueella, jonka sijainti on esitetty kuvassa 5.6. Alue on muodostumisalueen rajan ulkopuolella ja alle kolmen metrin syvyydessä hiekkakerroksen alla on savikerros. Alue ei siten aiheuta nykytilassa suurta riskiä Tattariharjun pohjaveden laadulle eikä Lahdenväylän vieressä olevalle lähteelle, josta purkautuva vesi virtaa pohjoisesta pohjaveden muodostumisalueelta.

Riski on *pieni*, koska alue sijaitsee muodostumisalueen ulkopuolella.

5.5 Kaavoitus

Pääasialliset maankäyttömuodot Tattariharjun pohjavesialueella ovat asuminen, liikenne ja teollisuus. Tattariharjun pohjavesialueella Jakomäki ja Kivikko on asemakaavoitettu. Alppikylän asemakaavoitus on ohjelmoitu siten, että luonnoksen on tarkoitus valmistua vuoden 1999 loppuun mennessä ja ehdotuksen vuoden 2000 alkupuolella. Kaavoituksen suunnittelussa tutkitaan alueen mahdollinen käyttö asutukseen ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomaan pienteollisuuteen.

6 VARTIOKYLÄNLAHDEN POHJAVESIALUE

6.1 Pohjavesialueen kuvaus

6.1.1 Yleistä

Vartiokylänlahden pohjavesialue sijaitsee Vuosaaren pohjavesialueen koillispuolella. Alueen kaakkoisreunalla on käytöstä poistettu Broändan vedenottamo, jonka pitkäaikainen antoisuus on noin 800 m³/d.

6.1.2 Geologia

6.1.2.1 Kallioperän topografia ja rakoilu

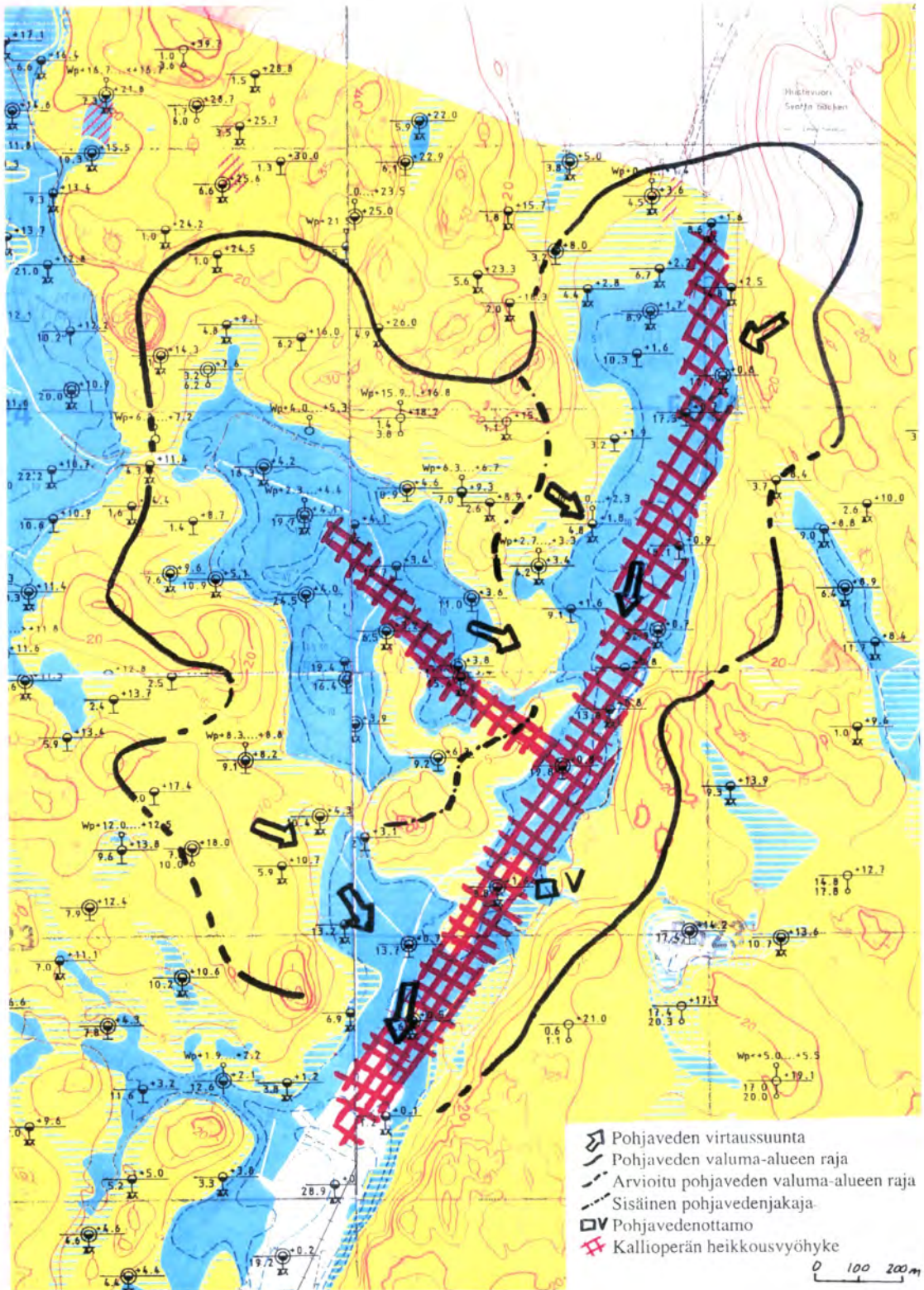
Vartiokylänlahden pohjavesialue on muodostunut kallioperän lähes pohjoinen-eteläsuuntaiseen ruhjelaaksoon. Pohjavesialueelta ruhje jatkuu lounaassa koillinen-lounasuuntaisena Vartiokylänlahden pohjalla (Geotekninen osasto 1978). Ruhje sekä muut kallionpinnan painaumat on merkitty kuvaan 6.1.

6.1.2.2 Maalajit

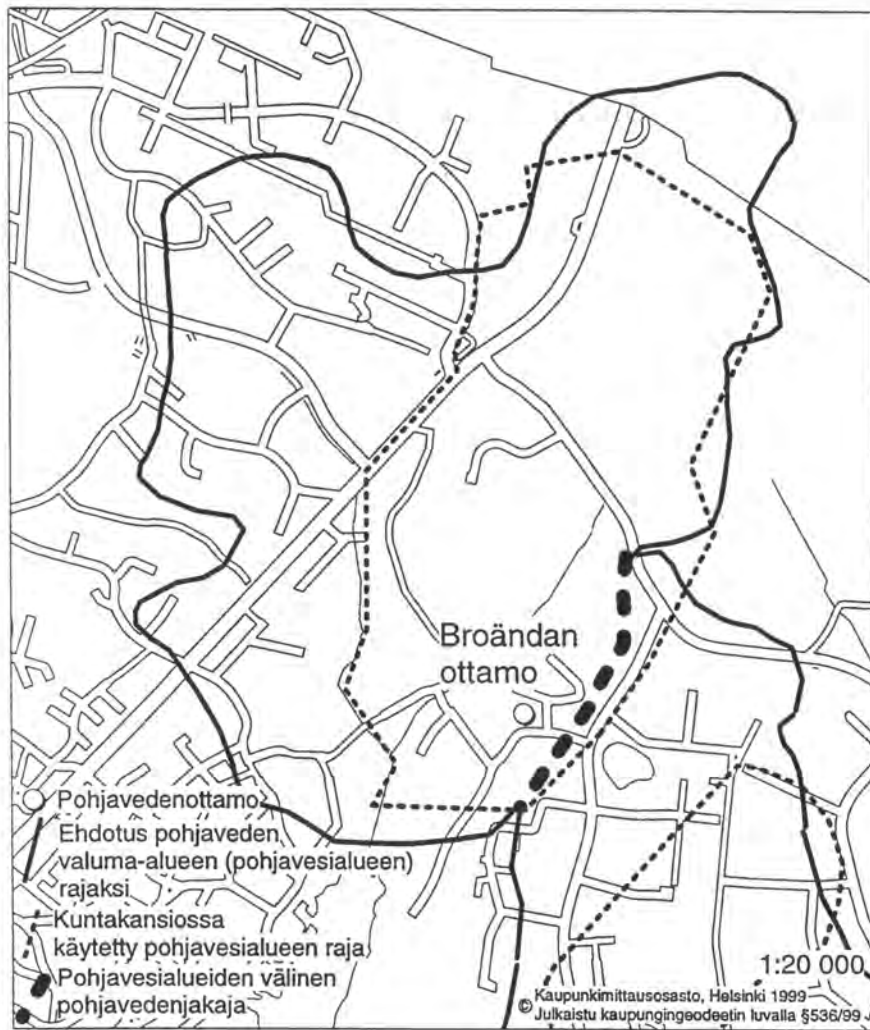
Ruhjelaakso on täytynyt vettäjohtavilla aineksilla, kuten hienolla hiekalla, hiekalla ja soralla. Vettä johtavat kerrokset ovat paksuimmillaan noin kymmenen metriä. Päälle kerrostuneen saven alapinta on syvimmillään yli kymmenen metrin syvyydessä. Keskimäärin savikerros on kuitenkin noin 5-8 metriä paksu. (Geotekninen osasto 1989.)

6.1.3 Hydrogeologia

Vartiokylänlahden pohjavesialue on synkliininen muodostuma eli vettä ympäristöstään keräävä. Pohjavesi virtaa ruhjelaaksossa pohjoisesta etelään ja länsipuoleisessa laakson haarassa luoteesta kaakkoon. Kuntakansiossa pohjavesialueen pinta-alaksi on ilmoitettu 1,63 km² (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Pohjavesialueen muodostumisalue koostuu pohjavesialueen reunoilla, savialueen ulkopuolella olevista kapeista, vettä hyvin läpäisevistä maa-alueista. Mahdollisesti kallioperän raot ja ruhjeet tuovat vettä alueelle myös kauempaa. Pinta-vettä virtaa kalliomäiltä kohti ruhjetta, imeytyy pohjavedeksi savipeitteisen alueen ulkopuolella vettä johtaviin kerroksiin ja virtaa edelleen saven alle ruhjelaaksoon, jossa se virtaa kohti merta lounaaseen. Pohjavedenpumppaustilanteessa virtaussuunnat muuttuisivat pumppauskohdasta riippuen. Koska ruhjeen ja siihen liittyneiden rakojen laajuutta on mahdotonta tietää olemassa olevan tiedon perusteella, on hankalaa määrittää vedenottamolle tulevan pohjaveden alkuperää. Kuvassa 6.2 on esitetty sekä kuntakansiossa käytetty pohjavesialueen kaukosuoja-vyöhyke että tämän työn yhteydessä laadittu ehdotus valuma-alueeksi. Pohjavesialue koostuu oikeastaan kahdesta eri pohjavesialtaasta, jotka ovat ainakin osittain yhteydessä toisiinsa, etenkin jos Broändan ottamolta otettaisiin vettä.



Kuva 6.1. Vartiokylänlahden pohjavesialueen geologiaa. Karttapohja on geotekninen kartta (Geotekninen osasto 1989). Kartan värit on selitetty liitteessä 4.



Kuva 6.2. Vartiokylänlahden pohjavesialue. Kuntakansiossa käytetty kaukosuojavyöhykkeen raja sekä uusi ehdotus valuma-alueen rajaksi.

6.2 Vedenhankintaluokka

Vartiokylänlahden pohjavesialue on I-luokan pohjavesialue eli kriisiaikojen vedenottoalue (Uudenmaan ympäristökeskus 1996). Vedenhankintaluokat on selitetty liitteessä 5. Vedenotto poistettiin käytöstä vuonna 1982, mutta alueella on yksityisiä kaivoja.

6.3 Pohjaveden tila

6.3.1 Pohjavedenpinnan korkeus ja sen tarkkailu

Pohjavesi on savipeitteisessä ruhjeessa paineellista ja sen potentiometrinen pinta on tasossa noin +1..+2. Pohjavedenpinta nousee länteen päin kohti kalliomäkiä tasoihin yli +10 mmpy. Alueella ei ole yhtään aktiivisessa tarkkailussa olevaa pohjavesiputkea. Geoteknisen osaston

tietokannan mukaan alueella on vanhoja pohjavesiputkia, joista todennäköisesti suuri osa on tuhoutunut.

Pohjaveden yläpuolisen savikerroksen paksuus on noin 5-8 metriä. Savipeitteistä aluetta ympäröivillä pohjaveden muodostumisalueilla pohjavesi on noin 2-5 metrin syvyydessä maanpinnasta.

6.3.2 Pohjaveden laatu ja sen tarkkailu

Vesi täyttää Helsingin Veden tarkkailun mukaan talousveden laatuvaatimukset. Vartiokylän teollisuusalueella on epämääräistä autokorjaamotoimintaa, joka saattaa olla uhka pohjaveden laadulle. Alueen porakaivoista tulee kuitenkin hyvälaatuista vettä. Kaivoissa oli liuottimia vuonna 1996, minkä vuoksi kaivot olivat käyttökiellossa. Käyttökielto on sittemmin kumottu. Helsingin Vesi ottaa Broändan vedenottamon kuilukaivosta laatumäytteen kerran vuodessa. Liitteessä 6 on esitetty analyysitulokset vuosilta 1993-1999.

6.3.3 Tarkkailun riittävyys

Tarkkailua tulisi lisätä, sillä laaduntarkkailu kerran vuodessa on liian vähäistä. Vartiokylän teollisuusalueen lähistöstä tulisi ottaa myös laatumäytteitä.

6.4 Riskitoiminnot

6.4.1 Öljysäiliöt

Kuvassa 6.3 on esitetty niiden kiinteistöjen sijainti, joissa on ollut öljylämmitys niiden valmistusvuonna ja ne kiinteistöt, joissa on öljylämmitys nykyään. Osassa kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen siirtyneistä kiinteistöistä on maanalaiset öljysäiliöt yhä paikoillaan. Alueella on paljon omakotitaloja, ja kaukolämpöä hyvin vähän. Noin 34 % alueen kiinteistöistä on öljylämmitteisiä.

Riski on *suuri*, koska vanhat öljysäiliöt saattavat olla huonossa kunnossa ja alueella saattaa olla paljon "villejä" säiliöitä, joiden nykytilasta ei ole mitään tietoa.



Kuva 6.3. Öljylämmitteisten kiinteistöjen sijainti Vartiokylänlahden pohjavesialueella ja sen lähistöllä.

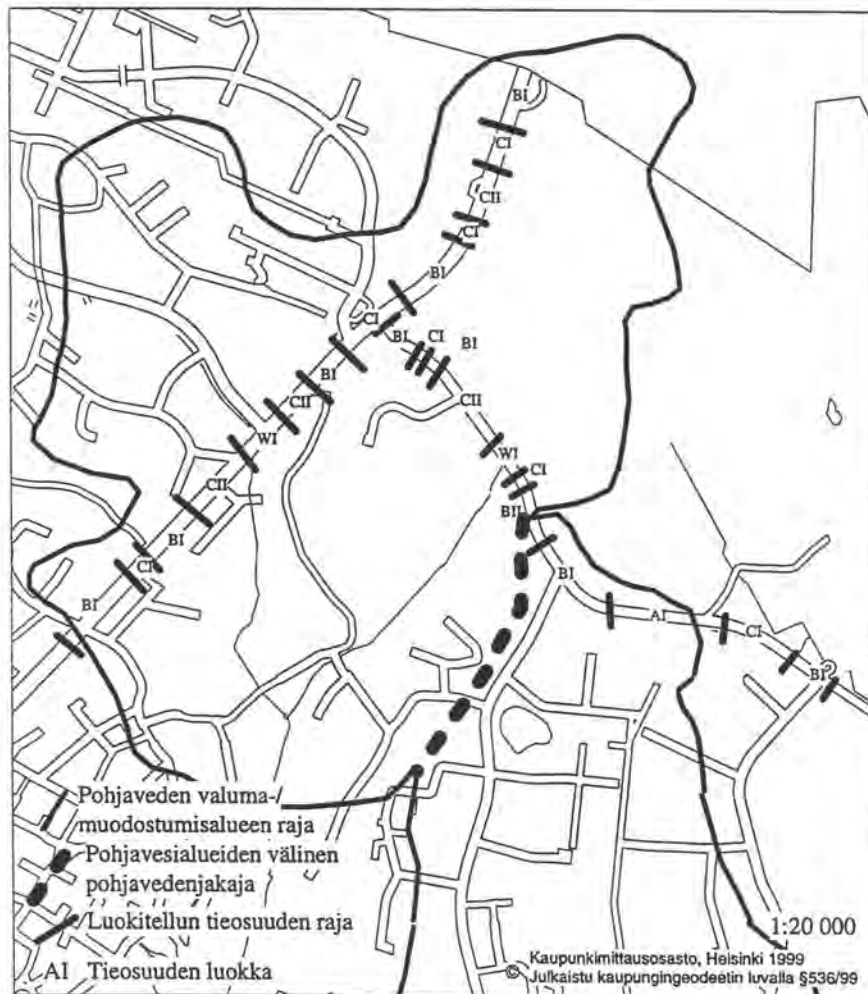
6.4.2 Liikenne

6.4.2.1 Mahdolliset liikenneonnettomuudet

Pohjavesialueen läntisen osan läpi kulkee runsasliikenteinen Itäväylä. Itäväylän pientareet on suojattu, mutta paikoin pintavedet pääsevät virtaamaan ensin vettä johtaviin aineksiin ja niitä

pitkin saven alle pohjavesialtaaseen. Itäväylän ympäristössä maalajit ovat pääasiassa joko saven tai moreenia. Myös Kallvikintieltä saattaa pintavesiä päästä sekoittumaan pohjavesiin. Kuvassa 6.4 on esitetty Itäväylän ja Kallvikintien alun luokitus onnettomuuksien varalle. Samassa kuvassa on myös Vuosaaren pohjavesialueen poikki kulkevan Niinisaarentien luokitus. Luokat on selitetty liitteessä 3.

Riski on *pieni* koska Itäväylän tienpientareet on suojattu ja ympäröivät maalajit eivät johda hyvin vettä.



Kuva 6.4. Itäväylän, Kallvikintien alun ja Niinisaarentien onnettomuusluokat. Selite liitteessä 3.

6.4.2.2 Polttoaineen jakelupisteet

Polttoaineen jakelupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 6.6 yhdessä muiden riskikohteiden kanssa.

Esso: Itäväylä

Polttoaineen jakelupiste sijaitsee osoitteessa Kallvikintie 1. Huoltoasema on ollut toiminnassa vuodesta 1963 lähtien, aluksi tilapäisillä poikkeusluvilla. Vuonna 1983 Esso Oy Ab haki sijoituslupaa polttoaineen jakeluasemalle. Vuonna 1986 se haki muutosta sijoituslupapäätökseen, jossa lupa oli myönnetty maanpäällisille polttoainesäiliöille. Muutetussa sijoitusluvassa sallittiin maanalaisten säiliöiden rakentaminen.

Päästöriski:

Jakeluasemalla on 4 maanalaista polttoainesäiliötä (1 kpl 30 m³ ja 3 kpl 20 m³), joissa varastoidaan bensiiniä, dieseliä sekä polttoöljyä, jota käytetään myös jakeluasemarakennuksen lämmitykseen. Säiliöt ovat lujitemuovitetuista kaksoisvaippasäiliöistä, jotka on varustettu vian- ja vuodonilmaisulaitteilla. Jakeluaseman suojarakenteet ja -järjestelmät ovat riittävät.

Huoltoasema oli aiemmin, 1970-luvulla, huonosti hoidettu, mikä aiheutti poikkeusluvan myöntämiseen viivytyksiä vuosina 1977-1979. Polttoainesäiliöitä oli seitsemän ja ne olivat suojaamattomia. Asemalla pestiin autoja, minkä seurauksena syntyi vaikeasti hajoavia emulsioita, jotka liian lyhyen aikaa erotuskaivossa oltuaan johdettiin pohjavesialueelle puroon. Alueella ei tuolloin tehty maaperän laadun tutkimuksia. Myöhemmin viereinen tontti on tutkittu Aalto-Nostot Oy:n rakennusluvan yhteydessä eikä siellä todettu likaantumista.

Päästöriski on *melko suuri*, koska asema on vanha.

Sijaintiriski:

Asema sijaitsee täyttömaalla savialueen luoteispuolella. Täyttökerros on alle metrin paksuinen. Täyttö on hiekkaista ja sisältää osittain rakennusjätteitä. Täytön alla on hiekkaista moreenia. Pohjavesi on noin tasossa +5...+6 metriä merenpinnan yläpuolella eli noin 4-5 metrin syvyydessä maanpinnasta. Virtaussuunta on kaakkoon kohti savialuetta. Pohjavesi virtaa todennäköisesti savikerroksen alle ruuhjelaakson vettä johtaviin kerroksiin.

Sijaintiriski on *melko suuri*, koska asema sijaitsee alueella, josta pohjavesi virtaa kohti savienalaista pohjavesiallasta.

Teboil: Itäväylä

Huoltoasema on aloittanut toimintansa vuonna 1975. Asema sijaitsee osoitteessa Itäväylä 47.

Päästöriski:

Tontilla on maahan upotettuna kuusi 16 m³:n suuruista bensiinisäiliötä ja yksi maanpäällinen 16 m³:n dieselöljysäiliö. Polttoöljyä on 7 m³:n säiliössä. Aluksi tontilla oli myös 10 m³:n lämmitysöljysäiliö rakennuksen lämmitystä varten, mutta se on tyhjennetty ja poistettu käytöstä. Kiinteistö kuuluu nykyään kaukolämpöverkkoon. Säiliöt ovat kaksoisvaippasäiliöitä, joita ei ole varustettu pinnanmittaajalla. Pesuhallissa on varastossa hiilivetyliuottimia korkeintaan 200 litraa. Samassa rakennuksessa huoltoaseman kanssa on autokatsastusasema.

Päästöriski on *melko suuri*, koska asema on vanha.

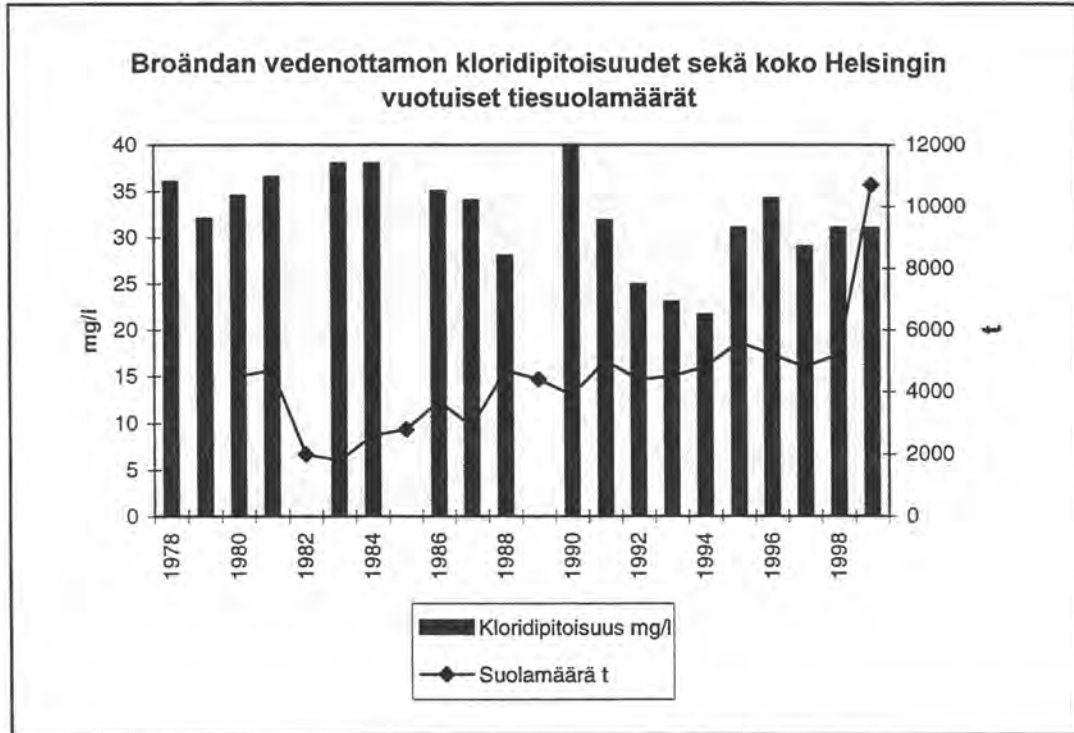
Sijaintiriski:

Huoltoasema sijaitsee kitkamaalla. Pohjavedenpinta on tontilla 2-3 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesi virtaa koilliseen.

Sijaintiriski on *hyvin suuri*, koska asema sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella ja vesi virtaa kohti pohjavesiallasta.

6.4.2.3 Suolaus

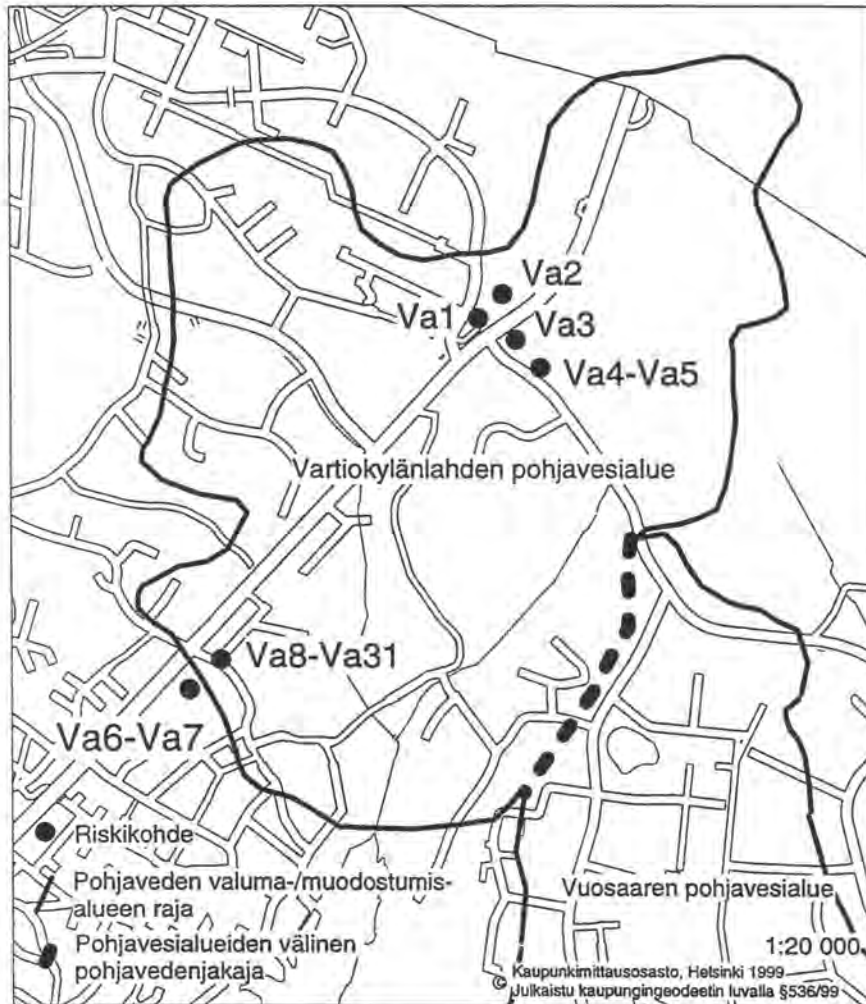
Kloridipitoisuus Broändan pohjavedenotantomolla on vaihdellut välillä 20 - 40 mg/l vuodesta 1978 lähtien (kuva 6.5). Kloridipitoisuuden kehitys ei ole yhtenevä suolan vuotuisten käyttömäärien kehityksen kanssa. Vuodesta 1984 vuoteen 1994 pohjaveden kloridipitoisuus väheni vaikka vuotuiset suolamäärät kasvoivat.



Kuva 6.5. Kloridipitoisuus Vartiokylänlahden pohjavesialueella ja vuotuiset liukkauden estoon käytetyt suolamäärät.

6.4.3 Teollisuus

Sekä teollisuusriskien että muiden Vartiokylänlahden pohjavesialueen riskikohteiden sijaintikartta on kuvassa 6.6.



Kuva 6.6. Riskikohteiden sijainnit. Va1: Mellunmäen ajoneuvokeskus, Va2: Rengaslasi, Va3: Esso/Itäväylä, Va4: Aalto-Nostot Oy, Va5: J&P Autokorjaamo, Va6: Teboil/Itäväylä, Va7: Autokatsastus, Va8-Va33 liitteessä 8.

Aalto-Nostot Oy

Kallvikintie 97:ssä sijaitsee nosturifirma Aalto-Nostot Oy, joka myös korjaa ja huoltaa nostureita. Tontille on vuonna 1981 annettu rakennuslupa tilapäisen 247 m²:n suuruisen yksikerroksisen hiekkapuhallushallin rakentamiselle. Vuonna 1992 ympäristöministeriö myönsi poikkeusluvan pysyttää ko. tilapäinen varistorakennus paikallaan vuoden 1995 loppuun asti. Ympäristölautakunta myönsi luvan 20.10.1992 omaan käyttöön tulevalle polttonestesäiliölle. Vuonna 1998 poikkeuslupaa jatkettiin 31.12. 2000 asti.

Päästöriski:

Yrityksen toimiala on nostureiden korjaus ja huolto, mutta pihalla on enimmäkseen muuta romua, kuten autonromuja, kaivinkoneen kappaleita ja vanhoja öljysäiliöitä (kuva 6.7). Huolto- ja korjaustoiminnassa sekä autojen ja työkoneneiden varastoinnissa maahan voi päästä öljyä. Tontilla on myös 2 m³:n suuruinen, omia työkoneneita varten tarkoitettu polttoainesäiliö. Pihaa ei ole päällystetty. Säiliöstä otetaan öljyä myös lämmitykseen.



Kuva 6.7. Aalto-Nostot Oy:n pihaa.

Päästöriski on *melko suuri*, koska piha on epäsiisti ja päällystämätön ja toiminta on pohjavedelle haitallista.

J&P Autokorjaamo

Yritys on toiminut Aalto-Nostot Oy:n tontilla ja vuokralaisena vuodesta 1993. Korjattavien autojen määrä vaihtelee, viikossa niitä on 2-15.

Päästöriski:

Yrityksellä on varastossa maaleja muutamia kymmeniä litroja. Jäteöljyä säilytetään 200 litran tynnyrissä, joka täyttyy noin vuodessa. Piha on päällystämätön, mutta yrityksen edustajan mukaan toiminnassa ei synny jätevesiä, koska tontille ei tule lainkaan vettä.

Päästöriski on *pieni*, koska varastoitavien aineiden määrät ovat pieniä.

Aalto-Nostot Oy:n ja J&P Autokorjaamon sijaintiriski:

Tontti sijaitsee kaakkoon viettävällä rinteellä ja sen vieressä ylärinteen puolella on Esso Oy Ab:n huoltoasema. Maa-aines on hienoa hiekkaa ja hiekkaista moreenia. Näiden päällä on 0,1-2,5 metriä paksu täyttökerros, joka koostuu hiekasta, kivistä, tiilistä, betonista sekä jossain määrin myös metalliromusta. Pohjaveden pinta on 2-3 metrin syvyydessä maanpinnasta. Virtaussuunta on tontilta kaakkoon kohti savipeitteistä aluetta.

Sijaintiriski on *melko suuri*, koska yritykset sijaitsevat alueella, josta pohjavesi virtaa kohti savenalaista pohjavesiallasta.

Tehdyt tutkimukset:

Vuonna 1997 Aalto-Nostot Oy anoi rakennuslupaa työkonekatokselle tontilleen. Helsingin kaupungin ympäristökeskus otti maaperästä ja pohjavedestä näytteitä selvittääkseen toiminnan mahdollisen uhan maaperälle ja pohjavedelle. Tontilta otetut maanäytteet olivat melko puhtaita ja vesinäytteet täyttivät talousveden laatuvaatimukset. Ympäristökeskus antoi 30.7.1997 kaupunkisuunnitteluvirastolle lausunnon, jonka mukaan tontin täyttömaakerros ja sillä tapahtuva toiminta eivät ole uhka maaperälle tai pinta- ja pohjavedelle. Lausunto ei kuitenkaan sisältänyt onnettomuusriskin arviointia.

Rengaslasi Oy: Mellunmäentie 2*Päästöriski:*

Yritys myy renkaita ja vaihtaa autoihin tuulilaseja. Toiminta ei sisällä muuta autojen korjausta. Yritys on toiminut samalla paikalla 1970-luvun alusta. Sillä ei ole merkittäviä määriä haitallisia aineita varastossa.

Päästöriski on *hyvin pieni*, koska yritys ei varastoi eikä käsittele pohjavedelle haitallisia aineita.

Sijaintiriski:

Yritys sijaitsee moreenirinteessä, josta vedet virtaavat kohti kaakkoa. Pohjavesi on noin 4 metrin syvyydessä maanpinnasta.

Sijaintiriski on *pieni*, koska vaikka pohjavesi virtaa kohti pohjavesiallasta, maa-aines on heikosti vettä läpäisevää moreenia.

Mellunmäen ajoneuvokeskus: Mellunmäentie 2

Yritys ostaa ja myy käytettyjä autoja.

Päästöriski:

Yrityksen tontti on maapohjainen. Tontti on siisti, eikä yrityksessä varastoida haitallisia aineita. Autoja ei huolleta tontilla.

Päästöriski on *pieni*, koska autoja ei huolleta tontilla.

Sijaintiriski:

Yritys sijaitsee Esso Oy Ab:n huoltoasemaa vastapäätä Itäväylän toisella puolella. Maa-aines on todennäköisesti hyvin samanlaista hiekkaista moreenia kuin huoltoasematontin täyttökerroksen alla.

Sijaintiriski on *pieni*, koska maa-aines on moreenia.

VARTIOHARJUN TEOLLISUUSALUE

Vartioharjun teollisuusalueella on pienteollisuutta ja autokorjaamoita. Alueen keskellä, Linnanherrankuja 3:ssa sijaitsevaa autokorjaamokeskittymää lukuunottamatta alueen toiminta ei aiheuta suurta riskiä pohjavedelle. Autokorjaamorivistön yhteisellä piha-alueella oli lukuisia hylätynnäköisiä autonromuja ja muutenkin piha oli epäsiisti. Alueen muiden yritysten edusta-

jien mukaan autokorjaamojen pihalla on mm. kaadettu öljyä maahan. Niille yrityksille, joiden toiminnan arveltiin sisältävän riskin pohjavedelle, toimitettiin yrityksen toimintaa koskeva kysely. Tässä yhteydessä on käsitelty vain yritykset, jotka vastasivat kyselyyn. Liitteessä 8 on lueteltu alueen kaikki yritykset, sisältäen myös ne, joille ei katsottu tarpeelliseksi toimittaa kyselyä. Päästöriskit on arvioitu erikseen ja sijaintiriski yhteisesti koko alueelle. Kuvassa 6.8 on näkymä Linnanherrankuja 3:n takapihalta, jossa on useita hylätynnäköisiä autonromuja.



Kuva 6.8. Linnanherrankuja 3:n takapiha.

Autokorjaamo Sinha: Linnanherrankuja 3
Yritys korjaa autoja sisätiloissa.

Päästöriski:

Autokorjaamossa varastoidaan noin 200 l öljyä, 200 l vesiohenteista liuotinta ja 200 l tuulilasinpesuainetta. Jäteöljyt toimitetaan Ekokemille. Akut sekä öljynsuodattimet toimitetaan Itäväylän Tebooilille.

Päästöriski on *pieni*, koska varastoitavat määrät ovat pieniä.

City Lights Oy: Linnavuorentie 28

Yritys valmistaa ja myy valomainoksia ja markiiseja. Toiminta on aloitettu vuonna 1987.

Päästöriski:

Yritys varastoi sinolia, tärpättiä ja maaleja, kutakin suljetuissa astioissa vain noin 10 litraa kerrallaan. Toiminnassa kertyvät loiste- ja neonputket pakataan ja toimitetaan ongelmajätelaitokselle.

Päästöriski on *hyvin pieni*, koska varastoitavat määrät ovat pieniä, eikä toiminta ole muutenkaan pohjavedelle haitallista.

Hakapaino Oy: Linnanherrankuja 18

Yritys on sijainnut nykyisessä osoitteessa vuodesta 1988. Yrityksen toimiala on kirjapaino.

Päästöriski:

Paperia painetaan päivittäin 200-500 kg. Yrityksen sisällä varastoidaan paperia 30 tonnia, painovärejä 100 kg, liuottimia 100 litraa ja kehitteitä 50 litraa. Aineita tuodaan muutaman kerran kuussa 20-50 litran erissä. Painoprosessi on suljettu järjestelmä, josta ei johdeta jätevesiä viemäriin. Painoväreistä, liuottimista ja kehitteistä syntyvä jäte varastoidaan sisätiloissa alkuperäisissä kuljetusastioissa ja toimitetaan muutaman kerran vuodessa ongelmajätelaitokselle. Jätepaperit ja käytetyt painolevyt toimitetaan kierrätykseen.

Päästöriski on *pieni*, koska varastoitavat määrät ovat pieniä ja toiminta on hyvin valvottua.

Heino Motors: Linnanherrankuja 3

Yritys on toiminut osoitteessa vuodesta 1997 alkaen. Yritys korjaa autojen moottoreita.

Päästöriski:

Yritys varastoi sisällä noin 200 litraa voiteluöljyä ja ulkona jäteöljyä 1000 litran astiassa. Sisällä on lisäksi pieniä määriä erilaisia kemikaaleja. Sisällä varastoidaan myös muutamia akkuja. Öljyjä ja kemikaaleja kuljetetaan kerrallaan enintään 200 litran erissä. Jätevedet johdetaan kaupungin jätevesiviemäriin.

Päästöriski on kyselyn vastausten perusteella *pieni*, koska varastoitavat määrät eivät ole suuria.

Kitkajarru: Linnanherrankuja 3

Yritys on toiminut vuodesta 1987 alkaen toimialanaan jarrukorjaukset.

Päästöriski:

Yrityksen ilmoituksen mukaan kitkamateriaaleja, jotka eivät sisällä asbestia, varastoidaan kerrallaan 500 kg. Ilmoituksen mukaan toiminnassa ei synny jätevesiä eikä ongelmajätteitä.

Päästöriski on kyselyn vastausten mukaan *pieni*, koska varastoitavat aineet eivät ole haitallisia pohjavedelle.

Luhti Oy: Linnanherrankuja 8

Yritys kasaa ja myy keittiökalusteita sekä myy ja asentaa portaita ja parketteja.

Päästöriski:

Toiminnassa verstaalla käytetään puuliimaa vähäisissä massiivipuuliimauksissa. Työmailla käytetään puuliimaa ja parkettilakkoja. Puuliimoja varastoidaan yhteensä 30 litraa sisätiloissa ja parkettilakkaa noin 50-100 litraa.

Päästöriski on *pieni*, koska varastoitavat määrät ovat pieniä.

Oy Pesu Ab: Linnanherrankuja 9

Ympäristönsuojelulautakunta hyväksyi kemiallisen pesulan jätehuoltosuunnitelman 25.9.1990.

Päästöriski:

Pesussa käytetään tetrakloorieteeniä. Pesuainetta on varastossa 500 kg. Kemiallisen pesun tislusjätettä syntyy kiinteistössä ja kahdessa yrityksen myymälässä n. 600 kg/a. Tislusjäte

käsitellään kiinteistössä. Jätteestä haihdutetaan liuottimet, jotka sidotaan aktiivihiilisuodattimeen. Siitä liuottimet otetaan talteen. Haihdutuksen jälkeen jätettä jää jäljelle noin 400 kg ja se viedään kaatopaikalle.

Vuonna 1994 tehtiin valitus liuotinpäästöstä, jonka päätettiin johtuvan suodatinlaitteistossa olevasta viasta. Vika korjattiin. Vuonna 1994 havaittiin myös jätevesissä tri- ja tetrakloorietyleenä. Yritykseltä vaadittiin selvitys toimenpiteistä, joiden avulla liuotainainepitoisten jätevesien pääsy viemäriin estettäisiin.

Päästöriski on *melko suuri*, koska yrityksen historiassa on esiintynyt liuotinpäästöjä.

RTO-Tuonti: Itäväylä 49

Yrityksellä ei ilmoituksensa mukaan ole varastossa haitallisia aineita, eikä toiminta muutenkaan ole uhka pohjavedelle.

Päästöriski on *pieni*, koska yritys ei varastoi pohjavedelle haitallisia aineita.

Sovinto ry, vaihtoehtoinen ammattikoulu, autopeltisevät: Linnanherrankuja 7

Ammattikoulussa korjataan autonkoreja.

Päästöriski:

Sisällä varastoidaan pieniä määriä (2-20 litraa) spraymaalaa, alustamassaa, pakkasnestettä, moottoriöljyä, liuottimia ja jarrunestettä. Sosiaalijätevesien osalta kiinteistö kuuluu kunnalliseen viemäriverkkoon, muita jätevesiä ei synny. Syntyviä jätteitä ovat autonrenkaat sekä akut, jotka varastoidaan sisällä ja toimitetaan Itäväylän Tebooilille. Lisäksi ajoittain kertyy pieniä määriä pakkasnestettä. Ulkona on keräilylaatikko peltiromulle, joka toimitetaan romunkeräykseen.

Päästöriski on *pieni*, koska toiminta on melko vaaratonta pohjavedelle eikä kiinteistössä varastoida suuria määriä aineita.

Valkoinen Risti Oy: Linnanherrankuja 4

Yritys valmistaa hiusten- ja ihonhoitotuotteita.

Päästöriski:

Yrityksessä varastoidaan etyylialkoholia 2 tonnia, valkoöljyä ja muita vastaavia 200 litraa tynnyreissä sekä haitallisia ja ärsyttäviä shampooon raaka-aineita 5 tonnia.

Päästöriski on *melko suuri*, koska varastoitavia haitallisia aineita on melko paljon.

Koko Vartioharjun teollisuusalueen aiheuttama sijaintiriski:

Teollisuusalue sijaitsee moreenialueella, jonka aines on siltistä hiekkamoreenia. Pohjaveden pinta on noin 5 metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjavesi virtaa kohti itää ja kääntyyne etelään, ennen kuin tavoittaa pohjavedenottamon. Jos ottamolta pumpattaisiin vettä, voisi virtaus suuntautua ottamolle.

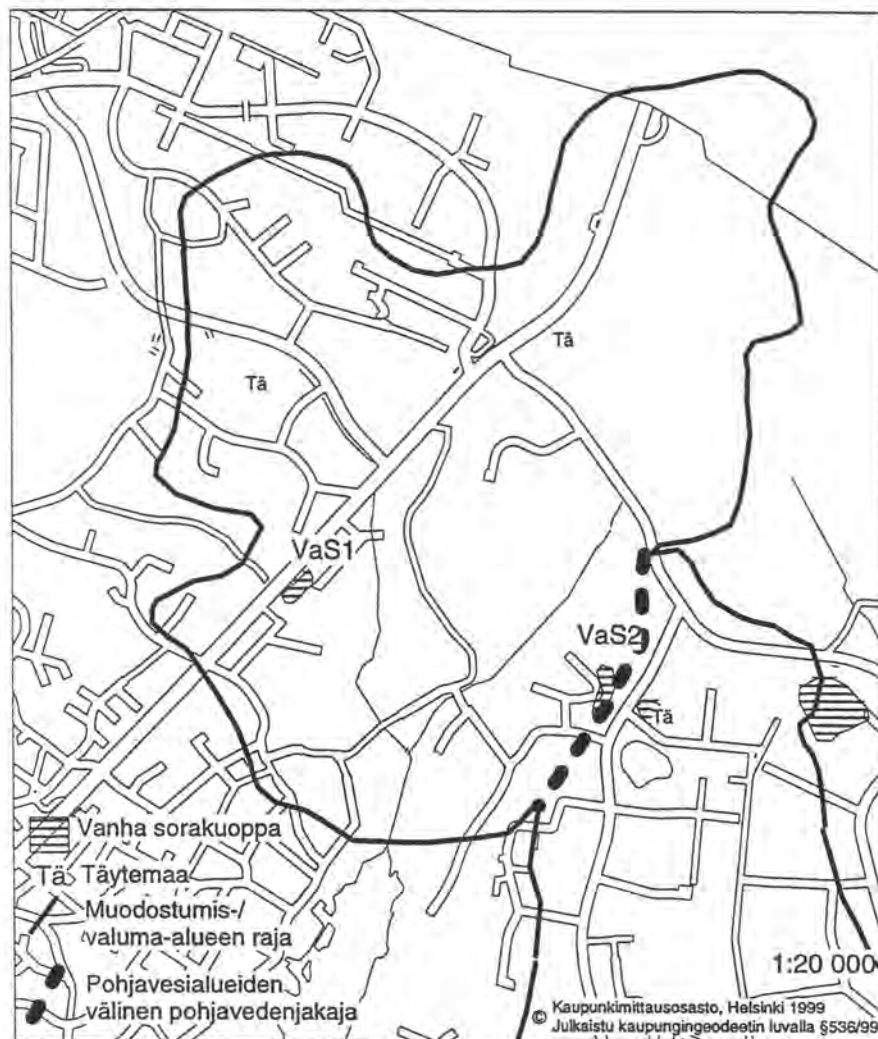
Tehdyt tutkimukset:

Vuonna 1990 teollisuusalueen läheltä, Tankovainionkujan kaivovedestä löydettiin liuottimia siinä määrin, ettei vesi täyttänyt talousveden laatuvaatimuksia ja alueen kaivot asetettiin

käyttökieltoon. Tutkimuksissa arveltiin, että liuottimet eivät todennäköisesti olleet peräisin Vartiokylän teollisuusalueelta. Päästölähdettä ei saatu varmistettua ja myöhemmin, liuottimien poistuttua, käyttökielto purettiin. Syyksi epäiltiin mahdollisesti Tankovainionmäellä ollutta vanhaa liuotintynnyriä, joka oli alkanut vuotaa.

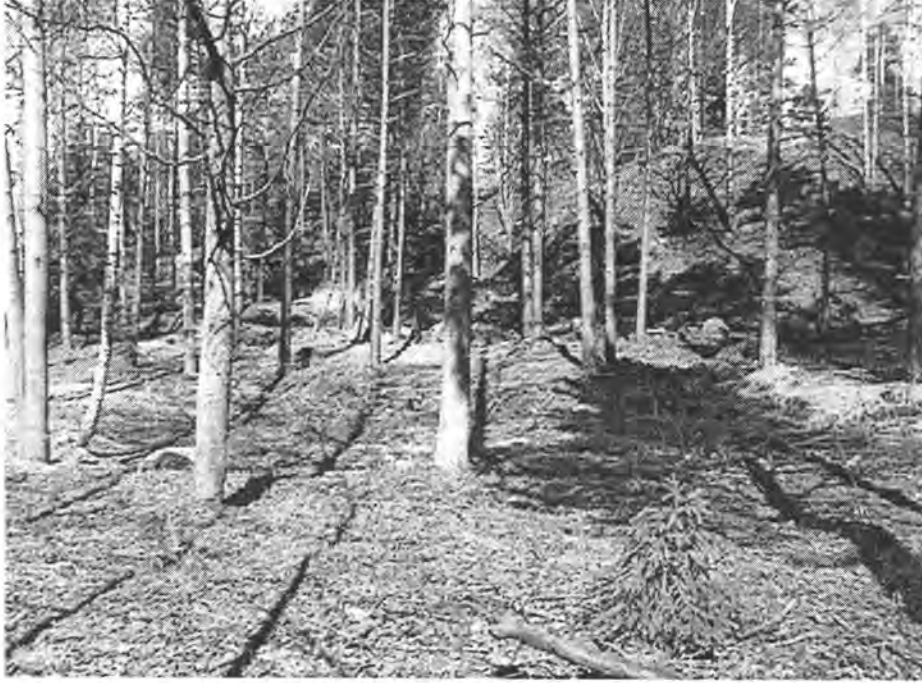
6.4.4 Maa-ainesten otto ja läjitys

Alueella on ollut kaksi sorakuoppaa. Itäisempi sorakuoppa (VaS2) on nykyään metsittynyt. Sen kunnostustarve on arvioitu vähäiseksi Uudenmaan ympäristökeskuksen selvityksessä (Autiola 1999). Sorakuoppa sijaitsee muodostumisalueen reunalla lähellä Broändän vedenot-tamoja. Tämän lisäksi geoteknisen kartan mukaan alueella on ollut myös toinen sorakuoppa (VaS1), lähellä Vartioharjun teollisuusaluetta. Nykyään sorakuoppa on täytetty ja sen yli kul-kee Itäväylä. Sorakuoppien sijainnit on esitetty kuvassa 6.9. Kuvassa 6.10 on kuva itäisestä sorakuopasta (VaS2).



Kuva 6.9. Vartiokylänlahden pohjavesialueella olevat vanha sorakuopat ja täytemaa-alueet.

Riski on *pieni*, koska VaS1 on täytetty ja VaS2 on hyvin metsittynyt, eikä lähellä ole mitään toimintaa, minkä seurauksena haitta-aineita voisi kulkeutua kuoppaan.



Kuva 6.10. Näkymä Vartiokylänlahden pohjavesialueen kaakkoiskulmassa sijaitsevasta sora-kuopasta (VaS2).

Kuvaan 6.9 on merkitty geoteknisen kartan (Geotekninen osasto 1989) mukaisesti myös täytemaa-alueet. Täyttöjen aines on pääasiassa puhdasta maata ja louhetta. Näiden lisäksi alueella voi olla myös vanhempia täytemaita, joiden maa-aineksen laadusta ja puhtaudesta ei ole tietoa.

6.5 Kaavoitus

Pääasiallinen maankäyttömuoto Vartiokylänlahden pohjavesialueella on asuminen. Nykyisen rajauksen sisällä olevat osat Vartioharjun, Mellunmäen, Vuosaaren sekä Fallbackan asuinalueista on asemakaavoitettu. Aurinkokallion asemakaavan ehdotus valmistui kesällä 1999. Itäväylän ja Kallvikintien risteyksen alueelle tehdään mahdollisesti myöhemmin asemakaavamuutoksia, mutta niiden aikataulua ei ole vielä ohjelmoitu. Vartiokylän teollisuusalueen laajennus on jo päätetty. Alueelle rakennetaan mm. paloasema. Alueen koilliskulmassa on luonnonsuojelualue.

OSA III

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Pohjavesialueiden nykytilanne pilaantumisriskien kannalta

Pohjavesialueilla ei ole laajamittaista teollisuutta tai muutakaan laajamittaista pohjavedelle haitallista toimintaa. Suurimmat ongelmat kullakin tarkastellulla alueella aiheuttavat pohjavesialueisiin liittyvän asennoitumisen huolettomuus ja tiedon vähäisyys. Alueilla on pieniä yrityksiä, joiden toiminta ei ole tarvinnut lupaa ja jotka siten ovat jääneet täysin vaille valvontaa. Yleinen huolettomuus oli yleistä erityisesti Vartiokylän teollisuusalueen pienillä autokorjaamoilla, ainakin naapuriyritysten mukaan. Myös Tattarisuolla on muutama huolestuttavan epäsiisti tontti. Tattarisuon teollisuusalue ei sijaitse suoraan pohjavesialueen päällä, eivätkä yrittäjät ole tietoisia alueen synnyttämästä riskistä mahdolliselle kriisiajan vedenotolle.

Pohjavesialueiden historiasta löytyy monia tekijöitä, jotka olisivat saattaneet pilata pohjaveden. Se on kuitenkin säilynyt hyvälaatuisena ja täyttää yhä talousveden laatukriteerit. On kuitenkin vaikeata arvioida, kuinka hyvälaatuista vettä alueelta olisi pumpattavissa, kun etenkin kriisitilanteissa pumppaaminen tehtäisiin mahdollisimman suurella teholla. Maahan jo päässeet saasteet sekä luonnolliset syyt voisivat ainakin pumppauksen alkutilanteessa heikentää pohjaveden laatua.

7.2 Jatkotutkimukset

Pohjavesialueilla tulee tehdä hydrogeologisia lisätutkimuksia ennen suojeleusuunnitelmien laatimista, koska nykyiset tiedot ovat keskenään ristiriitaisia. Virallisesti käytössä olevat pohjavesialueiden rajaukset ovat vanhoja, eikä niitä laadittaessa ole otettu riittävän hyvin geologisia seikkoja huomioon. Tässä tutkimuksessa esitetyt pohjavesialueiden rajat on laadittu geologisten karttojen perusteella, mutta nekin ovat pelkkiä arvioita ilman kenttätutkimuksia. Myös pohjavesialueiden ilmoitetut antoisuudet ovat vanhaa tietoa, koska niiden määrittämisen jälkeen rakentaminen on ollut vilkasta ja laajoja alueita on päällystetty, etenkin Vuosaassa. Tämä on pienentänyt tehollista muodostumisaluetta.

Sekä osana hydrogeologisia tutkimuksia että vedensaannin laadun turvaamiseksi ainakin Tattariharjulle pitäisi asentaa lisää pohjavesiputkia, joista voitaisiin havainnoida pohjavedenpinnan korkeutta ja ottaa laatu näytteitä. Vuosaassa otetaan tällä hetkellä melko runsaasti näytteitä rakentamisesta johtuen, mutta näytesarjat ovat liian lyhyitä kattavien tulkintojen tekoon. Vartiokylässä ei ole yhtään käytössä olevaa pohjavesiputkea, mutta hydrogeologisiin tutkimuksiin voidaan käyttää vanhoja, olemassa olevia käyttämättömiä putkia. Laaduntarkkailua tulisi lisätä etenkin Vartioharjun teollisuusalueen lähistöllä.

Tämä riskikartoitus tulee tarkastaa ja ajantasaistaa muiden pohjavesityöryhmän esittämien osatehtävien, kuten hydrogeologisten lisätutkimusten valmistuttua.

LÄHTEET

- Autiola, M., 1999.** Soranottoalueet Keski-Uudenmaan pohjavesialueilla. Alueelliset ympäristöjulkaisut. Painossa.
- Helsingin kaupunginkanslia, 1991.** Pohjaveden suojele Vuosaaren Kallahden osa-alueella. Vuosaaritoimiston julkaisematon ohje, 1.10.1991.
- Helsingin kaupunki, tekninen lautakunta, 1997.** Selvitys Helsingin pohjavesivarojen valvonnasta ja käytöstä kriisitilanteissa. Esityslista kaupunginhallitukselle, 25.3.1997. 4 s.
- Helsingin kaupunki, pohjavesityöryhmä, 1998.** Loppuraportti, 27.5.1998. 17 s. + liitteet.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 1996.** Pohjaveden suojele Vuosaaren keskustan alueella. Kaavoitusosaston julkaisematon ohje, 28.11.1996.
- Holthoer, T., 1997.** Nummenkylä-Nummelanharjun pohjaveden riskikartoitus, osa I. Vihdin kunta, Vesihuoltolaitos, Nummelan vesihuolto Oy. 50 s.
- Hyypä, E., 1950.** Helsingin ympäristö, maaperäkartan selitys. Geologinen tutkimuslaitos. Helsinki. 53 s.
- Ikäheimo, J., Hintikainen, E., ja Harju, P., 1997.** Nummenkylä-Nummelanharjun suojeleusuunnitelma. Maa ja Vesi. Vihdin kunta. 30 s. + liitteet.
- Kajander, S., 1998.** Heinolan pohjavesivarat ja pohjavesiympäristön hoito. Alueelliset ympäristöjulkaisut, 86. Etelä-Savon ympäristökeskus, Mikkeli. 101 s.
- Kiinteistövirasto, geotekninen osasto, 1978.** Kallioperäkartta. Helsingin geotekniset kartat 1:10 000.
- Kiinteistövirasto, geotekninen osasto, 1989.** Geotekninen kartta, Helsinki 1:10 000.
- Kärkinen, A., 1997.** Suojellaan pohjavesiä. Uudenmaan ympäristökeskuksen tiedote. 15 s.
- Lemmelä, R., 1990.** Water balance of sandy aquifer at Hyrylä in southern Finland. Turun yliopiston julkaisuja, sarja-ser. A, II. Biologica-Geographica-Geologica, 73. Turku. 105 s. + 6 liitettä.
- Molarius, R., 1998.** Riskinarviointi pohjaveden vaarantumistilanteissa, taustaselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere. 18 s. + liitteet.
- Petäjä-Ronkainen, A., 1998.** Utin ja Tornionmäen pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja 6/1998. Kouvola. 143 s. + liitteet.

Pitkänen, E. ja Forss, P., 1992. Selvitys Vuosaaren Sasekan teollisuusalueen maaperästä ja pohjavedestä. Helsingin kaupunki, ympäristökeskus, monistesarja 1/1992. Helsinki. 11 s. + liitteet.

Salo, V., 1998. Maaperää likaavien riskikohteiden kartoitus. Laitosten osoitteita vuosilta 1946-1979. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 4. Helsinki.

Suomela, T., 1994. Pohjavesialueisiin kohdistuvat riskit ja niiden ennakoiminen. Vesitalous 4/1995. Forssa. S. 7-10.

Svanström, T. ja Raudasmaa, P., 1998. Pohjavesi Helsingin kaupunkiympäristössä: esiintyminen, käyttö, suojelu ja vaikutus rakentamiseen. Geoteknisen osaston tiedote 78. Helsinki. 106 s. + liitteet.

Uudenmaan ympäristökeskus, 1996. Helsingin pohjavesialueiden kuntakansio. 12 s. + 14 liitettä.

Vesihydro Oy, 1998. Pinta- ja pohjavesien virtaus- ja likaantumisselvitys Vuosaarella. Helsingin Energia. Julkaisematon raportti. 35 s. + liitteet.

HELSINGIN KAUPUNKI, POHJAVESITYÖRYHMÄ
TOIMENPIDE-EHDOTUKSET 27.5.1998
TOIMENPIDE-EHDOTUSTEN LIITTYMINEN TOISIINSA JA AJOITUS

TOIMENPIDE	VASTUU- VIRASTO	1998	1999	2000	2001	2002
I Rakentamisen pohjaveden suojelelun ohje	Rakwv		ohje			
II Tärkeimpien pohjaviesialueiden geohydrologiset lisätutkimukset	Kv/geo					
III Pienimuotoisten pohjaviesialueiden geohydrologiset perusselvitykset	Kv/geo					
IV Tärkeimmillä pohjaviesialueilla sijaitsevien pilaantumisriskiä aiheuttavien toimintojen kartoitus	Ymk					
V Päijänne-tunnelin varrella sijaitsevien pohjaviesivarojen lisäyhdyntäminen kriisiajan vedenhankintaan Helsingissä sijaitsevien pohjaviesivarojen sijasta	HKV		ohjelma	selvitys	toimenpiteet	
VI Pohjaviesialueilla, pohjaveden purkautumispaikoissa ja puroissa virtaavan veden varassa olevien virkistys- ja luontoarvojen selvittäminen	Ksv, HKR, Ymk		ohjelma kslk, ytlk, ylk	selvitys tik	toimenpiteet	
VII Pohjaviesien suojelelusuunnittelun jatkaminen	Ymk				selvitys ylk	laadinta

VAARALLISTEN AINEIDEN LUOKITUS

Liikenneministeriön päätöksellä 147/92 vaaralliset aineet luokitellaan seuraavasti:

Luokka	Ala- luokka	Nimi
1		Räjähteet
2		Puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut
3		Palavat nesteet
4	4.1	Helposti syttyvät kiinteät aineet
	4.2	Helposti itsestään syttyvät aineet
	4.3	Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
5	5.1	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet
	5.2	Orgaaniset peroksidit
6	6.1	Myrkylliset aineet
	6.2	Tartuntavaaralliset aineet
7		Radioaktiiviset aineet
8		Syövyttävät aineet
9		Muut vaaralliset aineet ja esineet

LIIKENNEALUEIDEN MAA- JA VESIYMPÄRISTÖJEN RISKIT, LUOKITUS







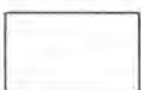






Pääluokka	Alaluokka/ tunnus	W (m maan- pinnasta)	Hydrologinen ja hydrogeologinen ympäristö
W <u>Avovesi</u> Välitön tai nopean valunnan vaara maa- alueelta, nopea leviäminen.	WI	-	Meren-, järven-, lasku- uomallisen lammen- ja joenranta; purot, viettävät ojat, edellisiin viettävät maa-alueet.
	WII	-	Laskujoettomat, kirkasvetiset lammet (erityisesti harjuissa), sorakuoppien vedet.
	WIII	-	Muut laskujoettomat lammet, vesistölle vähäistä riskiä aiheuttavat ojat.
A <u>Maapeite</u> Hyvin läpäisevä/ heikosti nesteitä adsorboiva maa joko tapahtumiskohdassa tai valuntasuunnassa.	AI	<6	Sorakuoppien pohjat, muut alavat karkeaa ainesta käsittävät vyöhykkeet (harjujen reunat, leikkaukset, ydinalueet), karkearakeiset moreenimaat.
	AII	6-12	Muut karkeaa ainesta käsittävät vyöhykkeet (harjut, karkearakeiset deltat/osat, reunamodostumien osat, karkearakeiset moreenimaat).
	AIII	>12	Kuten A I-II.
B <u>Maapeite, kallio</u> Puoliläpäisevä/jonkin verran adsorboiva maa, kallioalue (paljastunut).	BI	<6	Hienohiekkaluokan maat; deltat, reunamuodostumien hienorakeiset osat, vastaavat moreenimaat.
	BII	6-12	Kuten edellä; kallioleikkaukset ja muut paljastumakohdat pohjavesialueella (W yleensä tuntematon).
	BIII	>12	Kuten edellä.
C <u>Maapeite</u> Tiivis, lähes tasainen alusta (CI, osittain CII), kallioalueet, muut pohjat (esim. täyttömaa), turvemaat.	CI	-	Hienot sedimentit, joiden alueilla ei merkittävää pintavalunta- tai maaperään imeytymisen vaaraa (savi, siltti), mutta alueella voi esiintyä peitteisiä vettäjohtavia kerrostumia.
	CII	-	Kuten edellä, mutta ei viitteitä vettäjohtavien kerrosten esiintymisestä; kallioalueet pohjavesialueiden ulkopuolella sekä muut tarkemmin luokittelemattomat ”riskittömät” pohjat.
	CII	-	Turvemaat, joilla on huomattava pidätyskyky.

HAITTOJEN TORJUNNAN SUUNTAVIIVOJA

Alaluokka	Toimenpiteet	Huomautuksia
WI	<i>Vesistötorjunta, uomien ja painanteiden patoaminen.</i>	<i>Erittäin kiireellinen, nopeat alkutoimet.</i>
WII	<i>Soveltuvat vesistötorjuntatoimenpiteet. Suojapumppaus haitta-aineen maaperään pääsyn estämiseksi.</i>	<i>Erittäin kiireellinen. Pohjavesitoimenpiteet tarvittaessa, kiireellinen pohjavesiasiantuntija-apu.</i>
WIII	<i>Soveltuva vesistötorjunta.</i>	<i>Kiireellinen sade- ja sulamiskautena.</i>
AI	<i>Likaantuneen maan poisto. Selvitys pohjaveden likaantumisesta, tarvittaessa pumppaus.</i>	<i>Erittäin kiireellinen. Välittömästi pohjavesiasiantuntija-apu.</i>
AII	<i>Likaantuneen maan poisto. Selvitys pohjaveden likaantumisesta, pumppausehdelytysten/haitan leviämissuunnan selvitys, tarvittaessa pumppaus.</i>	<i>Erittäin kiireellinen. Välittömät soveltuvat jatkotoimenpiteet, pohjavesiasiantuntija-apu.</i>
AIII	<i>Likaantuneen maan poisto. Selvitys pohjaveden likaantumisesta ja tarvittaessa putkikaivon rakentamis- ja pumppausehdelytyksistä.</i>	<i>Erittäin kiireellinen. Muut selvitykset aloitetaan välittömästi pohjavesiasiantuntija-apua käyttäen.</i>
BI	<i>Kuten AI, pumppaus kaivannosta.</i>	<i>Kuten AI.</i>
BII	<i>Likaantuneen maan poisto. Selvitys pohjaveden likaantumisesta ja torjuntamallista, olosuhteista riippuen.</i>	<i>Kiireellinen. Aloitetaan välittömästi pohjavesiasiantuntija-apua käyttäen.</i>
BIII	<i>Kuten BII, kallion ollessa kyseessä tehdään erityisselvitys.</i>	<i>Kuten BII.</i>
CI	<i>Likaantuneen maan poisto.</i>	<i>Ilman tarpeetonta viivytystä.</i>
CII	<i>Maaperässä kuten edellä, kallioselvitys.</i>	<i>Kuten CI.</i>
CIII	<i>Likaantuneen maan poisto, haitan leviämisselvitys.</i>	<i>Kuten CI.</i>

GEOTEKNISEN KARTAN VÄRIEN SELITYKSET

MAALAJIALUEET KARTALLA
JORDARTSOMRÅDEN PÅ KARTAN
SOIL AREAS ON THE MAP

1		kallioinen alue (avokallio) bergigt område (öppet berg) rocky area (exposed bedrock)	maakerroksen paksuus 0-1 m jordskiktets tjocklek 0-1 m thickness of soil layer 0-1 m
2		kitkamaa-alue friktionsjordområde non-cohesive soil area	maakerroksen paksuus yli 1 m jordskiktets tjocklek över 1 m thickness of soil layer over 1 m
3		savialue lerområde clay area	savikerroksen paksuus 1-3m lerskiktets tjocklek 1-3 m thickness of clay layer 1-3 m
4		savialue lerområde clay area	savikerroksen paksuus yli 3 m lerskiktets tjocklek över 3 m thickness of clay layer over 3 m
5		saven lievealue lerrandområde boundary zone of clay area	saven päällä olevan hiekkakerroksen paksuus 1-3 m tjockleken hos sandskiktet ovanpå leran 1-3 m thickness of sand layer overlying clay 1-3 m
6		saven lievealue lerrandområde boundary zone of clay area	saven päällä olevan hiekkakerroksen paksuus yli 3 m tjockleken hos sandskiktet ovanpå leran över 3 m thickness of sand layer overlying clay over 3 m
7		turvealue torvområde peat area	hiekan päällä olevan turvekerroksen paksuus 1-3 m tjockleken hos torvskiktet ovanpå sanden 1-3 m thickness of peat layer overlying sand 1-3 m
8		turvealue torvområde peat area	turvekerroksen paksuus yli 3 m (alla yleensä savikerros) torvskiktets tjocklek över 3 m (undertill vanligen ett lerskikt) thickness of peat layer over 3 m (usually with underlying clay layer)
9		turvealue torvområde peat area	saven päällä olevan turvekerroksen paksuus 1-3 m tjockleken hos torvskiktet ovanpå leran 1-3 m thickness of peat layer overlying clay 1-3 m
10		täytealue fyllnadsområde artificial fill area	saven päällä olevan täyterroksen paksuus 1-3 m tjockleken hos fyllnadsskiktet ovanpå leran 1-3 m thickness of artificial fill layer overlying clay 1-3 m
11		täytealue fyllnadsområde artificial fill area	saven päällä olevan täyterroksen paksuus yli 3 m tjockleken hos fyllnadsskiktet ovanpå leran över 3 m thickness of artificial fill layer overlying clay more than 3m
12		täytealue fyllnadsområde artificial fill area	täytteen paksuus yli 3 m, alla kitkamaakerros fyllnadens tjocklek över 3 m, undertill finns ett friktionsjordskikt thickness of artificial fill layer more than 3 m with underlying non-cohesive soil layer
13		täytealue fyllnadsområde artificial fill area	hiekan päällä olevan täyterroksen paksuus 1-3 m tjockleken hos fyllnadsskiktet ovanpå sanden 1-3 m thickness of artificial fill layer overlying sand 1-3 m

Lähde: Geotekninen osasto 1989. Geotekninen kartta.

VEDENHANKINTALUOKAT
(Uudenmaan ympäristökeskus 1996)

Luokka	Nimi	Määritelmä
I	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	Alue, jonka pohjavettä käytetään 20-30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esim. kriisiaikojen vedenhankintaan liittymäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai talousvettä vaativassa teollisuudessa.
II	Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue	Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, hajaasutuksen tai muussa vedenhankinnassa.
III	Muu pohjavesialue	Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumis- ja muuttumisuhan selvittämiseksi.

VEDENOTTAMOIDEN VEDENLAATUANALYYSITULOKSET VUOSILTA 1993-1999

HELSINGIN VESI		VUOSAAREN POHJAVEDEN LAADUNTARKKAILU HAUTALAN VEDENOTTAMO TULOSRAPORTIT 1993-1999						
Näytteet mg/l ellei toisin mainita		11.5. 1993	17.5. 1994	9.5. 1995	7.5. 1996	(uusi putki) 1997	12.5. 1998	4.5. 1999
Lämpötila	C	7,1	7,2	7	6	8,6	9	6,4
Väri	Pt mg/l	8	30	5	7	5	2,5	2
Sameus	FTU	1,1	9,8	1,5	1,3	0,21	0,3	0,47
Sähkönjohtavuus	mS/m	26	27,8	28,2	33,2	36,4	83,5	55,4
pH	yksikköä	7	6,9	7,1	7	7,04	6,92	6,99
Alkaliteetti	mval/l	1,8	1,7	1,8	2	2	2,4	3,12
Kovuus	odH	5,6	5,7	6	7	8,65	17,7	12,4
Epäorg. hiili, TIC		16	14,4	15,6	21,6	17,6	21,5	25,6
Org. kok. hiili, TOC		1	0,9	1,8	1,4	1,5	2,7	2,4
Happi, O2		0,6	1,4	0		5,1	3,7	2,5
Hapen kyll. aste	%O2	4	12	0		43,7	32	20,3
Kloridit, Cl		7,5	14,5	12	26,4	22	56	40
Sulfaattirikki, SO4-S		9	8,4	9,7	15,7	37	23,4	23,7
Nitriittityppi, NO2-N		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,001	0,005
Nitraattityppi, NO3-N		<0,2	0	0	<0,02	2,29	12	2,04
Kokonaistyyppi, N		<0,2	0,14	0,01	0,1	2,07	5,7	2,68
Alumiini, Al		<0,01	<0,01	1,15	<0,01	<0,02	0,0012	0,046
Kalsium, Ca		22,9	24,8	26,3	30,1	42,3	82,4	64,8
Magnesium, Mg		9	8,8	9,6	11,6	11,6	24	12,8
Kalium, K		4,9	5,4	4,5	5	5,5	8	7
Natrium, Na		10	11	10,4	14,6	13,7	43,1	29,2
Rauta, Fe		4,2	5,3	5	8	0,01	0,008	0,007
Mangaani, Mn		0,1	0,11	0,1	0,12	0,002	<0,001	0,001
Kupari, Cu		0,002	0,004	0,002	<0,002	1,001	0,006	0,005
Sinkki, Zn		<0,01	<0,01	0,01	0,003	0,005	0,005	0,003
Lyijy, Pb		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0	0
Kromi, Cr		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kadmium, Cd		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kolimuotoiset bakteerit, TC		0	0	0	0	0	0	0
Fekaaliset kolim. bakt. FC	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0
Kokonaispesäkeluku 20° C	kpl/ml	0	5	0	2	19	0	0
Kokonaispesäkeluku 35° C	kpl/ml	0	0	0	0	0	0	0
Haju 25° C, kynnyсарvo		7	8	5	5	3	3	2
Maku 25° C, kynnyсарvo		7	8	5	4	3	3	2
Haju 25° C, tyypit		Rauta, likavesi	Rauta, ha- pan, imelä	Rauta, kalkki	Savi- lieju	Mak.ruoho, sammal	Karvas maa	Umm. maa
Maku 25° C, tyypit		Ruoste, rauta	Vahvasti rautainen	Rauta, rikkim.	Karvas, savi	Pihkain. puu	Pistävä tunkkainen	Hiem. suol. laho puu

HELSINGIN VESI		VUOSAAREN POHJAVEDEN LAADUNTARKKAILU HUVILAMÄEN VEDENOTTAMO TULOSRAPOORTIT 1993-1999						
Näytteet		11.5.	17.5.	9.5.	7.5.		12.5.	4.5.
mg/l ellei toisin mainita		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Lämpötila	C	7,6	7,5	7,4	5,8	8,3	5,6	7,4
Väri	Pt mg/l	5	0	2	5	5	25	2
Sameus	FTU	0,09	0,007	0,008	0,14	0,21	5,8	0,07
Sähkönjohtavuus	mS/m	34,8	35,4	34,3	33,6	32,8	35	33,9
pH	yksikköä	6,6	6,4	6,8	6,8	6,58	6,94	6,48
Alkaliteetti	mval/l	1,1	1,1	1,1	1,1	0,98	1	0,97
Kovuus	odH	6,6	6,7	6	5,9	6	6,7	6,2
Epäorg. hiili, TIC		13	13	12,6	12,5	12,1	12	11,9
Org. kok. hiili, TOC		1,3	1,2	1,5	1,4	1,1	1,3	1,3
Happi, O ₂		4,7	5,2	7,7		7,2	7,3	6,9
Hapen kyl. aste	%O ₂	39	43	64		61,3	58	57,5
Kloridit, Cl		31	31	29	29,3	33	33	41
Sulfaattiirikki, SO ₄ -S		18	18	16,4	15,2	48	16,4	15,4
Nitriittityppi, NO ₂ -N		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,003	0,001
Nitraattityppi, NO ₃ -N		0,7	0,56	0,78	0,77	0,92	0,91	1,03
Kokonaistyyppi, N		0,7	0,76	1,66	1,05	0,94	0,7	1,17
Alumiini, Al		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001	0,002
Kalsium, Ca		29,4	30,8	29	28,5	28,6	25	28,1
Magnesium, Mg		9,5	9,2	8,8	8,4	8,8	8	8,4
Kalium, K		4,6	4,8	3,8	3,9	4,2	4	4,3
Natrium, Na		16	16	17,3	17,9	27,4	23,9	21,2
Rauta, Fe		<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,01	0,015	0,006
Mangaani, Mn		0,003	0,005	0,004	0,006	0,003	0,003	0,004
Kupari, Cu		0,001	0,005	0,002	0,001	0,001	0,008	0,004
Sinkki, Zn		0,01	<0,01	<0,01	0,006	0,004	0,003	0,005
Lyijy, Pb		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0	0,003
Kromi, Cr		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0,001
Kadmium, Cd		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kolimuotoiset bakteerit, TC		0	0	0	0	0	11	0
Fekaaliset kolim. bakt. FC	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0
Kokonaispesäkeluku 20° C	kpl/ml	6	7	7	8	10	170	2
Kokonaispesäkeluku 35° C	kpl/ml	2	0	2	1	0	2	0
Haju 25° C, kynnyсарvo		2	4	4	2	3	2	0
Maku 20° C, kynnyсарvo		2	4	4	2	2	2	1
Haju 25° C, tyypit		Kuiva olki, makeahko	Kalkkim. likavesi	Kalkki, hapen	Kalkki	Makea hede-mäinen	Ruoho, sammal, muta	Hajuton
Maku 25° C, tyypit		Tunkk. lipeäm.	Tunkkai-nen, kalkki, lipeäm.	Hapan, tunkk. kalkki	Tunkk., hapen	Makeahko, karvas	Tunkk.maa	Hapahko, lievästi karvas

HELSINGIN VESI		TATTARIHARJUN POHJAVEDEN LAADUNTARKKAILU TATTARISUON VEDENOTTAMO TULOSRAPORTIT 1993-1999						
Näytteet mg/l ellei toisin mainita		11.5. 1993	9.5. 1994	7.5. 1995	7.5. 1996	13.5. 1997	12.5. 1998	4.5. 1998
Lämpötila	C	5,4	4,8	5	4,8	6	6,1	4,8
Väri	Pt mg/l	0	3	2	17	5	2,5	7,5
Sameus	FTU	0,11	0,6	0,5	3,4	1,96	0,4	0,96
Sähköjohtavuus	mS/m	51	58,1	56	58,1	47,8	54,7	48,7
pH	yksikköä	6	5,8	6	6,4	6,03	5,88	6,06
Alkaliteetti	mval/l	0,7	0,67	0,64	0,8	0,61	0,7	0,64
Kovuus	dH	5,3	5,3	4,7	6	5	5	4,7
Epäorg. hiili, TIC		14	14,6	13,5	10,5	15,7	15,2	15
Org. kok. hiili, TOC		2,4	2	2,3	1,9	2	2,2	2,4
Happi, O ₂		3,6	4,8	3,8		4,4	5,2	5,3
Hapen kyll. aste	%O ₂	28	37	30		35,5	41,9	41,3
Kloridit, Cl		100	109,7	98	115	109	100	87
Sulfaattirikki, SO ₄ -S		13,4	13	12,7	14,5	36	12	12,4
Nitriittityppi, NO ₂ -N		<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	0,001	0,001
Nitraattityppi, NO ₃ -N		0,7	0,69	0,61	0,6	0,57	0,75	0,62
Kokonaistyyppi, N		0,7	0,83	0,56	0,58	0,55	0,6	0,86
Alumiini, Al		0,03	0,04	0,04	0,01	0,004	0,035	0,005
Kalsium, Ca		25,6	27,2	23,2	32,7	25,7	23,2	23,4
Magnesium, Mg		6,5	6,4	5,6	6	6	6,4	5,6
Kalium, K		3,8	3,8	2,6	3,5	3,5	3,4	3,3
Natrium, Na		55	71	55,8	67,4	72,6	69,4	64,1
Rauta, Fe		0,24	0,04	0,05	1	0,14	0,044	0,005
Mangaani, Mn		0,004	0,005	0,009	0,035	0,007	0,007	0,007
Kupari, Cu		0,001	0,007	0,001	0,001	0,001	0,043	0,003
Sinkki, Zn		0,01	<0,01	<0,01	0,049	0,005	0,002	0,006
Lyijy, Pb		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0	0,001
Kromi, Cr		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kadmium, Cd		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0,0001
Kolimuotoiset bakteerit, TC	kpl/100 ml	0	0	0	0	14	0	0
Fekaaliset kolim. bakt. FC	kpl/100 ml	0	0	0	0	0	0	0
Kokonaispesäkeluku 20° C	kpl/ml	2	5	62	12	0	4	22
Kokonaispesäkeluku 30° C	kpl/ml	2	1	4	2	1	0	2
Haju 25° C, kynnsarvo		1	2	3	3	1	1	0
Maku 25° C, kynnsarvo		1	2	3	2	1	2	1
Haju 25° C, tyypit		Kalkki	Tunkk., kuiva oiki	Kalkki, rikkim.	Tunkk., imelä	Makeahko ruoho	Makeahko ruoho	Hajuton
Maku 25° C, tyypit		Hapahko, Makea	Karvas, hapahko	Imelä, kalkki	Hapahko, kalkkim.	Lievern., suolain.	Ummeht. multa	Hiem. suol. hapahko

HELSINGIN VESI		VARTIOKYLÄNLAHDEN POHJAVEDEN LAADUNTARKKAILU BROÄNDAN VEDENOTTAMO TULOSRAPORTIT 1993-1999						
Näytteet mg/l ellei toisin mainita		11.5. 1993	17.5. 1994	9.5. 1995	7.5. 1996	1997	12.5. 1998	4.5. 1999
Lämpötila	C	5,5	5,1	5,2	4,8	6	7,9	5
Väri	Pt mg/l	20	40	25	30	25	2,5	20
Sameus	FTU	3,2	6,9	4,2	4,2	7	0,5	3,5
Sähkönjohtavuus	mS/m	38,4	39,7	36,1	35,7	36,8	32,9	36,5
pH	yksikköä	7,2	7	6,8	6,6	6,95	6,52	7,03
Alkaliteetti	mval/l	2,4	2,6	1,6	1,3	1,8	1,6	1,9
Kovuus	odH	7,8	8,3	6,7	6,1	7,3	6	7,4
Epäorg. hiili, TIC		21	22,3	16,6	14,2	16,2	16,8	16,5
Org. kok. hiili, TOC		3,8	4	2,5	2,1	2,7	2,6	2,9
Happi, O ₂		4,5	3,2	4,3		4,4	8	6,5
Hapen kyll. aste	%O ₂	35	25	34		35,5	67,4	50,9
Kloridit, Cl		23	21,6	31	34,2	29	31	31
Sulfaattiirikki, SO ₄ -S		9,7	9	12,4	12,1	33	10,4	10,7
Nitriittityppi, NO ₂ -N		<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,001	0,004
Nitraattityppi, NO ₃ -N		1,2	0,96	1,35	1,56	1,09	1,35	1,26
Kokonaistyyppi, N		1,5	1,58	1,55	3,4	1,12	1,3	1,5
Alumiini, Al		<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,01	0,044	0,022
Kalsium, Ca		44	50,6	36,6	33,6	41,4	33,1	41,6
Magnesium, Mg		5,5	5,6	6,4	6,4	6,4	6	5,6
Kalium, K		8,5	9,5	5,8	4,5	6,6	5,9	6,7
Natrium, Na		16	15	19,9	24,4	19	19	21,8
Rauta, Fe		0,59	1,1	0,37	1,1	0,007		0,29
Mangaani, Mn		0,002	0,08	0,016	0,015	0,018	0,02	0,01
Kupari, Cu		0,0095	0,023	0,031	0,043	0,032	0,066	0,07
Sinkki, Zn		0,01	<0,01	0,02	0,021	0,018	0,013	0,002
Lyijy, Pb		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0	0,001
Kromi, Cr		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kadmium, Cd		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	0
Kolimuotoiset bakteerit, TC		15	35	6	0	0	0	0
Fekaaliset kolim. bakt. FC	kpl/100ml	0	0	0	0	0	0	0
Kokonaispesäkeluku 20° C	kpl/ml	233	51	15	10	14	1	25
Kokonaispesäkeluku 35° C	kpl/ml	0	0	0	0	1	0	1
Haju 25° C, kynnyсарvo		1	7	4	4	1	1	2
Maku 25° C, kynnyсарvo		2	8	3	3	1	1	3
Haju 25° C, tyypit		Tunkk. haju	Hapan, kalkk.liikav.	Rikkim., hapan	Kirpeä,lion. vesikasvit	Umm. maa	Hapan maa	Makeahko, tunkk.
Maku 25° C, tyypit		Hapan, karvas	Lipeäm. likavesi	Karvas, rikkim.	Kalkki, hapan	Hieman tunkkainen	Umm., karvas	Tunkk. kar- vas maa

TATTARISUON TEOLLISUUSALUEEN YRITYKSET

Kaupparekisterin 1/99 mukaan.

(numeronti liittyy kuvaan 5.6)

T10	AAA-Korjaamo YM	T129	Maamark Oy
T11	AATS Rent Oy	T130	Maanrakennus Pektimo Oy
T12	Action Car Service - ACS Oy	T131	Maarakennus Pekka J. Havo Ky
T13	Akkutien auto Oy	T132	Mainosteline Oy
T14	Alppilan Metallisorvaamo Oy	T133	Malmin kolarityö Oy
T15	Alupuro Oy	T134	Malmin Valio-Osa
T16	Alu-Tradin T.R. Oy	T135	Malmirak Oy
T17	A-Puhallus Oy	T136	Malmi-Steel Oy
T18	Arpe-Air Oy	T137	Manridel Oy
T19	Arvo-osa Oy	T138	MatheusOy
T20	Autokemikaalit AÖ Oy	T139	Medail Oy
T21	Autokorjaamo K.M. Car Systems Oy	T140	Merkas Oy
T22	Autokorjaamo M.V Auto-systems Oy	T141	Metaljee Oy Laatupaino-Yhtiö Oy
T23	Automaalaamo ja kolarikorjaamo Velicolor Oy	T142	Metallikoneistamo Husso Ky
T24	Auto-Mallenius Oy	T143	Metallirakenne Ojanen Ky
T25	Autopelti ja Maalaus Timatek Oy	T144	Metallirakenne Timo Pirinen Kommandiittiyhtiö
T26	Autopurkaamo Hyötyosa Oy	T145	Mexican Food & Rock And Roll Restaurant Flanagan's Oy
T27	Autosähkö Nykänen Oy	T146	Monimeno
T28	Autoval Oy	T147	Mosa-Trans Kb
T29	Autoverhoomo Look Oy	T148	MP-Purkuosat Harri Partanen
T30	Baarikalustepalvelu BKP Oy	T149	Muovi-Topi Oy
T31	Baarinikkarit K & K Oy	T150	Niemen Romukauppa Oy
T32	Bennomatic Oy	T151	Osatokio Oy
T33	Beretta Pro Stock Race Team Oy	T152	Oto Servis Oy
T34	Car-Rep Oy	T153	Oy Baixa Ab
T35	CJS City-Joinery Service Oy	T154	Oy Diesel-asennus
T36	Crash Bike Center Oy	T155	Oy Henrys Transport Ab
T37	Custom Paint Helsinki Oy	T156	Oy Jakelulaite Ab
T38	Daxmat Oy	T157	Oy Juhani Vilen AB
T39	Dynawatt Power Systems Oy Ltd	T158	Oy Optim-Limit Ab
T40	E. Berghäll Oy	T159	Oy Polarbus Ab
T41	Esakone Oy	T160	Oy Rengasala Ab
T42	Euro-Teli Oy	T161	Oy S-Man Trading Ab
T43	F & P Erikoismaalaus	T162	Oy Suomen Zender Ab
T44	Gelpe Oy	T163	Oy Talladega Ltd
T45	Grutech Oy	T164	Pakoputkihuolto J&J Oy
T46	Haldax Oy	T165	Palmekan Oy
T47	Hamtech Cables Oy	T166	Palosammutinhuolto - PSH Oy
T48	Happoteräs Oy	T167	Pelti Lape Oy
T49	Heikki Hartikainen Oy	T168	Peltisepänliike Leo Soikkeli Oy
T50	Hei-Ma Oy	T169	Peltitarvike Oy
T51	Helsingin AKS-Auto Ky	T170	Pesukiito Oy
T52	Helsingin Auto-Mäkelä Oy	T171	Piko-Teräs Oy
T53	Helsingin Hammaspyörä Oy	T172	Pirkkalan Muovikate Oy

T54	Helsingin Hinausapu Oy	T173	PM-Transrent Oy
T55	Helsingin Huolto-Palvelu Oy	T174	Puutavara A. Äikäs Oy
T56	Helsingin Ketjuratas Oy	T175	Päällirakenne S Savolainen Oy
T57	Helsingin Kierrätysmetalli Oy	T176	R Pajunen Oy
T58	Helsingin Kin-Rak Oy	T177	Rahti-Pojat Oy
T59	Helsingin Kone-Pekka Oy	T178	Rait-Invest Oy
T60	Helsingin Kone-terä Ky	T179	Rait-Service Oy
T61	Helsingin Korjaus- ja Erikoishitsaus Oy	T180	Rakennusliike A. Lampola Oy
T62	Helsingin Levytyö Oy	T181	Rakennusliike Pentti Ky
T63	Helsingin Maansiirron Voima Oy	T182	Rakennusliike Rakennus-Topi Oy
T64	Helsingin Metallin ja Rauta Oy	T183	Rauman Betoni ja Elementti A. Lampola Oy
T65	Helsingin Painehuolto HPH Ky	T184	Reotemet Oy
T66	Helsingin Paperinkuljetus Oy	T185	Resita Oy
T67	Helsingin Saattokuljetus Oy	T186	Rimppi & Miettinen
T68	Helsingin Spare Parts Oy	T187	Risten Kuljetus Ky
T69	Helsingin Transmotor Oy	T188	Romukauppias E. Davidjuk Ky
T70	Helsingin Varaosakellari Oy	T189	Ros-Ter Steel Oy
T71	Helsingin Veistomestarit Oy	T190	RST Soikkeli Oy
T72	Hermannin Rakennuspalvelu Oy	T191	RTL Ruostumattomat Teräslaitteet Oy
T73	Hernesaaren Romu Oy	T192	Sakari Timonen Oy
T74	Hinausautokeskus Oy - Bärningscentralen Ab	T193	Sanitronic Oy
T75	Hiomo-Timo Oy	T194	Sapoma Oy
T76	Hitsitalo Weld Oy	T195	Seprimet Oy
T77	HK-Korjaus Oy	T196	Solbex Oy
T78	HP-Myynti Oy	T197	Suomen Alfatec Oy
T79	HTT-Car Service Ky	T198	Suomen Ikkunatiivistys Oy
T80	Huolto Partanen & Co	T199	Suomen kemikaalipakkaus Oy Chemical Packing Finland Ltd
T81	Hämeen kattopartio Oy	T200	Suomen Konemarkkinointi SKM Oy
T82	Ice bear-Installation Oy	T201	Suomen Painehuolto SPH Oy
T83	IHA-Autokatsastus	T202	Suomen Rakennus-Eleko Oy
T84	Inter-Part Ky	T203	Suomen Sähköhuolto Oy
T85	Itä-Helsingin Autokatsastus Oy	T204	Suomen Teknobetoni Oy
T86	IV-IlmaStointihuolto Oy	T205	Suomen Trailer-Auto Oy
T87	J H Päällyste Oy	T206	Supereristys Oy
T88	JAP-Autokorjaamo Ky	T207	Sähkötuote Lampola Ky
T89	Jessen Kuljetus Oy	T208	T:mi Eurohoppa
T90	JJ-Car Import Oy	T209	T:mi Hiomo Keke
T91	JPK-Invest Oy	T210	T:mi Ilma-asennus Rauno Björkbacka
T92	JP-Rakennuskonsultit Oy	T211	T:mi Jyrki Hänninen
T93	JR. Niittyjoki Ky	T212	T:mi Mushin Auto
T94	JSP-Autovaruste Oy	T213	T:mi Ruostumaton Pelti
T95	JT-Purkaamo Oy	T214	Taasian Remonttimies Oy
T96	Jäärakenne Oy	T215	Taitoks Oy
T97	Kaivu Oy	T216	Talousspoltoaine Kommandiittiyhtiö Teuvo Räsänen
T98	Kaivupiste Oy	T217	Taontapaja Kisälli
T99	Kaivuu & Piikkaus Oy	T218	Taximo Oy
T100	Kaivuu ja Nosto Oy	T219	Teräs-Rait Oy
T101	KA-Pesu Oy	T220	Terässeppo Oy
T102	Karakaya & Cekic Konya otosan	T221	Tiemerkintä A & E Oy
T103	Kaslo Oy	T222	Timaction Oy

T104	Kasukka Oy	T223	Ti-mesta Oy
T105	Kehäkumi Ky	T224	TJP-Valmiste Oy
T106	Kerna-Matto	T225	T:mi Automaalaamo Kinex
T107	Kestokalkki Oy	T226	Topi-Levy Oy
T108	Ketjupyörä Oy	T227	Trailer Yard Finland Oy
T109	Kimmon Romu Ky	T228	Tukkuliike Markku Kokkonen Oy
T110	Konepaja Olavi Mäkinen Oy	T229	Työstöpaja Oy
T111	Koneweld Oy	T230	Un-Neon Oy
T112	Konsor Koneistus Oy	T231	Uudenmaan Aluehuolto Oy
T113	Ko-Si kori ja sisustus, Laaksonen & Niinimäki Oy	T232	V. Hakkarainen Oy
T114	Kuljetus ja Keräyspaperi Sydänmaa Oy	T233	Vantaan RM-Rakenne Oy
T115	Kuljetusliike L & L Oy	T234	Varaosavälitys Oy
T116	Kuljetusliike Eklund & Eklund	T235	Vartioharjun Kuljetus Oy
T117	Kuljetusliike Lainekivi & Kumpp.	T236	Velikor Oy
T118	Kuljetusliike Pentti Niemikoski Ky	T237	Venosa Oy
T119	Kuljetusliike Pöytälaakso Oy	T238	Viitossijoitus Oy
T120	Kuorinki Spare Parts Oy	T239	Wittaker Oy
T121	Kylmäviisikko Oy	T240	Voiceman Oy
T122	Kympinteräs Oy	T241	Vuokraamo Kone-Rent Oy
T123	Laine & Vuoristo Oy	T242	Väriveto Oy
T124	Lavakeskus Oy		
T125	Levykaksikko Oy		
T126	Levymetalli Oy		
T127	LM-Ikkuna Oy		
T128	Maalaamo Tapio Kokko Oy		

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1997

3. *Lyly O.* Pääkaupungin katupölyn vähentäminen. Tilanne ja toimet 1996
4. *Tuominen M-L, Sinervo T, Paavola T.* Elintarvikevärit makeisissa, juomissa ja irtotäätelöissä
5. *Pesonen L (toim.)* Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1996
6. *Pönkä A.* Helsingiläisten päiväkotilasten veren lyijypitoisuus 1983 - 1996
7. *Pönkä A, Kalso S, Lahdenkari M.* Koulun kosteus- ja homevauriot sekä homeille altistuneiden koululaisten sairastuvuus
8. *Pönkä A, Ekman A.* Ensiasennusköryakorujen nikkelpitoisuus ja eri tutkimusmenetelmien vertailu
9. *Rintala H, Kalso S, Kontsas H, Vartiola T.* Homeisten rakennusmateriaalien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (MVOC) ja homeitiöpäästöjen seuranta laboratorio-oloissa
10. *Kurki-Suonio M.* Herttoniemen öljysatamasta Herttoniemenrannan asuinalueeksi. Maaperän kunnostus 1992 - 1996
11. *Liikonen L, Björk E.* Ympäristömelun häiritsevyys Helsingissä
12. *Pönkä A, Ekman A, Kalso S.* Helsingin sisälahtien kalojen laatu tutkimuksia

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1998

1. *Pakkala T, Tiainen J, Pitkänen M.* Helsingin lintuatlas. Pesimälinnusto 1996 - 97
2. *Vuori T (toim.)* Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 1998
3. *Mikkola-Roos M, Oesch T.* Viikki-Vanhankaupunginlahti. Ekologinen tila, kunnostus- ja hoitosuunnitelma
4. *Pesonen L (toim.)* Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1997
5. *Pönkä A, Saari S, Hämäläinen M-R, Janatuinen P, Mattila K, Holopainen M.* Kaupunkilaisten näkemys ympäristöterveydenhuollon merkityksestä ja järjestämisestä Helsingissä
6. *Ruth O.* Mätäjoki - nimeään parempi. Kaupunkipuron virtaama, aineskuljetus ja veden laatu sekä valuma-alueen virkistyskäyttö
7. *Ketola T.* Veden laatu ja ainekuljetus Mellunkylänpurossa, Itä-Helsingissä
8. *Levonen L, Kurto A, Seimola T.* Helsingiläisten Harakka
9. *Partanen T, Ahonen S, Aminoff I, Haglund B, Jämsen P, Siltanen I, Weber T, Pönkä A.* Päiväkoti-ikäisten lasten ravinnonsaanti päiväkodissa ja kotona
10. *Pyö V, Lyly O.* PCB elementtitalojen saumaosmassoissa ja pihojen maaperässä
11. *Viljanen M, Kettunen A-V, Makkonen M, Kangas R, Järnefelt P.* Rakenneratkaisut ja sisäilman laatu. 1990-luvun asuinkerrostalotutkimus
12. *Pellikka K, Viljamaa H.* Eläinplankton Helsingin merialueella 1969 - 1996
13. *Pönkä A, Pitkälä A, Aminoff I, Kalso S.* Jauhelihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä
14. *Kuhmonen A, Aminoff I, Pitkälä A, Raussi V, Niiranen M.* Silakkajalosteet Helsingin Silakkamarkkinoilla 1986 - 1997
15. *Pyrylä R.* Saastuneen maa-alueen kunnostuskustannukset
16. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien linnusto ja suojelu
17. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1999

1. *Pönkä A, Pitkälä A, Kalso S, Niiranen M.* Savusilakan ja savusitan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingissä vuosina 1995 - 1998
2. *Lyly O.* Sisäilman VOC-arvot. Ehdotus sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden viitearvoiksi
3. *Korpinen P, Silfverberg K.* The State of the Environment in Helsinki. Summary Report
4. *Haapanen E.* Menneisyyden Helsingin eläimet. Pääkaupungin nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet arkistolähteissä vuosina 1850 - 1980
5. *Lehtimäki M.* Internet osallistumisen välineenä. Helsingin paikallisagenda 21-prosessin Internet-osallistumisen analyysi
6. *Jalonen P (toim.)* Helsingin kaupungin ympäristöohjelma 1999 - 2002
7. *Jalonen P (red.)* Helsingfors stads miljöprogram 1999 - 2002
8. *Pietilä H.* Helsingin eläinatlas. Nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet
9. *Piilo T.* Pohjaveden pilaantumisriskit Helsingissä. Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueet