



Porvoon luokiteltujen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Asiakas: Porvoon kaupunki

Projektinumero: 101022047-001

19.3.2025

Yhteyshenkilö

Maria Nygård-Hämäläinen

Pvm.

19/3/2025

Projektiviite

101022047-001

Asiakas

Porvoon kaupunki

Sisällys

1	Johdanto.....	11
2	Suojelusuunnitelman tavoitteet.....	13
3	Vesienhoidon tavoitteet	13
4	Yleistä pohjavedestä	14
5	Pohjavesialueiden luokittelu	15
5.1	Yleistä pohjavesialueiden luokittelusta	15
5.2	Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen....	16
6	Porvoon luokitellut pohjavesialueet ja niiden vedenottamot	16
7	Maankäytön suunnittelu	18
7.1	Yleistä	18
7.2	Porvoon kaavoitustilanne.....	20
7.2.1	Maakuntakaava	20
7.2.2	Yleiskaava	21
7.2.3	Asemakaava	31
7.3	Pohjaveden huomioiminen kaavoituksessa	35
7.4	Pohjaveden huomioiminen rakentamisessa.....	36
7.5	Paikalliset määräykset	37
7.5.1	Ympäristönsuojelumääräykset	37
7.5.2	Rakennusjärjestys	38
7.6	Vireillä olevat hankkeet.....	39
8	Pohjavesiriskit, riskiarvio ja toimenpiteet.....	40
8.1	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden määrittäminen.	40
8.2	Suojelusuunnitelman riskinarviointi	41
9	Porvoo A pohjavesialue (0161251 A, 1-lk.)	43
9.1	Hydrogeologia	43
9.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	44
9.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	45
9.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	45
9.4.1	Asutus	45

9.4.2	Hulevedet.....	47
9.4.3	Teollisuus- ja yritystoiminta.....	47
9.4.4	Muu toiminta pohjavesialueella	48
9.4.5	Rakentaminen.....	48
9.4.6	Maa- ja metsätalous ja viljelytoiminta	49
9.4.7	Liikenne ja tienpito	50
9.4.8	Hautausmaat	50
9.4.9	Muuntamot.....	51
9.4.10	Maa-aineksenottoalueet.....	51
9.4.11	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	51
9.4.12	Porvoo A:n pohjavesialueen merkittävimmät riskit ..	54
10	Saksanniemen pohjavesialue (0161301, 1-lk.)	55
10.1	Hydrogeologia	55
10.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	56
10.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	57
10.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	58
10.4.1	Asutus	58
10.4.2	Hulevedet.....	59
10.4.3	Rakentaminen.....	60
10.4.4	Maa- ja metsätalous ja eläintilat.....	60
10.4.5	Liikenne ja tienpito	61
10.4.6	Muuntamot.....	61
10.4.7	Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	62
10.4.8	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	63
10.4.9	Saksanniemen pohjavesialueen merkittävimmät riskit64	
11	Sandmalmenin pohjavesialue (0161302, 1-lk.).....	64
11.1	Hydrogeologia	64
11.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	65
11.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	66
11.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	66
11.4.1	Asutus	66

11.4.2 Rakentaminen.....	67
11.4.3 Metsätalous	67
11.4.4 Liikenne ja tienpito	68
11.4.5 Muuntamot.....	68
11.4.6 Maa-aineksenottoalueet.....	68
11.4.7 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	69
11.4.8 Sandmalmenin pohjavesialueen merkittävimmät riskit	69
12 Bölen pohjavesialue (0161303, 1-lk.)	70
12.1 Hydrogeologia	70
12.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	71
12.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	71
12.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	72
12.4.1 Asutus	72
12.4.2 Hulevedet.....	73
12.4.3 Rakentaminen.....	73
12.4.4 Maa- ja metsätalous.....	73
12.4.5 Liikenne ja tienpito	74
12.4.6 Muuntamot.....	75
12.4.7 Maa-aineksenottoalueet.....	75
12.4.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	75
12.4.9 Bölen pohjavesialueen merkittävimmät riskit.....	76
13 Sannäsin pohjavesialue (0161304, 1-lk.).....	76
13.1 Hydrogeologia	76
13.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	77
13.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	78
13.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	79
13.4.1 Asutus	79
13.4.2 Hulevedet.....	80
13.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta.....	80
13.4.4 Rakentaminen.....	80
13.4.5 Maa- ja metsätalous ja eläintilat.....	81

13.4.6	Liikenne ja tienpito	81
13.4.7	Muuntamot.....	82
13.4.8	Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	83
13.4.9	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	83
13.4.10	 Sannäsin pohjavesialueen merkittävimmät riskit	84
14	Ilolan pohjavesialue (0161305, 1-lk.)	84
14.1	Hydrogeologia	84
14.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	85
14.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	85
14.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	86
14.4.1	Asutus	86
14.4.2	Hulevedet.....	86
14.4.3	Rakentaminen.....	87
14.4.4	Maa- ja metsätalous ja eläintilat.....	87
14.4.5	Liikenne ja tienpito	88
14.4.6	Muuntamot.....	88
14.4.7	Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	88
14.4.8	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	89
14.4.9	Ilolan pohjavesialueen merkittävimmät riskit.....	90
15	Yliken pohjavesialue (0161306, 1E-lk.)	90
15.1	Hydrogeologia	90
15.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	91
15.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	92
15.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	92
15.4.1	Asutus	92
15.4.2	Hulevedet.....	93
15.4.3	Teollisuus- ja yritystoiminta.....	93
15.4.4	Rakentaminen.....	93
15.4.5	Maa- ja metsätalous, riistaeläinten ruokinta	94
15.4.6	Liikenne ja tienpito	94
15.4.7	Muuntamot.....	94

15.4.8	Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	95
15.4.9	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	97
15.4.10	 Yliken pohjavesialueen merkittävimmät riskit	97
16	Mickelsbölen pohjavesialue (0161307, 1-lk.).....	97
16.1	Hydrogeologia	97
16.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	98
16.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	98
16.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	99
16.4.1	Asutus	99
16.4.2	Hulevedet.....	100
16.4.3	Rakentaminen.....	100
16.4.4	Teollisuus- ja yritystoiminta.....	100
16.4.5	Maa- ja metsätalous ja eläintilat.....	101
16.4.6	Liikenne ja tienpito	101
16.4.7	Muuntamot.....	101
16.4.8	Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	102
16.4.9	Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	102
16.4.10	...Mickelsbölen pohjavesialueen merkittävimmät riskit	102
17	Aromäen pohjavesialue (0161351, 1-lk.).....	102
17.1	Hydrogeologia	102
17.2	Vedenotto ja pohjaveden laatu	103
17.3	Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	103
17.4	Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	104
17.4.1	Asutus	104
17.4.2	Hulevedet.....	104
17.4.3	Rakentaminen.....	104
17.4.4	Maa- ja metsätalous.....	105
17.4.5	Liikenne ja tienpito	105
17.4.6	Muuntamot.....	105

17.4.7 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	105
17.4.8 Aromäen pohjavesialueen merkittävimmät riskit ...	105
18 Kerkkoon pohjavesialue (0161352, 1-lk.)	106
18.1 Hydrogeologia	106
18.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	107
18.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset.....	108
18.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	109
18.4.1 Asutus	109
18.4.2 Hulevedet.....	110
18.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta.....	110
18.4.4 Rakentaminen.....	110
18.4.5 Maa- ja metsätalous ja eläintilat.....	111
18.4.6 Liikenne ja tienpito	111
18.4.7 Muuntamot.....	112
18.4.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	112
18.4.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	113
18.4.10 Kerkkoon pohjavesialueen merkittävimmät riskit	115
19 Korsön pohjavesialue (0161311, 2-lk.)	115
19.1 Hydrogeologia	115
19.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	116
19.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	116
19.3.1 Asutus	116
19.3.2 Hulevedet.....	116
19.3.3 Rakentaminen.....	116
19.3.4 Maa- ja metsätalous.....	117
19.3.5 Liikenne ja tienpito	117
19.3.6 Muuntamot.....	117
19.3.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	117
19.3.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	117

19.3.9 Korsön pohjavesialueen merkittävimmät riskit.....	118
20 Österbyn pohjavesialue (0161312, 2-lk.).....	118
20.1 Hydrogeologia	118
20.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	118
20.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	118
20.3.1 Asutus	118
20.3.2 Hulevedet.....	119
20.3.3 Rakentaminen.....	119
20.3.4 Maa- ja metsätalous.....	119
20.3.5 Liikenne ja tienpito	120
20.3.6 Muuntamot.....	120
20.3.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	120
20.3.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	120
20.3.9 Österbyn pohjavesialueen merkittävimmät riskit...	120
21 Ölandetin pohjavesialue (0161313, 2-lk.).....	121
21.1 Hydrogeologia	121
21.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu	121
21.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet.....	121
21.3.1 Asutus	121
21.3.2 Hulevedet.....	122
21.3.3 Rakentaminen.....	122
21.3.4 Maa- ja metsätalous.....	122
21.3.5 Liikenne ja tienpito	123
21.3.6 Hautausmaat	123
21.3.7 Muuntamot.....	123
21.3.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto	123
21.3.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet	123
21.3.10Ölandetin pohjavesialueen merkittävimmät riskit	123
22 Vahinkoihin varautuminen ja toiminta vahinkotapauksissa	124

23 Suojelusuunnitelman toteuttaminen ja seuranta	126
Lähdeviitteet	127

Liitteet

Liite 1. Pohjavettä koskeva lainsäädäntö

Liite 2. Yleisimmät pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot

Liite 3. Riskitaulukko

Liite 4. Toimenpideohjelma

Liite 5. Maaperäkartan selitteet

Liitekartat

Liitekartta 1. Pohjavesialueet yleiskartta

Liitekartta 2. Porvoo A pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 3. Porvoo A pohjavesialueen riskit (kartta a SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 4. Saksanniemen pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 5. Saksanniemen pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 6. Sandmalmenin ja Korsön pohjavesialueiden hydrogeologia

Liitekartta 7. Sandmalmenin ja Korsön pohjavesialueiden riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 8. Bölen pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 9. Bölen pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 10. Sannäsin pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 11. Sannäsin pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 12. Ilolan pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 13. Ilolan pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 14. Yliken pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 15. Yliken pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 16. Mickelsbölen pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 17. Mickelsbölen pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 18. Aromäen pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 19. Aromäen pohjavesialueen riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 20. Kerkkoon pohjavesialueen hydrogeologia

Liitekartta 21. Kerkkoon pohjavesialueen riskit (kartta b ja c SALASSA PIDETTÄVÄ)

Liitekartta 22. Österbyn ja Ölandetin pohjavesialueiden hydrogeologia

Liitekartta 23. Österbyn ja Ölandetin pohjavesialueiden riskit (SALASSA PIDETTÄVÄ)

Suojelusuunnitelman julkisesta versiosta on poistettu kartat, jotka sisältävät vesiturvallisuuteen liittyviä tietoja.

1 Johdanto

Tämä suojelusuunnitelma kattaa kaikki Porvoon luokitellut pohjavesialueet (Porvoo A, Saksanniemi, Sandmalmen, Böle, Sannäs, Ilola, Mickelsböle, Aromäki, Kerkkoo, Ylike, Korsö, Österby ja Ölandet), joiden sijainnit on esitetty liitekartassa 1. Aiempi kaikki Porvoon luokitellut pohjavesialueet kattava suojelusuunnitelma on laadittu vuonna 2010.

Suojelusuunnitelmaa varten selvitettiin pohjavesialueilla olevat toiminnot ja arvioitiin niiden vaikutuksia pohjaveteen. Suunnitelmassa on esitetty toimenpiteitä, joilla voidaan pienentää tai poistaa eri toimintojen pohjavedelle aiheuttamaa riskiä.

Suojelusuunnitelmatyötä on ohjannut ohjausryhmä, johon on kuulunut edustajia Porvoon kaupungilta, Porvoon Vedeltä, Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselta, Uudenmaan ELY-keskuksesta ja AFRY Finland Oy:stä.

Työn tilaajana on Porvoon kaupunki.

Suojelusuunnitelmasta on pyydetty lausunnot Porvoon kaupungilta, Uudenmaan ELY-keskuksesta ja Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Lausunnot saatiin Porvoon kaupungin ympäristöterveysjaostolta ja Porvoon kaupunginhallitukselta, Uudenmaan ELY-keskuksen Y-vastuualueelta sekä Etelä-Suomen aluehallintoviraston Peruspalvelut, oikeusturva ja luvat ympäristöterveydenhuoltoyksiköstä.

Porvoon kaupungin ympäristöterveydenhuollon lausunnon perusteella lisättiin suojelusuunnitelmaan tieto Porvoon ympäristöterveydenhuollon osallisuudesta suojelusuunnitelmatyössä.

Porvoon kaupunginhallituksen lausunnon perusteella täydennettiin suojelusuunnitelman kappaletta 9.4.4. ja toimenpidetaulukkoa liittyen tekojäärataan.

Uudenmaan ELY-keskus kiinnitti huomiota maankäyttö- ja rakennuslain osalta siihen, että rakentamislaki on tullut voimaan 1.1.2025. Vuonna 2024 maakäyttö- ja rakennuslaki on kuitenkin ollut vielä voimassa. Lisäksi Uudenmaan ELY-keskus totesi, että tulevista pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista on varauduttava tekemään suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi (SOVA). ELY-keskus kehotti lausunnossaan korjaamaan suunnitelmaan jääneitä asiavirheitä. Täydennys- ja korjausehdotukset on huomioitu suunnitelmassa.

Aluehallintoviraston (AVI) lausunnossa esitettiin toteamuksia suojelusuunnitelman sisällön kattavuudesta, minkä lisäksi lausunnossa annettiin täydennysehdotuksia liittyen seuraaviin aiheisiin ja lakipykäliin:

- terveydensuojelulaki 2 § ja 44 §:n 2
- talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (7/2023) 4 §:n 2 momentti
- kyberturvallisuuden ja tiedon avoimuus, varautuminen
- viranomaisten ja toimijoiden suunnitelmien kattavuus ja ajantasaisuus, sekä niiden yhteensovittaminen
- toimenpidetaulukon toteutusaikataulut ja kiireellisten toimenpiteiden lihavoinnit

Ko. AVIn täydennysehdotukset on huomioitu suunnitelmassa.

AVI:n lausunnon mukaan Terveysturvaviranomaisen talousvesivalvonnan tuloksista saattaisi saada lisätietoa pohjavesialueiden vedenlaadusta, vaikka kyseiset näytteet otetaan pääsääntöisesti kuluttajan vesipisteestä. Suojelusuunnitelmaan on koottu vain käsittelemättömän raakaveden ja alueilla sijaitsevien pohjaveden havaintoputkien vesinäytteiden tuloksia, eikä käsitellyn verkostoveden näytteiden käsittelyn nähdä tuovan lisäarvoa suojelusuunnitelmaan.

AVI otti lausunnossaan kantaa tuleviin kaavoitushankkeisiin siten, että tulevissa osayleiskaavan tai yleiskaavan sekä asemakaavojen päivityshankkeissa on kaikkien Porvoon pohjavesialueiden suojelu syytä ottaa paremmin huomioon rajauksin ja määräyksin.

AVI myös painotti lausunnossaan, että on tarpeellista, että seurantaryhmässä on jäsenenä myös kunnan terveydensuojeluviranomaisen edustus.

AVIn mukaan pohjavesien suojelutoimenpiteistä ja -velvoitteista on syytä tiedottaa eri viranomaisia, pohjavesialueiden toimijoita ja asukkaita, jotta kaikki tahot voivat ottaa omassa toiminnassaan suojelusuunnitelman huomioon. Suojelusuunnitelma on julkisilta osin hyvä olla saatavilla esimerkiksi kunnan verkkosivuilla.

Suojelusuunnitelma on ollut kuulutettavana Porvoon kaupungissa ja kuulutusaikana saapui kahdelta yksityishenkilöltä mielipiteet. Toinen mielipide koski vedenottamon lainvoimaisia suoja-alueita, joten sen ei todettu aiheuttavan muutoksia suojelusuunnitelman sisältöön. Toisen mielipiteen osalta suojelusuunnitelman toimenpidetaulukkoon lisättiin toimenpiteet liittyen viljelypalstoihin ja aurinkopaneelikenttiin.

Suojelusuunnitelman yhteydessä koottu kartta-aineisto on laadittu ArcGIS Pro -ohjelmistolla ESRI shape-muodossa GK26-koordinaattijärjestelmässä ja N2000-korkeusjärjestelmässä.

Suojelusuunnitelman valmistumisen jälkeen suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden etenemistä tullaan seuraamaan Porvoon Veden WSP:n laadinnan myötä perustetussa Pohjaveden suojelu -työryhmässä, joka kokoontuu 1-2 kertaa vuodessa. Ryhmässä on edustajia Porvoon Vedeltä, Porvoon kaupungin terveydensuojelun, ympäristöterveydenhuollon, kaavoituksen, rakennusvalvonnan, kunnallistekniikan ja maankäytön osastoilta, Itä-Uudenmaan Pelastuslaitokselta ja Uudenmaan ELY-keskuksesta. Mahdollisuuksien mukaan seurantaryhmään olisi hyvä saada mukaan myös edustajia alueiden yrityksistä.

Suojelusuunnitelman valmistumisesta tiedotetaan alueiden asukkaita Porvoon Veden asiakaslehdessä keväällä 2025 julkaistavalla artikkelilla.

2 Suojelusuunnitelman tavoitteet

Kunta voi laatia pohjavesialueen suojelusuunnitelman kunnan alueella sijaitsevalle pohjavesialueelle. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman tavoitteena on ennaltaehkäistä pohjavesialueen pohjaveden laadun heikkeneminen sekä turvata alueen pohjaveden määrällinen tila rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen maankäyttöä. Tämä edellyttää sekä suunnitelmallisuutta, että kattavaa tietoa pohjavesialueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista sekä pohjavesialueella sijaitsevista pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavista toiminnoista.

Suojelusuunnitelma on ohje, joka tulisi ottaa huomioon esimerkiksi maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa. Suojelusuunnitelmalla ei ole itsenäisiä oikeusvaikutuksia. Suojelusuunnitelman laatimisesta on annettu säännöksiä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 2a luvussa (1299/2004, lakimuutos 1263/2014). Lisäksi suojelusuunnitelmien laadintaan on annettu ohjeita ympäristöhallinnon ohjeessa 3/2018.

3 Vesienhoidon tavoitteet

Vesienhoidon tavoitteena on parantaa ja ylläpitää vesien tilaa. Vesienhoitosuunnitelmissa ja niitä täydentävissä toimenpideohjelmassa esitetään tietoa vesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimista, joilla vesien hyvä tila aiotaan saavuttaa ja ylläpitää. Uusimaa kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma on valmisteltu yhteistyössä alueen vesienhoidon yhteistyöryhmän kanssa.

pintaveden imeytymistä pintavesistöistä maaperään. Pohjavettä on maaperässä käytännössä kaikkialla. Joillakin alueilla irtomaakerros on kuitenkin ohut ja kalliot nousevat pohjaveden pinnan yläpuolelle, jolloin pohjavettä esiintyy vain kallioraoissa kalliopohjavetenä.

Pohjaveden määrä ja saatavuus riippuvat maaperän laadusta. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m³ vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Tällaisia hiekkaisia alueita ovat tyypillisesti reunamuodostumat, kuten Salpausselät, sekä harjumuodostumat. Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, jolloin suuri osa sadannasta virtaa pintavaluntana vesistöihin, pohjaveden muodostuminen on vähäistä eikä vesi juurikaan liiku maaperässä. Moreenialueilla 10–30 % sadannasta päätyy pohjavedeksi. Savi- ja silttimaaperässä pohjaveden muodostuminen on hyvin vähäistä. Pohjavesialueiden hydrogeologisissa kartoissa on käytetty taustalla Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkarttaa, jonka merkkien selitykset on esitetty liitteessä 5.

Paineellinen pohjavesi tarkoittaa vettä pidättävän, yleensä savikerroksen, alapuolista pohjavettä, jonka painetaso on korkeampi kuin vettä pidättävän kerroksen alaosan taso. Arteesinen pohjavesi puolestaan on paineellista pohjavettä, jonka paine on suurempi kuin ilmakehän paine, ja pohjavedenpinnan painetaso on maanpintaa ylempänä. Vettä salpaavan kerroksen läpi tehdyssä kaivossa ja reiässä vedenpinta kohoaa maanpinnan yläpuolelle.

Pohjaveden laatua pyritään suojelemaan monin keinoin. Pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä on kerätty liitteeseen 1.

5 Pohjavesialueiden luokittelu

5.1 Yleistä pohjavesialueiden luokittelusta

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta on säädetty vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004, lakimuutos 1263/2014) luvussa 2 a, joka on tullut voimaan 1.2.2015. Lakimuutoksessa on todettu, että ELY-keskus määrittää rajat pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueille sekä luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella. Pohjavesien kartoituksesta ja luokituksesta on annettu ohjeet Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaassa vuodelta 2016.

Pohjavesialueet jaetaan lain (1299/2004, lakimuutos 1263/2014) perusteella kahteen pohjavesiluokkaan pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella:

1-luokkaan kuuluvat ne vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai tullaan käyttämään yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

2-luokkaan kuuluvat ne vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuvat 1 kohdassa tarkoitettuun vedenhankintaan, mutta alueelle ei vielä ole vedenhankinnallista käyttötarvetta.

ELY-keskusten tulee määrittää lisäksi ne pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Nämä pohjavesialueet muodostavat **E-luokan**.

5.2 Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen

Pohjavesialueet on rajattu hydrogeologisin perustein. Pohjavesialuekartoitukset on tehty rajallisilla resursseilla ja erityisesti pohjavesialueen ulkorajan määrittäminen kolmiulotteisessa maaperässä on ollut ja on edelleen haasteellinen tehtävä. Niillä alueilla, joilla tarkempi hydrogeologinen tutkimustieto puuttuu, on pohjavesialuerajat määritelty maasto- ja karttatarkastelun perusteella.

ELY-keskusten tulee muuttaa pohjavesialueen rajausta tai luokitusta, jos niihin olennaisesti vaikuttava tieto sitä edellyttää (1299/2004, lakimuutos 1263/2014 10 c §). Pohjavesialuerajauksen muutoksen tulee perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden pinnankorkeus ja pohjaveden virtaussuunnat. Esimerkiksi maankäytön suunnittelun, vesilupa- ja ympäristölupahakemuksen, tiesuunnitelman jne. yhteydessä on usein eri toimintojen pohjavesivaikutusten arvioimiseksi syytä tehdä tarkentavia pohjavesitutkimuksia.

Uudenmaan ELY-keskus on tarkastanut Porvoon pohjavesialueiden rajaukset ja luokitukset vuonna 2019.

6 Porvoon luokitellut pohjavesialueet ja niiden vedenottamot

Porvoon alueella sijaitsee yhteensä 13 luokiteltua pohjavesialuetta (Taulukko 6-1, liitekartta 1), joista vedenhankintaa varten tärkeitä 1-lk pohjavesialueita on 10

kpl. Yhdellä pohjavesialueista (Ylike) on E-merkintä. Luokkaan 2 on luokiteltu yhteensä 3 pohjavesialuetta, joista yhdelläkään ei ole E-merkintää.

Porvoon Vedellä on jatkuvassa käytössä Sannaisten, Saksanniemen ja Noriken vesilaitokset. Varavesilaitoksina toimivat Linnamäki, Ilola, Sondby ja Mickelsböle, joista ainoastaan Linnamäki on tarvittaessa heti otettavissa käyttöön. Sannaisten vesilaitos on tekopohjavesilaitos.

Porvoon pohjavesialueilla sijaitsevat vedenottamot on esitetty alla olevassa taulukossa 6–1. Vesilaitos seuraa käytössä olevien raakavesikaivojen vedenlaatua valvontatutkimusohjelman (vuosille 2023–2027) mukaisesti. Porvoon vesi ottaa omaehtoisesti enemmän näytteitä kuin lainsäädäntö velvoittaa, lisäksi omavalvontatuloksia verrataan koko ajan raakavesinäytteisiin.

Pohjavesialueiden pohjavedenottamoiden ja niiden vahvistettujen suoja-alueiden tarkemmat tiedot käyvät ilmi pohjavesialuekohtaisesti kappaleista 9–21. Vedenottamoiden sijainnit ja suoja-alueiden rajaukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa suojelusuunnitelmaversiossa, joten ne on tästä julkisesta versiosta jätetty pois. Pohjavesialueilla sijaitsevien vedenottamoiden vedenottomäärät ja lupatiedot, sekä pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet on kuvattu pohjavesialuekohtaisesti kappaleissa 9–21. Hydrogeologisten kuvausten laadintaan on käytetty pohjavesialueille aiemmin laadittuja suojelusuunnitelmia, alueilla tehtyjä tutkimuksia (mm. GTK:n rakenneselvitykset), sekä Ympäristöhallinnon pohjavesitietojärjestelmän (Hertta) tietoja.

Taulukko 6-1. Porvoon luokitellut pohjavesialueet, niiden tiedot (Ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmä) ja vedenottamot. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä ei ota huomioon mahdollisen rantaimetyymisen kautta kasvavaa pohjavesialueen antoisuutta.

Pohjavesialue	Luok- ka	Pohja- vesialueen tunnus	Pinta- ala (km ²)	Muodostumis- alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muodostuvan luontaisen pohjaveden määrästä (m ³ vrk)	Vedenottamot
Porvoo A	1	0161251 A	2,83	0,99	8 400	Linnamäen vedenottamo
Saksanniemi	1	0161301	2,26	0,42	3 500	Saksanniemen vedenottamo Suomenkylän vedenottamo
Sandmalmen	1	0161302	1,87	1,78	1 100	Sondbyn varavedenottamo
Böle	1	0161303	2,47	0,17	1 500	Bölen vedenottamo

Pohjavesialue	Luok- ka	Pohja- vesialueen tunnus	Pinta- ala (km ²)	Muodostumis- alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muodostuvan luontaisen pohjaveden määrästä (m ³ vrk)	Vedenottamot
Sannäs	1	0161304	3,72	0,86	7 000	Sannaisten tekopohjavesilaitos
Ilola	1	0161305	1,85	0,79	1 200	Ilolan varavedenottamo
Mickelsböle	1	0161307	2,62	0,32	250	Mickelsbölen varavedenottamo
Aromäki	1	0161351	2,5	0,06	400	Multamäen vedenottamo (Askolan kunta)
Kerkkoo	1	0161352	5,68	0,76	2 500	Kerkkoon vedenottamo
Ylike	1E	0161306	4,8	2,21	1 450	Noriken vedenottamo Yliken tutkittu
Korsö	2	0161311	0,68	0,43	270	Ei vedenottamoa
Österby	2	0161312	0,38	0,25	100	Ei vedenottamoa
Ölandet	2	0161313	0,87	0,57	350	Ei vedenottamoa

7 Maankäytön suunnittelu

7.1 Yleistä

Pohjaveden suojelua voidaan edistää maankäytön suunnittelun avulla. Pohjavesialueilla laadittavien kaavojen taustaksi tulisi tehdä riittävän laajat selvitykset alueen pohjavesiolosuhteista sekä kaavan mahdollisista vaikutuksista pohjaveden määrään ja laatuun. Riittävinä selvityksinä voidaan pitää pohjaveden pinnan tason selvittämisen lisäksi maaperäolosuhteiden ja pohjaveden virtauskuvan määrittämistä alueelle.

Kaikissa kaavoissa tulee näkyä pohjavesialuerajaus tai pohjavesialue ja se on huomioitava yleismääräyksenä tai korttelialueeseen kohdistuvana määräyksenä. Eriasteisissa kaavoissa voidaan myös antaa määräyksiä siitä, miten pohjaveden suojelu tulee huomioida alueen rakentamisessa.

Pohjavesialueilla rakentamista rajoittaa ympäristönsuojelulain mukainen pohjaveden pilaamiskielto. Vesilain mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää. Lisäksi alueidenkäyttölaissa (ent. maankäyttö- ja rakennuslaki) määritellään alueiden

käytön tavoitteeksi edistää ympäristönsuojelua ja ehkäistä ympäristöhaittoja. Lisäksi lain tavoitteena on edistää luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilymistä.

Pääsääntöisesti kaavoituksessa tulee välttää uusien mahdollisesti pohjaveden puhtautta vaarantavien teollisuusalueiden sijoittamista pohjavesialueille. Kaavoituksen yhteydessä tulee myös huomioida, että pohjavesialueille jää riittävästi rakentamatonta, vettäläpäisevää pintaa, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu. Mahdollisten vedenottamoiden lähialueet tulee mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta, eikä lähialueille tule kaavoittaa uutta asutusta, muuta rakentamista tai uusia maanteitä.

Kunta voi ohjata esimerkiksi eläinsuojien sijoittumista merkitsemällä eläinten pidolle osoitetut aluevaraukset oikeusvaikutteiseen kaavaan (esim. maatalousaluemerkintä). Kaavat eivät sellaisenaan ole riittäviä ratkaisemaan eläinsuojien sijoittamista, vaikka niissä olisikin esitetty selvityksiä eläinsuojien ympäristövaikutuksista ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Eläinsuojien sijoittaminen ratkaistaan tapauskohtaisessa harkinnassa ympäristölupa- tai ilmoitusmenettelyssä.

Viime vuosina nopeasti yleistyneet aurinkoenergian tuotantoalueet voivat myös vaikuttaa pohjaveden laatuun ja pohjaveden muodostumiseen sekä niiden rakentamisen, että käytön aikana. Kuntien alueidenkäytön ohjausvälineet (yleiskaava, asemakaava, rakennus- ja toimenpidelupa sekä rakennusjärjestys) ovat yleensä riittäviä keinoja ohjata aurinkoenergian tuotantoalueiden rakentamista.

Kunnan rakennusjärjestyksessä ja ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan lisäksi antaa paikallisia määräyksiä, joita pidetään tarpeellisina hyvän elinympäristön säilymisen ja toteutumisen kannalta. Ympäristönsuojelumääräyksissä on hyvä antaa määräyksiä esimerkiksi uusien eläinsuojien perustamisesta tai olemassa olevien laajentamisesta pohjavesialueilla. Ympäristöhallinnon suositusten (Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:17. 3.6.2021.) mukaan pohjavesialueille ei tulisi sijoittaa uusia eläinsuojia tai lantaloita pohjaveden pilaamiskiellon noudattamiseksi. Myöskään merkittäviä eläinsuojien laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Olemassa olevista eläinsuojista, lantaloista ja jaloittelualueista ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.

7.2 Porvoon kaavoitustilanne

7.2.1 Maakuntakaava

Uudellamaalla on samanaikaisesti voimassa useita maakuntakaavoja, jotka yhdessä muodostavat voimassa olevien maakuntakaavojen kokonaisuuden. Voimassa ovat Uusimaa-kaava 2050, Östersundomin maakuntakaava sekä neljännen vaihemaakuntakaavan tuulivoimaratkaisu.

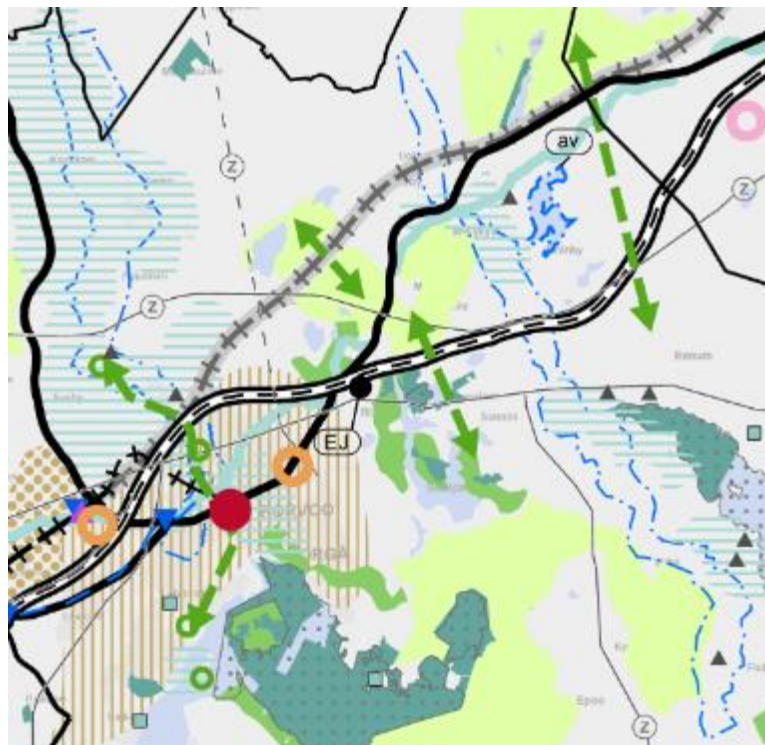
Uusimaa-kaava 2050 on nimi maakuntakaavakokonaisuudelle, joka koostuu kolmesta oikeusvaikutteisesta kaavasta: Helsingin seudun, Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakunta-kaavoista. Uusimaa-kaavan kokonaisuus on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023. Porvoon alueella on voimassa Itä-Uudenmaan vaihemaakuntakaava.

Uusimaa-kaavassa 2050 on pohjavesialueen ominaisuusmerkinnällä osoitettu vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista. Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon Uudenmaan maakuntaa koskeva vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Tavoitteena tulee olla pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentäminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet. Pohjavesialueita koskeva ajantasainen tieto tulee tarkistaa ympäristöhallinnolta.

Uusimaa-kaava 2050:ssa on osoitettu alla listattuja merkintöjä Porvoon pohjavesialueille (Kuva 7-1). Pääosa merkinnöistä keskittyy Porvoon A:n pohjavesialueelle. Rannikolla sijaitsevilla pohjavesialueilla vain Sandmalmenin pohjavesialueen koillisreunalle uimarannan alueelle on merkintä virkistyskäytön kohdealueesta (ei näy kuvassa Kuva 7-1).

-  Pohjavesialue
-  Maakunnallisesti merkittävä tie
-  Valtakunnallisesti merkittävä kaksiajoratainen tie
-  Pitkällä aikavälillä toteutettavan pääradan ohjeellinen linjaus
-  Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue
-  Runkovesijohdon ohjeellinen linjaus

-  Viheryhteystarve
-  Taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke
-  Arvokas geologinen muodostuma
-  Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue
-  Virkistyskäytön kohdealue
-  Voimajohto



Kuva 7-1. Uusimaa-kaava 2050 merkinnät Porvoon pohjavesialueilla.

7.2.2 Yleiskaava

Kunta laatii ja vahvistaa alueelleen yleiskaavat. Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytönsuunnitelma, jolla ohjataan kunnan yhdyskuntarakennetta, maankäyttöä sekä liikenneverkon sijoittumista pitkällä aikavälillä. Yleiskaavassa varataan alueita mm. asumiseen, työpaikkoihin, liikenteelle, luonnonsuojeluun sekä virkistyskäyttöön. Yleiskaavassa siten osoitetaan alueita rakentamiseen ja toisaalta osoitetaan alueita, joilla rakentamista rajoitetaan.

Yleiskaavan laadintaa ohjaavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, Uudenmaan maakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat sekä kuntastrategia. Yleiskaava puolestaan ohjaa asemakaavojen laadintaa.

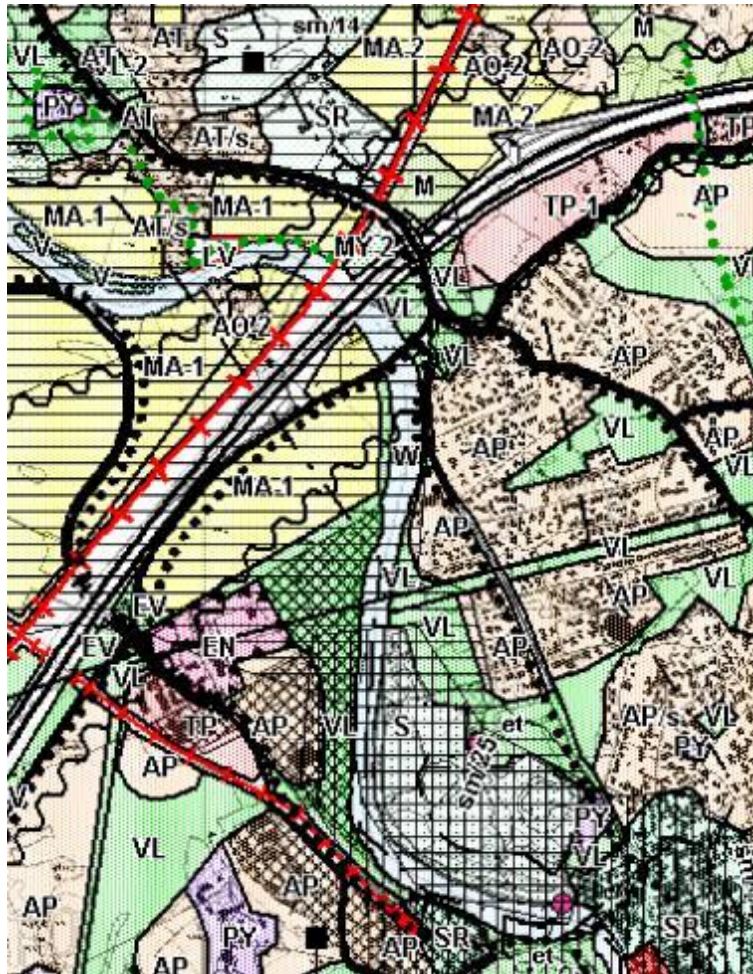
Yleiskaavan laatimista varten on alueidenkäyttölain mukaan laadittava tarvittavat selvitykset ja tarpeellisessa määrin selvittettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset. Kaavan laatimisen alkuvaiheessa on tärkeää selvittää vallitsevat olosuhteet ja rajoitteet kaava-alueella, sekä sen läheisyydessä. Käytettävissä on usein lähtötietona aiemmin laadittuja selvityksiä, joiden avulla kartoitetaan alueen historia, analysoidaan nykytilanne, sekä siihen kohdistuvat muutospaineet. Yleiskaavatasolla selvitetään mm. luontoon, liikenteeseen, maisemaan, ja historiallisiin kohteisiin liittyvät asiat.

Perusselvityksissä tutkitaan suunnittelun lähtökohdat ja vaikutusselvityksissä tutkitaan kaavan toteutumisesta aiheutuvat vaikutukset. Pohjavesien osalta selvitystarve ratkaistaan kaavassa osoitettavan maankäytön muutoksen merkittävyyden perusteella. Selvityksiä voidaan laatia kunnan omana työnä tai niitä voidaan tilata esimerkiksi ympäristöasioihin perehtyneiltä konsulteilta. Joitakin selvityksiä voidaan tehdä vain tiettyinä vuodenaikana.

Porvoo A:n ja **Saksanniemen** pohjavesialueilla on voimassa Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava (hyväksytty 15.12.2004). Kaavassa rajatulla tärkeällä pohjavesialueella ja pohjavedenottamon lähisuojavaikutealueella *on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Rakentamista ja muuta maankäyttöä saattavat rajoittaa vesilain pohjaveden muuttamiskielto sekä ympäristönsuojelulain maaperän pilaamiskielto. Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnan korkeuteen. Rakentamisen takia ei saa aiheutua pohjaveden haitallista purkautumista.*

Osayleiskaavassa on osoitettu **Porvoo A:n** pohjavesialueen pohjoisosassa (Kuva 7-2) pientalovaltaisia asuntoalueita (AP) jotka on tarkoitettu asemakaavoitettaviksi. Pohjavesialueen pohjoisosassa on merkinnällä AO-2 osoitettu erillispientalojen alue, jolla varaudutaan keskitetyn kunnallistekniikan rakentamiseen, sekä kyläkeskuksen alue (AT). Merkinnällä VL osoitetaan lähivirkistysalueet, S osoittaa suojelualueen, MY-2 osoittaa maa- ja metsätalousvaltaiset alueet, ja merkinnällä MA-1 osoitetaan maisemallisesti arvokkaat peltoalueet, joilla on mahdollista maatilatalouteen liittyvä rakentaminen. Porvoo A:n Porvoonjoen eteläpuolisella alueella (Kuva 7-3) on lisäksi merkintöjä julkisten palvelujen ja hallinnon alueista (PY, P) sekä keskustoimintojen alueista (C). Asuntoalueet (A) on tarkoitettu asemakaavoitettaviksi. Merkintä EH/s osoittaa hautausmaa-alueen, jolla ympäristö säilytetään. Pääosa pohjavesialueen Porvoonjoen pohjoispuolisesta osasta on maisemallisesti arvokasta aluetta, jolla toiminta ja rakentaminen on sopeutettava alueen maisemallisiin, rakennushistoriallisiin ja kulttuurihistoriallisiin

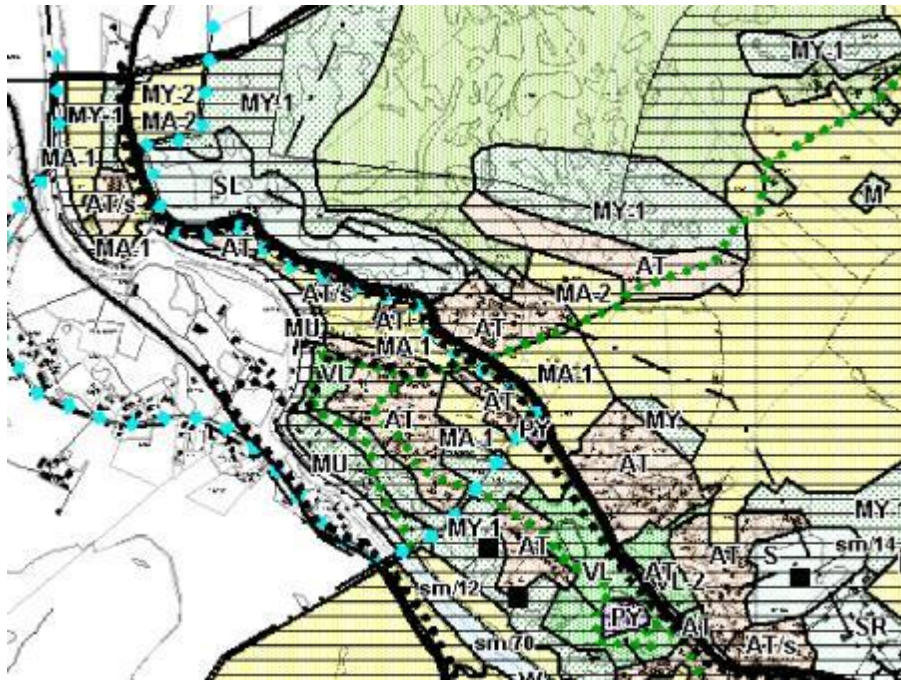
arvoihin (vaakaraita) tai alueisiin, joilla on säilytettäviä ympäristöarvoja (pystyraita).



Kuva 7-2. Kuva Porvoon keskeisten alueen osayleiskaavasta Porvoo A:n pohjoisosasta (v. 2004).



copyright© AFRY Finland Oy

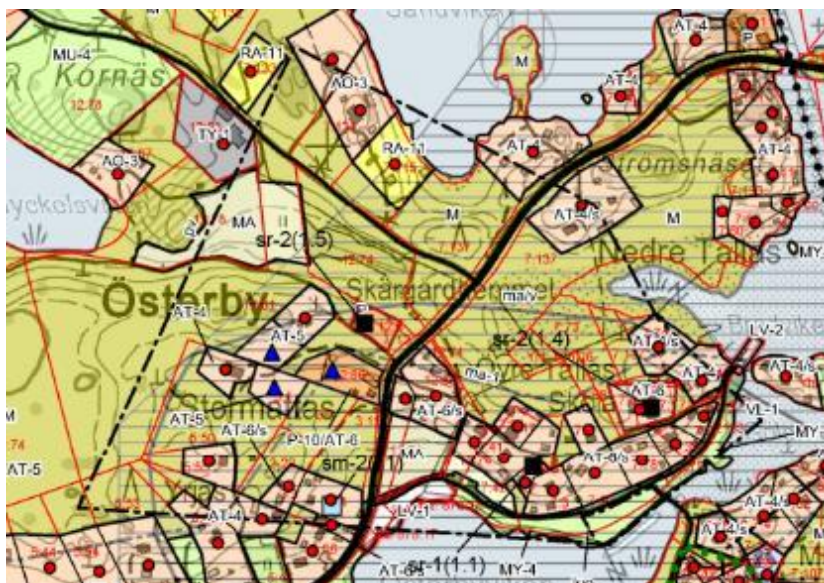


Kuva 7-4. Kuva Porvoon keskeisten alueen osayleiskaavasta Saksanniemen pohjavesialueelta (v. 2004).

Ölandetin ja **Österbyn** pohjavesialueilla on voimassa Pellingin saariston osayleiskaava (hyväksytty 30.3.2016, Österby Kuva 7-5 ja Ölandet Kuva 7-6). Kaavassa on pohjavesialueen osalta kirjattu: *Tärkeillä pohjavesialueilla jätevedet on käsiteltävä pienpuhdistamossa tai muussa tiiviissä puhdistusjärjestelmässä ja johdettava käsittelyn jälkeen pohjavesialueen ulkopuolelle tai ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymään paikkaan. Vaihtoehtoisesti jätevedet on kuljetettava tai johdettava käsiteltäväksi alueen ulkopuolelle.*

Pellingin osayleiskaava mahdollistaa **Österbyn** alueella rakennettavaksi pääosin pysyvää asutusta, maa- ja kalastustilojen talouskeskuksia, ympäristöhaiiriötä aiheuttamatonta teollisuutta ja siihen liittyvää varastointia, yksityisiä ja julkisia palveluja sekä loma-asuntoja (merkinnät AT-4, joista osalla ympäristö säilytetään AT-4/s). Merkintöjen AT-6 ja AT-5 alueilla on sallittu muutoin samanlainen rakentaminen, muttei loma-asuntoja. Merkinnällä M osoitetaan maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamista varten. Alueella on myös palvelujen ja hallinnon alue (P-10/AT-6) jolle saa rakentaa yksityisiä tai julkisia palveluita ja/tai pysyvää asutusta. Ympärivuotiseen asuinrakennukseen on mahdollista rakentaa vesikäymälä. Tällöin viemäriveredat tulee ohjata vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon tai ne tulee voida käsitellä kiinteistökohtaisin kestävin ratkaisuin. AT-4, AT-4/s, AT-6/s-alueilla loma-asunnoilla on vesikäymälän rakentaminen sallittu myös loma-asutukseen

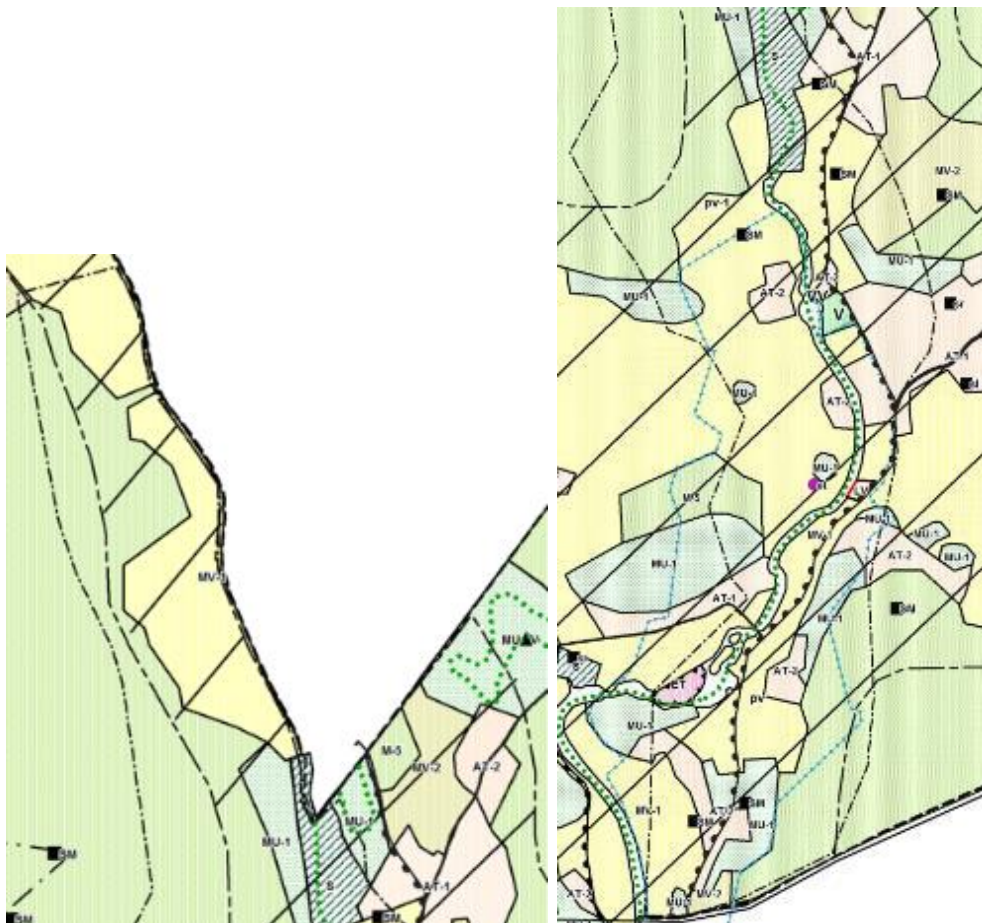
Ölandetin alueella edellä mainittujen lisäksi on alueen pohjoisosassa merkintöjä julkisten palvelujen ja hallinnon alueesta, jolla ympäristö säilytetään (PY/s), lähivirkistysalueesta (VL) sekä kaakkoisosassa loma-asunnoista (RA-11).



copyright© AFRY Finland Oy

Mickelsbölen pohjavesialueella on vireillä Kilpilahden, Kulloon ja Mickelsbölen osayleiskaava. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma, laaditut lähtöselvitykset sekä suunnittelun alustavat tavoitteet olivat nähtävänä 26.9.-20.10.2023. Kaavatyössä huomioidaan myös vesihuoltoasiat ja pohjavesien suojelu ja myös Itäradan tuleva linjaus osoitetaan perustuen kaavoitustyön aikana tarkentuviin suunnitelmiin.

Sandmalmenin, Bölen, Sannaisten, Ilolan, Mickelsbölen Aromäen, Kerkkoon, Yliken pohjavesialueilla on voimassa Porvoon kylien ja haja-asutusalueiden osayleiskaava, joka on hyväksytty Porvoon maalaiskunnan kunnanvaltuustossa 22.4.1996. Osayleiskaava on oikeusvaikutukseton, mutta sitä käytetään edelleen ohjeena alueilla, joilla ei ole oikeusvaikutteista oyk:aa. Ainoastaan Korsön pohjavesialueella ei ole lainkaan voimassa olevaa osayleiskaavaa. **Kerkkoon ja Aromäen** alueille (Kuva 7-7) on ohjeellisessa osayleiskaavassa osoitettu pääosin merkintöjä maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (M-5, MV-2) jolla on osin ympäristö- ja maisema-arvoja (MV-1, MU-1). Lisäksi on kyläkeskuksen alueita (AT-1, AT-2), virkistysalueita (V, VV) ja suojelualue (S) sekä vesiliikennealue (LV).



Kuva 7-7. Kuva oikeusvaikutuksettomasta osayleiskaavasta Aromäen pohjavesialueen Porvoonjoen länsipuolisella osalla (vas.) sekä Kerkkoon pohjavesialueella (oik.).

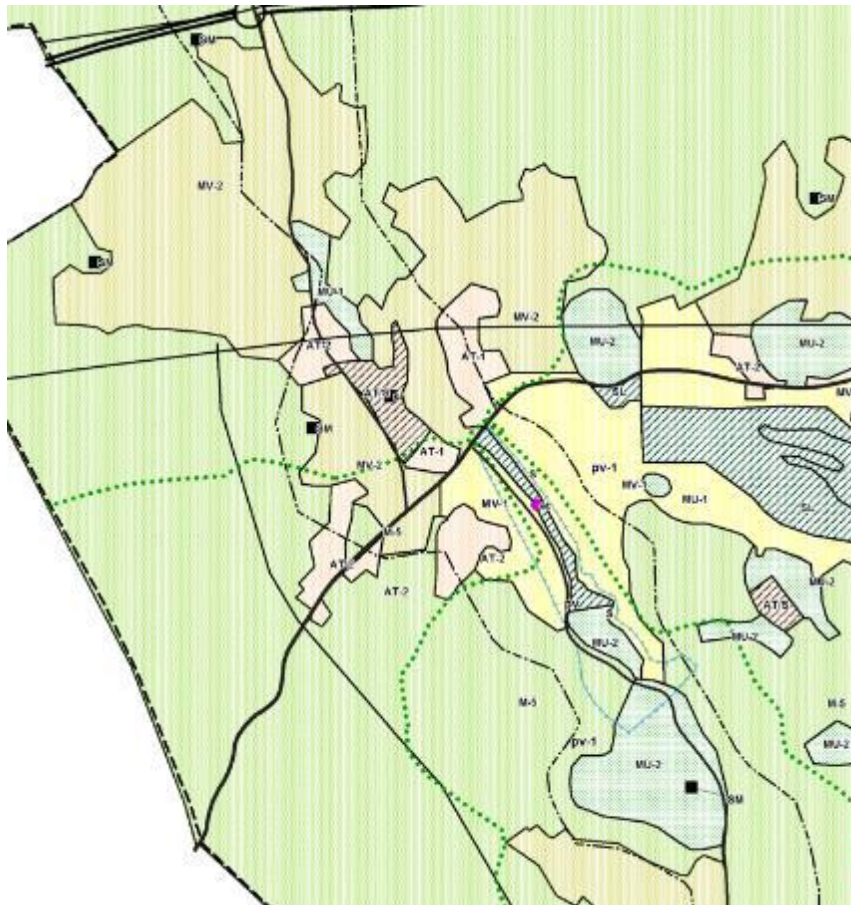
Ilolan pohjavesialueelle (Kuva 7-8, vasen kuva) on osoitettu merkintöjä maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (M-5 vihreä alue, MV-2 ruskea alue), jolla on osin maisema-arvoja (MU-1). Pohjavesialueen kaakkoisosassa on merkintä kyläkeskuksen laajenemisalueesta (AT-2).

Bölen pohjavesialue (Kuva 7-8, oikea kuva) on pääosin maatalousaluetta, joka kuuluu arvokkaaseen maisemakokonaisuuteen (MV-1) sekä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-5). Pohjavesialueen luoteiskärjessä on pieneltä osin kyläkeskuksen aluetta (AT-1)



Kuva 7-8. Kuva oikeusvaikutuksettomasta osayleiskaavasta Ilolan (vas) ja Bölen (oik) pohjavesialueen osalta.

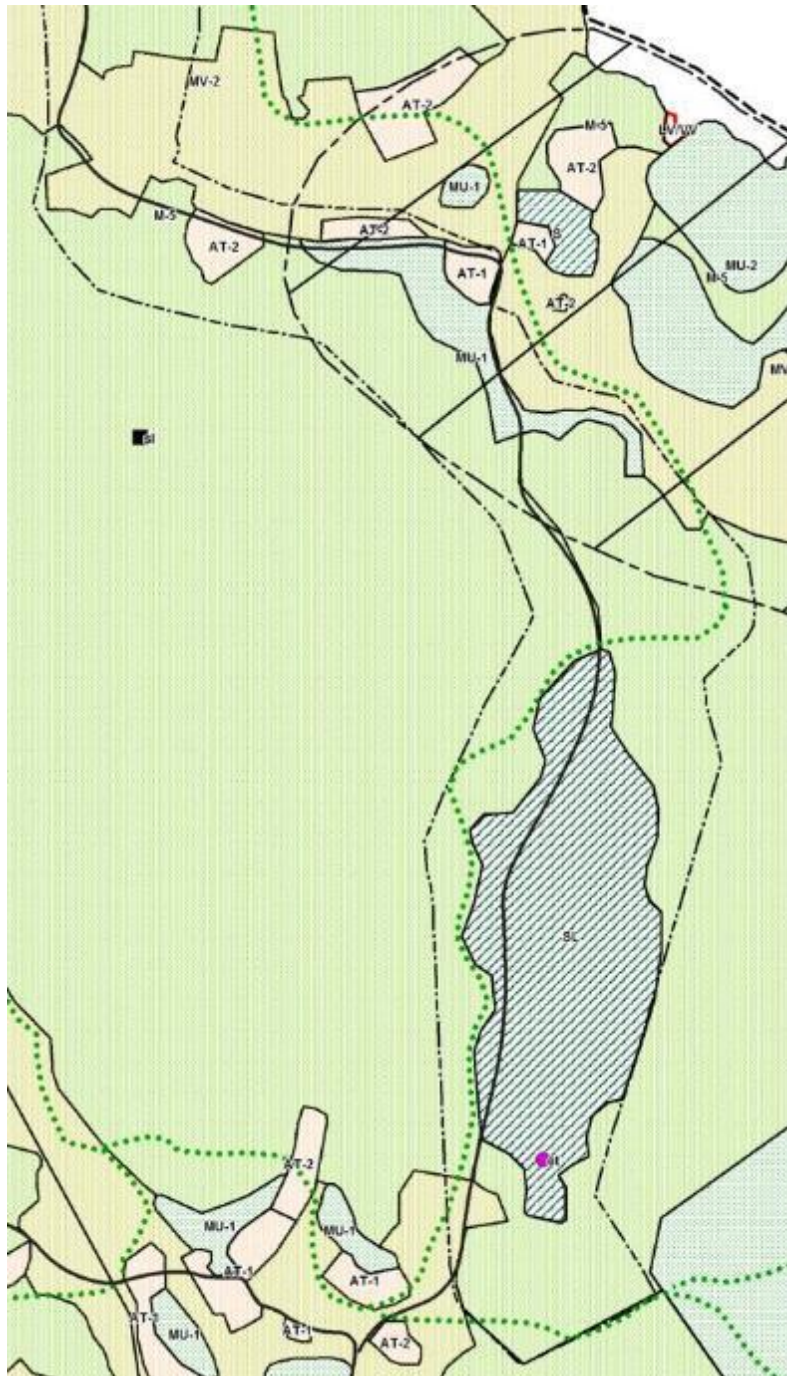
Sannäsin pohjavesialueella (Kuva 7-9) pääosa merkinnöistä osoittaa maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (MV-2, M-5) joilla on osin maisema- ja ympäristöarvoja (MV-1, MU-1, MU-2). Lisäksi pohjavesialueen keskiosassa on kyläkeskuksen alueita (AT-1 ja 2, AT/S) sekä suojelualue. (S).



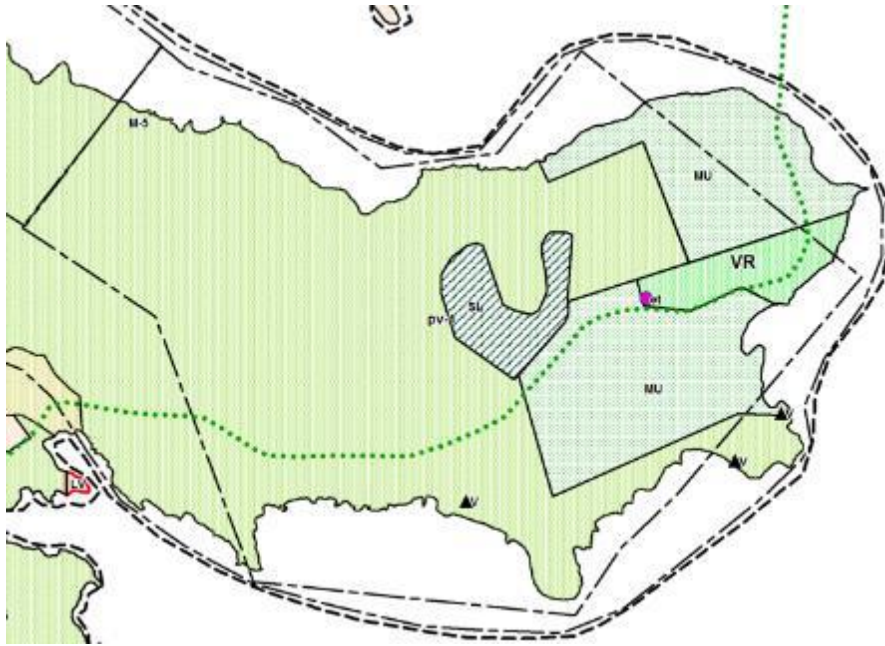
Kuva 7-9. Kuva oikeusvaikutuksettomasta osayleiskaavasta Sannäsin pohjavesialueen osalta.

Yliken pohjavesialueella (Kuva 7-10) on pääosin merkinnät maa- ja metsätalousvaltaisista alueista (MV-2, M-5) joilla on osin maisema-arvoja (MU-1). Lisäksi pohjavesialueen pohjoisosassa on kyläkeskuksen alueita (AT-1 ja 2, AT/S) sekä eteläosassa luonnonsuojelualue (SL).

Sandmalmenin pohjavesialueelle (Kuva 7-11) on merkinnät maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (M-5), jolla on osin ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU). Pohjavesialueen keskiosassa on merkintä luonnonsuojelualueesta (SL) ja retkeily- ja ulkoilualueesta (VR).



Kuva 7-10. Kuva oikeusvaikutuksettomasta osayleiskaavasta Yliken pohjavesialueen osalta.



Kuva 7-11. Kuva oikeusvaikutuksettomasta osayleiskaavasta Sandmalmenin pohjavesialueen osalta.

7.2.3 Asemakaava

Asemakaavan tarkka mittakaava, monipuoliset kaavamerkintöjen ja -määräysten käyttömahdollisuudet sekä vahvat oikeusvaikutukset tarjoavat pohjaveden suojelulle hyvät lähtökohdat. Asemakaavassa asetetut merkinnät ja määräykset tulevat rakennusluvassa sovellettaviksi. Asemakaavalla on merkittävä rooli pohjavesien suojelussa. Kaavahierarkiasta johtuen ylempiasteiset kaavat eivät ole voimassa, eikä myöskään rakennusjärjestyksen määräyksiä sovelleta, jos asemakaavassa on toisin määrätty. Pohjavesialueelle sijoittuvassa asemakaavassa tulisi osoittaa pohjavesialueen rajausta sekä tapauskohtaisesti laaditut merkinnät ja määräykset, joiden painopiste on pohjaveden laadun ja määrän turvaamisessa.

Maankäyttö- ja rakennuslakiin (nyk. alueidenkäyttölaki) vuonna 2017 tehdyllä muutoksella mahdollistettiin asemakaavan muuttaminen vaiheittain pelkästään jonkin osakokonaisuuden tai osakokonaisuuksien osalta.

Asemakaavan muuttaminen vaiheittain mahdollistaa tarvittavien muutosten tekemisen ilman, että muuten ajantasaista kaavaa jouduttaisiin uusimaan. Lakimuutos mahdollistaa myös uuden asiakokonaisuuden lisäämisen voimassa oleviin asemakaavoihin. Osalla Porvoon pohjavesialueilla voimassa olevissa kaavoissa ei ole rajattu pohjavesialueita tai annettu määräyksiä niillä toimimiselle. Osalla kaavoista tämä johtuu kaavojen iästä, mutta osalla uudemmistakaan asemakaavoista ei ole pohjavesiä huomioitu. Kyseisten kaavojen osalta tulisi

asemakaavan päivityksen yhteydessä lisätä kaavakarttaan pohjavesialueiden rajaukset ja antaa määräyksiä pohjaveden laadun ja määrän suojelemiseksi.

Porvoo A pohjavesialueella on voimassa useita asemakaavoja eri ajoilta. Vt 7 eteläpuolella Porvoonjoen pohjoispuolella vaikuttavat seuraavat asemakaavat, joissa ei ole annettu erillisiä määräyksiä pohjavesialueilla toimimiselle:

- Pappilanmäki-Jernböle (hyv. 21.6.1962)
- Pappilanmäki (hyv. 8.6.1992, 31.1.1979)
- JernböleK574 (hyv. 31.8.1999)
- Pappilanpelto (hyv. 24.9.2003)

Porvoonjoen eteläpuolella voimassa olevista asemakaavoista seuraaviin on kirjattu määräyksiä pohjavesialueille:

- Näsin rintamamiestaloalueen (hyv. 25.9.2013) asemakaavassa on kirjattu määräyksiä pohjavesialueelle: *Rakentaminen, maalämpö ja toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia, ovat kiellettyjä.*
- Näsin koulualueen (hyv. 15.12.2004) kaavassa on kirjattu määräyksiä pohjavesialueelle: *Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia.*
- Peippolankolmio (hyv. 24.10.2001 ja 24.11.2005), joista 2001 hyväksytyssä asemakaavassa on kirjattu vedenhankinnalle tärkeästä pohjavesialueesta: *Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle erillisessä katoksessa olevaan tiiviiseen teräsbetonialtaaseen. Suoja-altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn suurin määrä.*
- Opistokuja 1 (hyv. 26.1.2022) asemakaavassa on kirjattu vedenhankinnalle tärkeästä pohjavesialueesta: *Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojelemiseen. Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen. Lisäksi on kirjattu koulun luoteispuolella olevalle AK-korttelialueelle, että maaperän pilaantuneisuus tulee selvittää ennen rakennusluvan myöntämistä.*

Seuraavissa Porvoo A:n asemakaavoissa ei ole annettu määräyksiä pohjavesialueelle:

- Kortteleiden 425–427 asemakaava (hyv. 8.4.1960)
- Korttelin 425 ja siihen liittyvän puistoalueen ja pallokentän asemakaavamuutos (hyv. 3.7.1974)
- Katu- ja puistoalueen asemakaavamuutos (hyv. 3.2.1976)
- Rautatieaseman seutu (hyv. 15.9.1994)
- Peippola (hyv. 20.10.1980 ja 23.5.2002)
- Näsin terveysasema. Kaupunginosat 22 ja 25 Kortteli 430 sekä katu- ja puistoalueet (hyv. 23.5.2002)

Saksanniemen pohjavesialueella voimassa olevista asemakaavoista seuraaviin on kirjattu määräyksiä pohjavesialueille:

- Suomenkylän rakennuskaavassa (hyv. 9.7.1986) ja Suomenkylän (hyv. 24.5.2007) asemakaavan muutoksessa on rajattu pohjaveden muodostumisalue ja annettu pohjaveden suojelua koskevia määräyksiä seuraavasti:

Kaava-alueella on pohjavesien suojelemiseksi

- *kielletty wc-jätteiden imeyttäminen maaperään*
- *kielletty pohjavedelle vaarallisten aineiden varastointi ja käyttö siten, että niistä aiheutuu pohjaveden likaantumista*
- *kielletty maankaivuu siten, että pintavedet pääsevät imeytymään vettä läpäiseviin maalajeihin*
- *viemäreiden tiiviiden tulee olla hyvä vettä läpäisevien maalajien alueella*

Pohjaveden muodostumisalueella on lisäksi

- *kielletty jätevesien imeyttäminen maaperään*
- *kielletty pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden ja tavaroiden varastointi, lukuun ottamatta maanpinnan päällä olevia kiinteistökohtaisia öljy- ja polttoainesäiliöitä*
- *estettävä moottoriajoneuvoille tarkoitetuilta teiltä ja pysäköintialueilta valuvan veden imeytyminen pohjaveteen*
- Hiekkaharjuntie (hyv. 11.6.2009) asemakaavassa on kirjattu vedenhankinnalle tärkeästä pohjavesialueesta seuraavaa: *Alueella sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia, ovat kiellettyjä*
- Ent. Suomenkylän koulu ja Malmintie (hyv. 12.4.2016) asemakaavassa on kirjattu vedenhankinnalle tärkeästä pohjavesialueesta seuraavaa: *Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia pohjavedelle. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai*

maan päälle erillisessä katoksessa olevaan vesitiiviiseen suoja-altaaseen. Suoja-altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn suurin määrä. Maalämpökaivojen rakentaminen on kielletty pohjavesialueella.

- Suomenkylän vpk (hyv. 20.8.2009) asemakaavassa on määrätty pohjavesialueista muutoin samoin kuin edellisessä, mutta energiakaivoista (maalämpökaivo) ei ole mainintaa.

Seuraavissa Saksanniemen asemakaavoissa ei ole annettu määräyksiä pohjavesialueelle:

- Suomenkylä Felissuontie (hyv. 6.3.2012)
- Suomenkylä Sammalsuontie (hyv. 7.2.2023)

Kerkkoon pohjavesialueella Kerkkoon kylätaajaman alueella on voimassa rakennuskaava osalle Kerkkoon kylää (hyv. 20.2.1985) ja Kerkkoon 60. kaupunginosan asemakaava ja asemakaavan muutos (12.11.2014). Asemakaavan muutos koskee osia vuoden 1985 asemakaavan kortteleista. Vuoden 1985 asemakaavassa on rajattu vedenottamon suojavyöhyke ja annettu pohjaveden suojelua koskevat määräykset samanlaisina, kuin ne on yllä Porvoon A:n Suomenkylän asemakaavassa kirjattu. Vuoden 2014 kaavassa on rajattu tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue ja kirjattu määräyksiä *Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voi aiheutua vesilain 1 luvun 18 §:ssä ja ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja seurauksia pohjavedelle. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle erillisessä katoksessa olevaan vesitiiviiseen suoja-altaaseen. Suoja-altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn suurin määrä. Lisäksi alueella tulee noudattaa Kerkkoon pohjavedenottamon kaukosuoja-alueelle annettuja lupamääräyksiä Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksen 27.9.1990 nro 55/1990/3 mukaisesti. Maalämpökaivojen rakentaminen on kielletty pohjavesialueella.*

Kerkkoon asemakaavassa on alueelle osoitettu pääosin erillispientalojen rakentamista. Jaakkolankallion ympäristöön sekä kylätaajaman länsipuoliselle vanhalle tehdasalueelle on vuonna 2014 hyväksytyssä asemakaavassa osoitettu ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialueet. Lisäksi alueelle on osoitettu asuin-, liike- ja toimistorakennusten, sekä julkisten lähipalveluiden rakennusalueita.

TOIMENPIDESUOSITUKSET KAAVOITUKSELLE

- Pohjavesialueiden rajausten ja pohjaveden suojeluun liittyvien määräysten lisääminen uusiin laadittaviin kaavoihin

7.3 Pohjaveden huomioiminen kaavoituksessa

Pohjavesien määrällisen ja laadullisen tilan säilyminen hyvänä on huomioitava maankäytön suunnittelussa ja hulevesien johtamisessa. Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava, että riittävä osuus kaavoitetusta pohjavesialueesta jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi. Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Pohjavesialueelle sijoittuvat toiminnot voivat vaarantaa pohjaveden laatua, vaikka teknisillä pohjaveden suojarakenteilla voidaan pohjavesiriskejä vähentää.

Uudenmaan ELY-keskus on laatinut yhteistyössä Nurmijärven, Tuusulan, Mäntsälän ja Sipoon kuntien, Hyvinkään kaupungin, Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen sekä Ympäristöministeriön kanssa ”Eri kaavatasojen käyttömahdollisuudet pohjavesien suojelussa” (Raportteja 46/2020). Raportissa esitetään selkeitä malleja käytettäville kaavamääräyksille.

- Kaikkiin kaava-asteisiin tulee merkitä pohjavesialueen raja
- Pohjavettä vaarantavat toiminnot pyritään kaavoituksen keinoin ohjaamaan pohjavesialueen ulkopuolelle
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden laatua vaarantavia teollisuusalueita
- Pohjavesiolosuhteet tulee selvittää kaavoituksen alkuvaiheessa, jotta kaavaehdotusten pohjavesivaikutuksia voidaan arvioida alueidenkäyttölain mukaisesti
- Pohjaveden suojelua voidaan edistää kaavamääräyksillä, jotka voivat koskea öljysäiliöiden sijoittamista, piha- ja liikennealueiden päällystämistä, kattovesien imeyttämistä ja hulevesien käsittelyä
- Alueidenkäyttölain kautta pohjaveden ennaltaehkäisevä suojeluvelvollisuus on kaavoittajalla
- Kunnan rakentamistapaohjeistuksella voidaan antaa tontti- ja kiinteistökohtaisia ohjeita mm. perustamissyvyydestä ja hulevesien johtamisesta

TOIMENPIDESUOSITUKSET KAAVOITUKSELLE

- Porvoon karttapalveluun olisi hyvä lisätä pohjavesialuerajaukset pohjavesialuetiedon lisäämiseksi ja niiden kaavoihin vertaamisen helpottamiseksi

7.4 Pohjaveden huomioiminen rakentamisessa

Pohjavesialueella rakentamista ohjaa kunnan rakennusjärjestys, joka on oikeudellisesti sitova.

Rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin tulisi huomioida jo kaavoitusvaiheessa, jotta pohjavettä vaarantavat toiminnot voitaisiin jo kaavoittaessa ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä rakennuspaikan pohjaolosuhteet rakennushankkeen suunnittelun yhteydessä rakennuspaikalla tehtävällä pohjatutkimuksella. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä, onko rakennuspaikan maaperä pilaantunut, jos alueella harjoitettu aikaisempi toiminta tai jokin muu syy on saattanut pilata maaperää tai maaperästä voi vapautua haitallisia aineita ja johtua edelleen pohjaveteen.

Jos on odotettavissa, että rakentaminen voi aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjaveden virtauksessa tai pohjavedessä, on rakennushankkeeseen ryhtyvän selvitettävä muutosten vaikutukset. Mikäli toimenpide voi vaikuttaa pohjaveden määrään tai laatuun tulee arvioida vesilain mukaisen luvan tarve. Luvan tarpeen arvioi ELY-keskus. Haitallisten vaikutusten välttämiseksi on rakentamisen sekä tarvittaessa rakennuksen käytön aikana seurattava vaikutuksia rakennushankkeeseen ryhtyvän laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti ja rakennettava tarvittaessa tarkkailumittausjärjestelmä.

Luotettavan pohjaveden pinnankorkeustiedon puuttuessa maankäytön suunnitelmista on rakennushankkeeseen ryhtyvän selvitettävä pohjaveden pinnankorkeus rakennuspaikalla. Rakennuslupahakemuksessa tai rakentamista koskevissa suunnitelmissa on esitettävä luotettavalla tavalla mitattu tai arvioitu pohjaveden ja mahdollisen orsiveden pinnan ylin taso rakennuspaikalla. Asiakirjoissa on esitettävä pinnankorkeuden määrittämisessä käytetyt tietolähteet.

Pohjaveden määrä ja laatu voivat vaarantua myös rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden johdosta mm. paalutuksen vaikutuksesta tai työnaikaisesta ja pysyvästä pohjavedenpinnan alentamisesta johtuen. Paalutuksen myötä on riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjavesimuodostumaan ja paalutus saattaa nostaa merkittävästi esim. pohjaveden pH:ta ja aiheuttaa pohjaveden samentumista. Lisäksi pohjavedenpinnan alentamisen myötä saattaa aiheutua painumia ja erityisesti savikkoalueilla tulee huomioitavaksi mahdollinen paineellisen pohjaveden purkautumisen riski.

Rakennettaessa pohjavesialueilla ja erityisesti savipeitteisillä alueilla tulisi ennen rakentamistoimenpiteitä laatia rakentamistapaselvitys ja asiantuntijalausunto

rakentamisen pohjavesivaikutuksista sekä selvittää pohjaveden pinnan asema sekä mahdollinen paineellisen tai arteesisen pohjaveden esiintyminen rakennettavalla alueella.

Pohjaveden alentamista koskevassa pohjavesiselvityksessä tulee esittää pohjaveden pinnan alentamisen vaikutukset ympäristön rakenteisiin, kasvillisuuteen ja kunnallistekniikkaan. Ympäristön rakenteista tulee huomioida erityisesti rakennusten perustamiseen käytetyt puupaalut tai muut puiset rakenteet. Pohjaveden alentamista koskevassa pohjavesiselvityksessä tulee esittää pohjaveden alentamiseen tarvittava aika, vesien johtaminen työmaa-alueelta sekä hydraulisen murtuman mahdollisuus kaivannossa. Koheesiomaalajeissa tulee arvioida myös pohjaveden pinnan alentamisen pitkäaikaiset vaikutukset.

7.5 Paikalliset määräykset

7.5.1 Ympäristönsuojelumääräykset

Porvoon ympäristönsuojelumääräykset ovat tulleet voimaan 7.10.2012. Pohjavesialueisiin, talouskaivoihin ja vedenottamoihin liittyviä määräyksiä on nykyisissä ympäristönsuojelumääräyksissä seuraavasti:

- *Tärkeillä pohjavesialueilla jätevedet on käsiteltävä pienpuhdistamossa tai muussa tiiviissä puhdistusjärjestelmässä ja johdettava käsittelyn jälkeen pohjavesialueen ulkopuolelle tai ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymään paikkaan. Vaihtoehtoisesti jätevedet on kuljetettava tai johdettava käsiteltäväksi alueen ulkopuolelle.*
- *Tärkeillä pohjavesialueilla tulee hevosille ja poneille tarkoitettujen uusien rakennettavien tallien ja muiden vastaavien eläinsuojien yhteydessä olla aina tiivis ja riittävän suureksi mitoitettu lantala.*
- *Lietelannan, virtsan, säilörehun puristenesteen, jätevesilietteen, lietteestä valmistetun kompostimullan tai muiden lieteseosten levittäminen sekä lantapatterin ja säilörehuauman perustaminen on kiellettyä tärkeillä pohjavesialueilla.*
- *Lumen vastaanottoaikkaa ei saa sijoittaa tärkeälle pohjavesialueelle eikä vesistöön.*
- *Öljy- ja polttoainesäiliötä tai muuta vaarallisten aineiden säiliötä ei tule sijoittaa tärkeälle pohjavesialueelle ilman perusteltua syytä. Mikäli säiliö on välttämätön, se tulee sijoittaa maan päälle.*
- *Pohjavesialueilla mineraaliperäisten jätteiden sijoittaminen maaperään on kielletty.*

- *Käymäläjäte on kerättävä, varastoitava ja kompostoitava asianmukaisesti sateelta suojattuna. Käymäläjätetä tai sen sisältämiä ravinteita ei saa päästää vesistöön tai ojaan ja muutkin vuodot on ehkäistävä siten, että pohjavesien pilaantumisvaaraa ei aiheudu.*
- *Maalämpökaivon rakentaminen tärkeillä pohjavesialueilla on kielletty ilman vesilain (587/2011) mukaista lupaa*
- *Jätevesien käsittelylaitteisto ja puhdistettujen talousjätevesien purkupaikka tulee kiinteistöllä sijoittaa riittävän suojaetäisyyden päähän vedenottamoista ja talousvesikaivoista.*
- *Ulkotarhat ja ratsastuskentät tulee vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi rakentaa asianmukaisesti ja sijoittaa riittävän etäälle vesistöistä, valtaojista sekä talousveden hankintaan käytettävistä kaivoista ja lähteistä. Ulkotarhojen ja ratsastuskenttien vähimmäisetäisyydet ovat valtaojasta 20 m, vesistöä 50 m sekä talousveden hankintaan käytettävästä vesistöä, kaivosta tai lähteestä 100 m. Eläinsuojia, ulkotarhoja, ratsastuskenttiä ja maneesoja ei saa sijoittaa 200 m lähemmäksi vesihuoltolaitosten vedenottamoja.*
- *Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä tapauskohtaisesti 30–100 metrin levyinen suojavyöhyke, jolle ei levitetä lantaa, virtsaa, säilörehun puristenestettä, jätevesilietettä, lietteestä valmistettua kompostimultaa tai muuta lieteseosta.*
- *Lumen vastaanottopaikat on sijoitettava ja toteutettava siten, että lumen sulamisvedet eivät aiheuta pilaantumisvaaraa talousvesikaivoille tai muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.*
- *Mikäli öljyjen ja vaarallisten kemikaalien ja jätteiden käsittelyssä tai varastoinnissa tapahtuneesta onnettomuudesta aiheutuu vaaraa talousveden hankinnalle tai kaivovesien laadulle, tulee asiasta ilmoittaa myös Porvoon terveydensuojeluun.*
- *Käytöstä poistetut maalämpökaivot, muut porakaivot sekä rengaskaivot tulee peittää, tulpata tiiviisti tai täyttää puhtailla maa-aineksilla siten, että pintavesien ja muiden aineiden pääsy niihin on estetty.*

7.5.2 Rakennusjärjestys

Porvoon rakennusjärjestys on tullut voimaan 20.2.2008. Pohjavesialueilla rakentamiseen liittyen on nykyisessä rakennusjärjestyksessä määrätty seuraavasti:

- *Suunniteltaessa rakentamista on pohjavesialueella tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun ja korkeusasemaan sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemuksen liitteeksi.*

- *Öljy- ja polttoainesäiliötä tai muuta vaarallisten aineiden säiliötä ei tule sijoittaa tärkeälle pohjavesialueelle ilman perusteltua syytä. Mikäli säiliö on välttämätön, se tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa katoksellisella suoja-altaalla tai sijoittaa säiliö sisätiloihin suoja-altaaseen. Muualla, pohjavesialueiden ulkopuolella, maanalaiset öljysäiliöt on sijoitettava suoja-altaisiin tai -kammioihin, tai säiliön on oltava vuodonilmaisujärjestelmällä varustettu kaksoisvaippasäiliö.*
- *Tärkeillä pohjavesialueilla piha- ja paikoitusalueiden pintavedet ja salaojavedet (ei kuitenkaan pientalojen) on johdettava vyöhykkeen ulkopuolelle. Tätä varten tulee olla soveltuvat laitteistot ja mahdollisesti tarvittavat luvat.*
- *Erityisesti porakaivon yhteydessä on käytön alkuvaiheessa tutkittava veden laatu ja sen radonpitoisuus sekä varauduttava radonin tms. poistoon juomavedestä ja suunniteltava tilavaraus vedenkäsittelylaitteille.*

Porvoon rakennusjärjestyksen päivitys on parhaillaan lautakuntakäsittelyvaiheessa.

7.6 Vireillä olevat hankkeet

Maakuntakaavassa on varaus uuden **Helsinki-Porvoo siirtovesijohdon** ohjeellisesta linjauksesta Helsingistä Porvooseen. Linjaus kulkee Porvoon pohjavesialueen eteläosassa. Raakavesitunnelien välittömässä läheisyydessä on alueiden käytön ja toimenpiteiden suunnittelussa otettava huomioon, ettei vaaranneta tunnelin toimintaa eikä sen veden laatua. Tämä edellyttää tunnelin vaatiman suojavyöhykkeen huomioimista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Muun muassa maanalainen rakentaminen ja energiakaivojen rakentaminen tunnelien läheisyydessä voivat aiheuttaa ongelmia erityisesti tunnelin ollessa tyhjänä huoltoa varten (Helsingin seudun, Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavat, selostus).

Itärata yhdistää Porvoon rautateitse pääkaupunkiseutuun ja tuo nykyistä suuremman sekä nopeamman yhteyden Itä-Suomeen Joensuuhun ja Kuopion kautta Kajaaniin asti. Itärata on esisuunnitteluvaiheessa ja tällä hetkellä työn alla on radan pääsuuntaselvitys. Vaihtoehtojen vaikutuksia tarkastellaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä (YVA). Tavoitteena on, että alustava yleissuunnitelma valmistuu alkuvuoden 2024 aikana.

8 Pohjavesiriskit, riskiarvio ja toimenpiteet

8.1 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden määrittäminen

Pohjavesialueella sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Maaperän ja sitä kautta pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa jatkuvat tai kertaluonteiset päästöt. Pilaantumisherkkyteen vaikuttavat oleellisesti haitallisten aineiden ominaisuudet (esim. vesiliukoisuus, viskositeetti, adsorptiokyky ja hajoavuus) sekä maaperän laatu, rakenne ja kerrospaksuudet sekä pohjavesiolosuhteet. Pohjavesille riskiä aiheuttavia toimintoja on kuvattu yleisellä tasolla liitteessä 2.

Maaperän ja pohjaveden mahdollinen pilaantuneisuus määritellään aina kohdekohtaisesti. Korkeakaan pitoisuus tai suuri haitta-ainemäärä maaperässä ei automaattisesti tarkoita, että maaperä on pilaantunut. Maaperä luokitellaan pilaantuneeksi, jos sillä todetaan olevan puhdistustarve. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (ns. PIMA-asetus, Vna 214/2007) on esitetty haitallisten aineiden pitoisuuksille kynnys- ja ohjearvot, jotka on määriteltä joko ekologisten tai terveysriskien perusteella:

- **Kynnysarvo:** haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos maaperän alueellinen taustapitoisuus ylittää kynnysarvon, arviointikynnyksenä käytetään taustapitoisuutta
- **Alempi ohjearvo:** haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena muulla kuin teollisuus-, varasto- tai liikennealueella taikka muulla vastaavalla alueella tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu
- **Ylempi ohjearvo:** haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena teollisuus-, varasto- tai liikennealueella tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu

Suojelusuunnitelman tekstissä pilaantuneista ja mahdollisesti pilaantuneista maa-alueista käytetään termiä pima-alue/-kohde. MATTI-tietojärjestelmässä käytettävä termi *toimenpidetarvehuomio* tarkoittaa, että maarakentamisessa tai maankäytön muutoksissa on otettava yhteyttä valvontaviranomaiseen.

8.2 Suojelusuunnitelman riskinarviointi

Pohjavesialueilla tunnistetuille riskeille laadittiin kohdekohtainen riskiarviointi, joka perustuu päästö- ja sijaintiriskin sekä riskin todennäköisyyden muodostamaan kokonaisriskinarvioon. Porvoon pohjavesialueilla sijaitsevat suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä tunnistetut riskikohteet on esitetty liitteessä 3 sekä seuraavissa luvuissa (9–21) kunkin pohjavesialueen kohdalla.

Tarkastelussa sekä päästö- että sijaintiriskit on luokiteltu asiantuntija-arvion perusteella viiteen luokkaan: 5 = erittäin suuri, 4 = suuri, 3 = keskimääräinen, 2 = pieni, 1 = ei riskiä tai riski hyvin pieni.

Sijaintiriskiin vaikuttaa kohteen maaperä ja sijoittuminen pohjaveden muodostumisalueelle. Esimerkiksi savipeitteisillä hienoainesalueilla riski haitta-aineiden pohjaveteen kulkeutumiselle on pienempi, ja vastaavasti vettä hyvin johtavilla hiekkamailla riski on suurempi. Pohjaveden muodostumisalueella riski on yleensä arvioitu suuremmaksi kuin sen ulkopuolella. Ominaisuuksien lähtötietona on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen laatimia maaperäkarttoja, sekä alueilla tehtyjä tutkimuksia.

Päästöriskin arvioinnissa on arvioitu olemassa olevan lähtötiedon perusteella kohteen tiedossa oleva toiminnan laatu, käytettävät kemikaalit ja kohteen suojaus. Lähtötietoina on käytetty pääsääntöisesti ympäristöviranomaisilta saatuja tietoja (mm. lupatiedot, tutkimukset ja tarkkailuraportit, Mattijärjestelmän tiedot) sekä maastokäynnillä tehtyjä havaintoja.

Todennäköisyyden määrittelyssä on käytetty pohjana talousveden toimenpideohjelman (WSP) mukaista todennäköisyyden määrittelyä: 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa. 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 – 5 vuodessa, 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 – 10 vuodessa, 1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa. Todennäköisyyteen siis vaikuttaa se, onko toiminnasta mahdollisesti johtuvia päästöjä jo todettu alueen pohjavedessä.

Riskikohtainen kokonaisriski on määritetty sijaintiriskin ja päästöriskin sekä todennäköisyyden tulona, ja sen vaihteluväli on 1–100. Mitä suurempi tulo on, sitä suurempi on myös kokonaisriski. Kohdekohtaisia riskilukuja tulee tarkastella suuntaa antavina, koska kaikista kohteista ei ole käytettävissä tarkkoja ja ajantasaisia lähtötietoja. Lisäksi näennäisesti täysin samantyyppisillä riskikohteilla voi olla eri suuruinen kokonaisriski, mikäli esimerkiksi toinen kohde sijoittuu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle ja toinen pohjaveden muodostumisalueelle ja erityisesti lähelle vedenottamoaa.

Kokonaispistemäärien avulla riskikohteet luokiteltiin seuraavasti:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40–100
- Merkittävä riski, pisteet 20–39
- Kohtalainen riski, pisteet 6–19
- Vähäinen riski, pisteet 1–5

Pelastuslaitoksella on oma säiliörekisteri, jota ylläpidetään ulkopuolisten tarkastusliikkeiden toimittamien pöytäkirjojen perusteella. Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin tiedot voivat siten olla puutteellisia ja osin vanhentuneita, mistä syystä öljysäiliöiden osalta riskikartoitustiedot ovat **epävarmoja**. Riskinarvio öljysäiliöiden osalta on siis tehty senhetkisen saatavilla olevan tiedon perusteella.

Porvoon kaupungilla ei ole koottua tietoa pohjavesialueilla sijaitsevista energiakaivojärjestelmistä, joten näiden osalta pohjavesialuekohtaista riskiä ei ole voitu arvioida muuten, kuin tiedossa olevien lupien osalta. Kaupungin rakennusvalvonta pyytää ympäristöpuolelta lausuntoa, kun energiakaivon rakentamiselle haetaan lupaa. Todennäköisesti Porvoon pohjavesialueilla ei ole moniakaan energiakaivojärjestelmiä, mutta toimenpiteenä suojelusuunnitelmaan suositellaan pohjavesialueilla sijaitsevien järjestelmien nykyisen määrän kartoitusta ja uusien järjestelmien tietojen kokoamista järjestelmään.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä kartoitettujen pohjavesiriskien pienentämiseksi laadittiin toimenpidesuosituksia yhdessä ohjausryhmän kanssa. Työn aikana laaditut toimenpiteet on esitetty tekstissä pohjavesialueittain ja liitteeseen 4 on koottu toimenpide-ehdotukset taulukkomuotoon.

Pohjavesialuekohtaiset riskit on koottu parittomasti numeroituihin karttaliitteisiin.

Alueiden pohjavedenlaatutuloksia on verrattu pohjavettä pilaavien aineiden ympäristölaatumormeihin (VN:n asetus 341/2009) eli ns. pohjaveden ympäristölaatumormeihin ja Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön talousveden laatusuosituspitoisuuksiin (STM:n asetus 1352/2015).

Suojelusuunnitelman merkitys talousveden jakelualueiden riskinarvioinnin pohjatyössä on merkittävä. Talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (7/2023) 4 §:n 2 momentin mukaan: "riskinarviointiin sisällytetään selvitys siitä, miten riskinarvioinnissa on otettu huomioon raakaveden lähteenä käytettävää vesimuodostumaa koskevat:

- vesienhoitolain 5 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitetut vesimuodostuman ominaispiirteet, 2 kohdassa tarkoitetut ihmisen toiminnan vaikutukset ja 7 kohdassa tarkoitetun vesien seurannan tulokset

- vesienhoitolain 10 e §:ssä tarkoitettu pohjavesialueen suojelusuunnitelma ja
- vesilain 4 luvun 12 §:ssä tarkoitettut vedenottamon suoja-alue määräykset.”

9 Porvoo A pohjavesialue (0161251 A, 1-lk.)

9.1 Hydrogeologia

Porvoon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,83 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,99 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 8 400 m³/vrk. Porvoo B:n pohjavesialue on liitetty Porvoo A:n pohjavesialueeseen v. 2009.

Pohjavesialue kuuluu lähes pohjois-etelä-suuntaiseen pitkittäisharjujaksoon, joka on kerrostunut Porvoonjoen ruhjelaaksoon. Pohjavesialuetta rajaavat moreeni-, kallio- ja savialueet. Porvoon pohjavesialueen erottaa Saksanniemen pohjavesialueesta pohjaveden pinnan yläpuolelle kohoava kalliokynnys.

Alueen eteläosan harjuselänne koostuu hiekasta, sorasta ja hienosta hiekasta. Pohjoisosassa harjuaines on pääosin paksujen savikerrosten peittämää. Porvoonjoki leikkaa harjun kahdessa kohdassa, joten jokivettä pääsee imeytymään muodostumaan. Joen vesipinnan ollessa alhainen pohjavettä tihkuu jokeen. Harjun ja joen hydraulinen yhteys onkin alueella varsin selvä. Runsas soranotto alueella on vähentänyt pohjavesivarastoja.

Pohjavesialueen pohjoisosassa kallio kohoaa noin tasolle +50...+60 m mpy, ollen pohjavesialueella alimmillaan tasolla -25...-30 m mpa.

Pohjaveden korkeus vaihtelee alueella välillä +0,4...+0,9 mmpy ja sen luonnollinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään. Merivettä imeytyy harjuun, kun meripinta nousee ja/tai vedenotto lisääntyy. Porvoon vesilaitoksen kokemuksien mukaan Linnamäen vedenottamosta voidaan pumpata vettä enintään 2 000 m³/vrk, jonka jälkeen pohjaveden virtaussuunta on Porvoonjoesta vedenottamolle päin. Porvoonjoen eteläpuolisessa osassa pohjavesialuetta esiintyy orsivettä. Alueella on joskus ollut suppalampi Mätäjärvi, joka oli orsivesilampi.

Pohjavesialueen luonnollinen antoisuus on pieni, ja tutkittu antoisuus 12 000 m³/vrk perustuu Porvoonjoesta rantaimetytettyyn sekä tekopohjavesilaitoksen kautta imeytettyyn vesimäärään. Linnamäen vedenottamon antoisuudeksi on saatu 8 400 m³/vrk. Vedenläpäisevyys ja tarvittava viipymä harjuaineksessa täyttävät yleisesti asetetut vaatimukset, mutta Porvoonjoen raakaveden heikko laatu asettaa rajoituksia tekopohjaveden muodostamiselle.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 2.

9.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Linnamäen vedenottamo on ollut toiminnassa 1920-luvulta 1980-luvulle, minkä jälkeen se on toiminut varavedenottamona. Ottamalla on neljä siiviläputkikaivoa, joista kahta (kaivot 1 ja 4) pidetään varavesivalmiudessa. Alueelle on rakennettu uusi kaivo (2022), josta vettä ei kuitenkaan johdeta Linnamäen vesilaitokselle. Alueella sijaitsee vedenkäsittelylaitos. Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä vedenottolupa on 12 000 m³/vrk (24.4.1970). Linnamäen vesilaitos jää aikanaan (arviolta v. 2024) kokonaan pois käytöstä, kun Saksanniemen laitoslajennus otetaan käyttöön ja Linnamäen kaivojen tuottama raakavesi johdetaan rakennettavaa siirtolinjaa pitkin Saksanniemelle laitoslajennuksen raakavedeksi.

Linnamäen raakavesi on rauta- ja mangaanipitoista, johtuen veden hyvin alhaisesta happipitoisuudesta (<2 mg/l). Kaivon 4 raakaveden mangaanipitoisuus vaihteli v. 2023 aikana välillä 300–430 µg/l ylittäen talousveden laatutavoiterajan (50 µg/l). Rautapitoisuus oli kaivossa 4 alle talousveden tavoiterajan pitoisuuksilla 26–42 µg/l, mutta raudan laatutavoite 200 µg/l ylittyy ajoittain erityisesti kaivon 1 vedessä.

Myös veden kloridin tavoitearvo 25 mg/l ylittyy (30–40 mg/l). Hiilidioksidipitoisuus on korkea ja kaivojen vesi on ajoittain sameaa. Orgaanisen aineen määrä TOC on suhteellisen suuri 2–4 mg/l, mikä johtunee alueella tapahtuvasta rantaimeytymisestä. Lisäksi sulfaattipitoisuus on korkea välillä 36–89 mg/l.

Kaivon 4 vedestä on havaittu satunnaisesti torjunta-ainetta N,N-dimetyylisulfamidi pitoisuuksissa 0,5 µg/l ja 0,62 µg/l, mikä on yli talousveden laatuvaatimusrajan (0,1 µg/l). Lähialueella sijaitsee viljelypalsta, josta torjunta-aineet voivat mahdollisesti olla peräisin. Torjunta-aineet voivat päätyä vedenottamolle myös Porvoonjoen rantaimeytymisen kautta. Viljelypalstan läheisestä havaintoputkesta suositellaan aloitettavan vedenlaadun seuranta tai ottaa torjunta-ainenytykset esimerkiksi kertaluontoisesti.

Koepumppauksen (Ramboll Finland Oy, 10.11.2020) perusteella Linnamäen vedenottamosta voidaan ottaa jatkuvasti 2 000 m³/vrk vettä pohjaveden rautapitoisuuden pysyessä alhaisena. Tästä vesimäärästä noin 1 500 m³/vrk on luontaisesti muodostuvaa pohjavettä. Pumppausteholla 2 000 m³/vrk vesi oli hyvälaatuista hieman kohonneita rauta-, mangaani- ja kloridipitoisuuksia sekä talousveden laatuvaatimuksen ylittävää torjunta-aineen hajoamistuotteen (N, N-dimetyylisulfamidi) pitoisuutta lukuun ottamatta. Liian suureksi mitoitettulla

pitkäkestoisella vedenotolla pohjaveden laajamittainen kloridipilaantumisriski pohjavesialueella on mahdollinen meriveden imeytyessä harjumuodostumaan, kun pohjavedenpinta laskee pohjavesialueella meren pinnan alapuolelle. Porvoon Vesi pyrkiikin pitämään vedenottomäärät sellaisella tasolla, ettei kloridia pääse kulkeutumaan raakaveteen.

Mätäjärven kaatopaikan pohjavesivaikutuksia on seurattu 20.12.1999 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti kaatopaikan ja Porvoonjoen pohjoispuolella sijaitsevasta havaintoputkesta HP25D. Tarkkailussa vedestä on havaittu VOC-yhdisteitä. Kaatopaikka-alueen kunnostamiselle myönnetyn ympäristöluvan (ESAVI Nro 295/2019) mukaan pohjavedessä on havaittavissa kaatopaikan aiheuttamaa kuormitusta. Pohjavedessä on todettu hieman kohonneita mm. typen, fosforin, orgaanisen aineksen ja sinkin pitoisuuksia. Lisäksi vedessä näkyy paikoin pieniä pitoisuuksia mm. PAH-yhdisteitä, BTEX-yhdisteitä ja elohopeaa. Kaatopaikan kunnostuksen aikaisia ja sen jälkeisiä vaikutuksia tarkkaillaan 1.4.2020 päivätyn tarkkailusuunnitelman (Ramboll Finland Oy) mukaisesti.

Porvoo A:n pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan. Pohjavesialue on kuitenkin määritelty riskialueeksi, jonka pohjaveden pääasialliseksi tilaa heikentäväksi aineeksi on kirjattu kloridi.

TARKKAILUN KEHITTÄMISTARPEET

- Viljelypalstan havaintoputken laaduntarkkailu
- Yhteistarkkailun käynnistäminen alueella

9.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Linnamäen vedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Vedenottamolle olisi hyvä hakea vesilain mukaisia suoja-alueita pohjaveden määrän ja laadun turvaamiseksi.

9.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

9.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Porvoo A:n pohjavesialue on pääosin tiivistä kaupunkirakennetta ja pohjavesialueella on kaupungin viemäriverkosto. Pohjavesialueen eteläosa on asemakaavoitettua aluetta. Asuinkiinteistöt ovat liittyneitä kunnalliseen

viemäröintiin. Alueella kulkee Askolan kunnan siirtoviemäri ja on viisi jätevedenpumppaamaa, joista kaksi on Porvoonjoen rannalla molemmin puolin.

Jätevesiverkoston pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Toimintaohje jätevesipumppaamoiden ylivuototilanteisiin pohjavesialueella
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen
- Viemärien vuotovesien vähentäminen ja suunnitelmallinen sekaviemäröinnistä luopuminen pohjavesialueella (vesienhoito)
- Askolan kunnan siirtoviemäri: virtaamien seuranta vuotojen havaitsemiseksi (Askolan kunta)

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Porvoo A:n pohjavesialueella on yhteensä 111 öljysäiliötä muodostumisalueiden ulkopuolella. Järjestelmän tietojen mukaan pohjavesialueella on 32 kpl luokittelemattomia säiliöitä, joista 7 kpl sijaitsee ulkona maan alla. Lisäksi pohjavesialueella on 2 kpl C-luokan ja 3 kpl D-luokan öljysäiliöitä, jotka on tietojen mukaan tarkastettu 1990-luvulla tai 2000-luvun alussa. D-luokan säiliöt ja yksi C-luokan säiliö sijaitsevat 500 m etäisyydellä Linnamäen vedenottamolta.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **erittäin merkittävän** (45/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien, sekä erityisesti C- ja D-luokkaan luokiteltujen säiliöiden tarkastus

Energiakaivot

Pohjavesialueelle on v. 2016 myönnetty lupa kahden n. 190 m syvän energiakaivon rakentamiselle. Energiakaivot sijoittuvat pohjavesialueen rajalle. Luvan mukaan lämpöjärjestelmissä ei saa käyttää pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttavia aineita tai sellaisia aineita, jotka luokitellaan ihmiselle tai ympäristölle haitalliseksi.

Energiakaivojen pohjavedelle muodostama riski on arvioitu hyvin **vähäiseksi** (2/100 p.).

9.4.2 Hulevedet

Porvoo A:n pohjavesialueella on kaupungin hulevesiverkosto. Pohjavesialue on asemakaava-alue, alueella on runsaasti asutusta ja päällystettyjä alueita, joiden hulevedet johdetaan avo-ojia pitkin pohjavesialueen läpi Porvoonjokeen. Asfaltoiduilta alueilta kerättävät likaantuvat hulevedet tulee johtaa tarkastuskaivon kautta hulevesiviemäriin tai pohjavesialueen ulkopuolelle.

Porvoo A:n pohjavesialueella on 7 hiekkapohjaista parkkialuetta. Alueella on erityisesti kesäaikaan paljon yksityisautoliikennettä, mikä kasvattaa hiekkapohjaisten parkkialueiden pohjavedelle muodostamaa riskiä. Riski aiheutuu lähinnä ajoneuvojen mahdollisista öljy- tai muista kemikaalivuodoista.

Hulevesien on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (8/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET HULEVESILLE

- Hiekkapohjaisten parkkialueiden päällystys
- Hulevesien asianmukainen hallinta
- Toiminnanharjoittajien tiedottaminen pohjavesialueella toimimisesta

9.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Pohjavesialueen itäreunalla muodostumisalueen ulkopuolella Pappilanmäellä kohteen **R1** nykyinen toiminta ei aiheuta erityistä riskiä pohjavedelle. Yhtiön piha-alue on hiekkapohjainen, mikä voi mahdollisten onnettomuus- tai ajoneuvojen vuototilanteissa muodostaa paikallisen riskin pohjaveden laadulle.

Pappilanmäellä on korjaamo (**R2**) ja Porvoonjoen eteläpuolella yritys (**R3**), joiden piha-alueet on asfaltoitu. Molemmat sijaitsevat muodostumisalueen ulkopuolella. Pohjavesialueen eteläosassa on muodostumisalueella kohde **R4**, jonka piha-alue on myös asfaltoitu.

Teollisuus- ja yritystoiminnan on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12–18/100 p.) riskin, lukuun ottamatta leasing-yritystä, jonka osalta riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p.).

TOIMENPIDESUOSITUKSET TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINNALLE

- Kaapeliyhtiön piha-alueen pinnoitus ja hulevesien asianmukainen hallinta
- Toiminnanharjoittajien tiedottaminen toimimisesta pohjavesialueella

9.4.4 Muu toiminta pohjavesialueella

Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee tekojäärata (**R5**), joka on jälkiluvituksessa. Kentän jäähdytykseen käytetään jäähdytysaineita. Kiinteistön maaperässä ei ole suojauksia. Kaupungin lupaviranomainen on lausunut, että maaperä tulee suojata kaksoisvaipparakenteella.

Jäähdytysradan on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET TEKÖJÄÄRADALLE

- Tekojääradan maaperä tulee suojata kaksoisvaipparakenteella tai jollain muulla tavoin huolehtia, ettei pohjavedelle aiheudu minkäänlaista haittaa

9.4.5 Rakentaminen

Porvoo A:n pohjavesialue on pääosin tiivistä kaupunkirakennetta. Pohjavesialueelle ei ole kaavoitettu teollisuusalueita. Osayleiskaava mahdollistaa pohjavesialueen Porvoonjoen pohjoispuolisella osalla pääosin pien- ja erillispientalojen rakentamisen. Porvoonjoen eteläpuolelle hautausmaan itä- ja eteläpuolelle on kaavoitettu julkisten palveluiden ja hallinnon alueita sekä keskustoimintojen alue. Pohjavesialueen eteläosassa on asunto- ja pientalovaltaisia alueita.

Monissa Porvoo A:n voimassa olevista asemakaavoista on kielletty energiakaivojen rakentaminen. Opistokuja 1 asemakaavaan on lisäksi kirjattu koulun luoteispuolella olevalle AK-korttelialueelle, että *maaperän pilaantuneisuus tulee selvittää ennen rakennusluvan myöntämistä*.

Porvoo A:n eteläosassa on paljon todetusti ja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa. Myös orsiveden

esiintyminen ja savikkoalueilla mahdollisesti esiintyvä paineellinen pohjavesi on huomioitava.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (16/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Porvoo A:n eteläosassa on todetusti ja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.
- Koulun luoteispuolisella kiinteistöllä tulee asemakaavan mukaan maaperän pilaantuneisuus selvittää ennen rakennusluvan myöntämistä.

9.4.6 Maa- ja metsätalous ja viljelytoiminta

Porvoo A:n pohjavesialueella on hyvin vähän pelto- ja metsäalueita. Peltojen kokonaispinta-ala on noin 19 ha (n. 7 % pohjavesialueen pinta-alasta, 0 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 62 ha, eli n. 22 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 33 % muodostumisalueesta.

Alueella on pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella viljelypalsta (**R6**), jolla käytettävistä lannoitteista tai torjunta-aineista ei ole tietoa, koska kyseessä on yksityisten ihmisten vuokraamista palstoista koostuva alue. Viljelypalstan käyttäjille laadittujen ohjeiden mukaan palstalla ei kuitenkaan saa käyttää kemiallisia torjunta-aineita. Alueen pohjavedessä esiintyvät torjunta-aineet voivat olla myös peräisin peltoalueilta ja päätyä pohjaveteen Porvoonjoen rantaimetytymisen seurauksena.

Pohjavesialueella ei ole ympäristöluvanvaraisia eläintiloja.

Peltoviljelyn on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **merkittävän** (24/100 p.) riskin ja viljelypalstan **kohtalaisen** (16/100 p.) riskin. Riskiä nostaa se, että alueen pohjavedessä on havaittu torjunta-aineita. Metsätalouden osalta riski on **vähäinen** (4/100 p.).

**TOIMENPIDESUOSITUKSET PELTOVILJELYLLE JA
VILJELYPALSTATOIMINNALLE**

- Viljelijöiden tiedottaminen kasvinsuojeluaineiden käyttökiellosta viljelypalstalla

9.4.7 Liikenne ja tienpito

Porvoo A pohjavesialueen pohjoisosaa halkoo valtatie 7 (**L1**) ja Suomenkyläntie 1601 (**L2**). Pohjavesialueen eteläosassa kulkee Tolkkistentie 1543 (**L3**) ja seututie 170 (**L4**).

Valtatie 7 talvihoitoluokka on Ise (liukkaudentorjunta ilman toimenpideaikaa), kuten myös seututien 170. Suomenkyläntie on pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas (Ib) ja Tolkkistentie normaalisti aina paljaana (Is).

Liikennemääriltään vilkkaimpia ovat valtatie 7 (14 984 ajon.vrk) ja seututie 170 (16 425 ajon.vrk). Suomenkyläntien liikennemäärä on n. 1 040 ajon.vrk ja Tolkkistentien n. 7 470 ajon.vrk. Raskas liikenne painottuu valtatie 7:lle (2 091 ajon.vrk).

Tolkkistentien ja seututien 170 pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **merkittäväksi** (36/100 p) ja Valtatien 7 sekä Suomenkyläntien riski on **kohtalainen** (18/100 p). Valtatielle 7 on rakennettu pohjavesisuojaus, mikä pienentää sen talvihoidon ja onnettomuustilanteiden riskejä. Pohjavedessä esiintyy kloridia yli tavoitearvojen.

**TOIMENPIDESUOSITUKSET LIIKENTEELLE JA
TIENPIDOLLE**

- Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuuksien selvittäminen

9.4.8 Hautausmaat

Porvoonjoen eteläpuolella pohjaveden muodostumisalueella on Näsinmäen laaja hautausmaa-alue (**R7**). Porvoon seurakuntayhtymältä saatujen tietojen mukaan hautausmaalla ei käytetä torjunta-aineita. Lannoitteina käytetään kesto-annostetta hoitohautojen kukkaistutuksissa. Nurmikoita ja pensasryhmiä lannoitetaan vain tarvittaessa. Hautausmaalla ajettavien koneiden sekä pienkoneiden tankkaus tapahtuu huoltorakennuksen piha-alueella ja autot tankataan huoltoasemilla.

Hautausmaan eteläosan laajennusalueelle on tuotu täyttömaita. Seurakunnalla on ollut alueella oma suojausrakenteeton polttonesteiden tankkauspaikka, jonka sijoituspaikan maaperää ei ole tutkittu.

Hautausmaan on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET HAUTAUSMAALLE

- Pienkoneiden ja muiden tankkaus tulee suorittaa pinnoitetulla alustalla.

9.4.9 Muuntamot

Porvoo A:n pohjavesialueella on yht. 27 kpl muuntamoita, joista yksi on pylväsmuuntamo, loput ovat pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamoiden öljymäärät vaihtelevat 105–480 litran välillä.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamon vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmaksi puistomuuntamoksi

9.4.10 Maa-aineksenottoalueet

Porvoon A pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa maa-ainestenottoaluetta (**MAA_1** ja **MAAV_2**). Molemmat alueet ovat maisemoitu.

Vanhon maa-ainestalueiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (3/100 p.) riskin.

9.4.11 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Porvoo A:n pohjavesialueella on 21 tunnistettua pilaantuneen tai mahdollisesti pilaantuneen maaperän aluetta (ns. pima-alueita), joiden lisäksi aivan pohjavesialueen reunaosissa rajan ulkopuolella on viisi kohdetta.

Pohjavesialueen pohjoisosassa on sijainnut kaatopaikka (**MP_1**) ja jakelupiste (**MP_2**). Kohteiden maaperää ei ole tutkittu, eikä kohteista ole tarkempia tietoja.

Pohjavesialueen pohjoisosassa olevan entisen tehtaan (**MP_4**) maaperä on aikoinaan pilaantunut öljyllä. Toiminnassa on käytetty liuottimia ja raskasmetalleja (erit. kromia) sisältäviä väriaineita. Kohdetta on kunnostettu v.

2007 ja 2008. Jäännöspitoisuuksien vuoksi kiinteistöllä on toimenpidetarvehuomio.

Tehtaan viereisen alueen (**MP_5**) maaperä on pilaantunut metalleilla. Kohde on kunnostettu 2008, mutta maaperään jääneiden lyijyn ja sinkin pitoisuuksien vuoksi kohteella on toimenpidetarvehuomio.

Kiinteistöjen **MP_3** ja **MP_8** öljyvahinkoja on kunnostettu, mutta niiden maaperään jäi ohjearvon ylittäviä öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Kohteiden maaperän kohonneet haitta-ainepitoisuudet on huomioitava mm. maankäytön muutosta tai maankaivutöitä suunniteltaessa.

Vanhan rautatieaseman alueella (Kohteet **MP_9–12**) Porvoonjoen eteläpuolella on tehty pieniä kunnostuksia. Vuosien varrella tehdyissä tutkimuksissa on maaperän lisäksi myös orsi- ja pohjavedessä havaittu haitta-aineita. Tutkimusten perusteella alueen maaperässä on paikoin kohonneita pitoisuuksia haitta-aineita, mm. raskasmetalleja, syanidia, öljyhiilivetyjä C21-C40 ja PAH-yhdisteitä (*FCG Finnish Consulting Group Oy, 22.4.2022*). Tutkimuksen yhteydessä tehdyn riskitarkastelun perusteella alueella tulisi tehdä kunnostustoimenpiteitä alueen tulevan rakentamisen edellyttämässä laajuudessa.

Vanhan aseman ja Porvoonjoen välisellä alueella **MP_9** on tehty kunnostustoimenpiteitä v. 2002. Alue oli pilaantunut raskasmetalleilla. Kunnostustaso saavutettiin yhtä kiinteistöä lukuun ottamatta. Ko. alueiden maa-ainekset on eristetty asianmukaisin rakentein, joten alueella ei ole puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä.

Vanhalla rata-alueella **MP_10** on hulevesiputken saneeraustyön vaatimilta kaivualueita poistettu haitta-ainepitoisuuksiltaan valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaiset kynnyksarvot ylittävät maa-ainekset.

Vanhan asemarakennuksen alueella **MP_11** on tehty v. 2017 kunnostustoimenpiteitä, jolloin asemarakennuksen alle jäi alemman ohjearvon ylittäviä PAH-pitoisuuksia. Haitta-ainepitoisten maiden kaivua ja käsittelyä suunniteltaessa on oltava yhteydessä Uudenmaan ELY-keskukseen.

Veturitallien ja makasiinien alueelle **MP_12** on v. 2005 maaperän kunnostuksen jälkeen jäänyt voimakkaasti pilaantunutta maata. Tutkimuksissa v. 2011 on alueen maaperässä ja orsivedessä havaittu öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä sekä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Uudenmaan ELY-keskus on v. 2017 antanut kohteelle ilmoituspäätöksen, jossa on edellytetty mahdollisen puhdistustyön yhteydessä poistamaan pilaantuneet maa-ainekset tietyltä määräältä sekä arvioimaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen niiden haitta-

aineiden osalta, joiden pitoisuudet ylittävät kynnysarvotasot. Puhdistusta ei tiettävästi ole tehty.

Vanhan jakeluaseman **MP_13** kiinteistö on kunnostettu.

Kohteen **MP_14** maaperässä on havaittu v. 2008 raskasmetalleja sekä PAH-yhdisteitä. Kohteella todettiin myös rakennusjätettä ja kreosootinhajuista huopaa. Kohteen kunnostussuunnitelma on tehty.

Kohteen **MP_15** alueella on sähköverkon uudistamisen yhteydessä v. 2017 kaivualueiden osalta maaperää kunnostettu pienimuotoisesti.

Mätäjärven entisen kaatopaikan (**MP_16**, toim. v. 1950–1965) alueelta on löydetty mm. mineraaliöljyä, sinkkiä, lyijyä ja muita metalleja sekä PAH-yhdisteitä. Tutkimusten perusteella alueen orsi- ja pohjavedessä on havaittavissa kaatopaikan aiheuttamaa kuormitusta. Suotovesien pääsy pohjaveteen on estetty eristysrakenteella. Kaatopaikka-alueen kunnostamiselle on myönnetty ympäristölupa 2.8.2019 (ESAVI/2341/201, Nro 295/2019). Kaatopaikan kunnostustutkimuksissa on havaittu MTBE-pitoisuuksia, joiden alkuperä ei ole selvillä. Tutkimuksissa alueen pohjavedessä havaittiin myös torjunta-aineen hajoamistuotetta, VOC-yhdisteitä, pieniä pitoisuuksia fenolisia yhdisteitä sekä raskaita öljyjakeita. Kaatopaikan kunnostus toteutuu v. 2025–2026.

Entinen huoltoasemakiinteistö **MP_18** on kunnostettu v. 2003, mutta kiinteistön itäpuoliselle katualueelle jäi pilaantunutta maata. Kohteella ei ole todettu puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä.

Vanhan lämpökeskuksen (**MP_19**) öljyhiilivedyillä pilaantunut maaperä on kunnostettu v. 2018.

Entisen jakeluaseman (**MP_20**) alue on kunnostettu massanvaihdoilla. Puistoalueelle jäi kunnostustavoitteen ylittäviä pitoisuuksia. Jakeluaseman viereisillä kiinteistöillä ei ole todettu puhdistustarvetta nykyisessä käytössä. ELY-keskus on edellyttänyt orsi- ja pohjavesinäytteenottoa keväällä 2024.

Kohteen **MP_21** maaperä on pilaantunut öljyillä. Maaperää ei ole toistaiseksi kunnostettu.

Entisen maankaatopaikan (**MP_22**) alue on täyttömaata, jonne on tuotu ylijäämämaita ja pieniä määriä rakennusjätteitä. Kohde on kunnostettu v. 2014. Maaperään jäi kynnysarvon ja alemman ohjearvon välissä olevia arseeni- ja lyijypitoisuuksia, joten kiinteistöllä on toimenpidetarvehuomio.

Vanhalle sorakuopalle (**MP_25**) on läjitetty pieniä määriä jätteitä ja osittain pilaantuneita ylijäämämaita. Kohdetta on kunnostettu vuosina 2015 ja 2017, jolloin maaperään jäi alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia PCB-yhdisteitä. Alueen pohjavedessä on havaittu pohjaveden ympäristölaatu normirajat ylittäviä kobolttin, kuparin, nikkelin, elohopean ja bentso(a)pyreenin pitoisuuksia.

Pohjavesialueen ulkorajalla sen ulkopuolella sijaitsevan entisen saha-alueen **MP_26** maaperätutkimuksissa (v. 2002) ei ole todettu ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, lukuun ottamatta yhden näytepisteen ohjearvot lievästi ylittäviä dioksiini- ja furaanipitoisuuksia.

Kohden **MP_27** on toiminut v. 1947–1954. Tuotteiden valmistuksessa on käytetty ainakin lyijyä, asbestia, ns. myrkkymaaleja, lakkoja, lyijymönjää, vernissaa ja pellavaöljyä. Kohteen maaperää on suunniteltu tutkittavaksi vuonna 2024.

Pohjavesialuerajan ulkopuolella (**MP_71**) on polttoaineiden jakelupiste, jolle on myönnetty 5 vuoden määräaikainen lupa ja edellytetty pohjavesitarkkailua. Tarkkailussa on pohjavedessä havaittu toukokuussa 2023 yksittäinen pitoisuus öljyhiilivetyjen raskaita jakeita (PVP2: 159 µg/l), muulloin pitoisuuksia ei ole havaittu.

Kohteiden **MP_6, MP_7, MP_17, MP_23** ja **MP_24** alueet on kunnostettu, eikä niiden maaperään jäänyt haitta-aineita.

Erittäin merkittävän riskin (48/100 p) pohjavedelle muodostavat vanhan ratapihan kunnostamattomat alueet sekä Mätäjärven vanhan kaatopaikan (48/100 p) alue, ja **merkittävän** riskin kohteen MP_27 alue (36/100 p). Kunnostettujen ja puhtaiksi todettujen kohteiden osalta riski on **vähäinen** (4/100 p) ja loppujen osalta **kohtalainen** (6–16/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOhteille

- Pilaantuneiksi todettujen alueiden kunnostus
- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

9.4.12 Porvoo A:n pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Porvoo A:n pohjavesialueen osalta **erittäin merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 40–100/100) nousevat öljysäiliöt, vanhan rautatieaseman ja sen lähialueen pima-kohteet, sekä Mätäjärven vanhan kaatopaikan alue. Riski lisääntyy, jos vedenottamalla vedenottomäärä ylittää 2000 m³/vrk, jolloin alueilta voi olla pohjaveden virtausyhteys vedenottamon

suuntaan. Kaatopaikan kunnostus on tarkoitus toteuttaa v. 2025–2026, joten sen osalta riski tulee pienentymään lähivuosina. Rautatieaseman lähialueella on tehty paikoitellen pieniä kunnostuksia.

Öljysäiliöiden osalta riskiä nostaa se, että öljysäiliöiden tarkka määrä ja olemassa olevien säiliöiden kunto ei ole tiedossa. Pohjavesialueella on öljysäiliörekisterin mukaan kymmeniä luokittelemattomia säiliöitä, joista 7 kpl sijaitsee maan alla. Lisäksi on 2 kpl C-luokan ja 3 kpl D-luokan öljysäiliöitä, joiden osalta toimenpiteisiin tulisi ryhtyä välittömästi.

Merkittäviä riskikohteita (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) ovat peltoviljely ja liikenne. Riskien merkittävyys korostuu, koska alueen pohjavedessä on havaittu kloridia ja torjunta-aineita. Pima-kohteista merkittävään riskiluokkaan nousee entisen veneveistämön alue, jonka maaperää on suunniteltu tutkittavaksi vuonna 2024.

10 Saksanniemen pohjavesialue (0161301, 1-lk.)

10.1 Hydrogeologia

Saksanniemen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,26 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,42 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 3 500 m³/vrk.

Pohjavesialue on Porvoo A:n pohjavesialueen pohjoispuolinen jatke kallioperän ruhjelaaksoon kerrostuneessa pitkittäisharjussa. Muodostuma rajoittuu luoteessa ja koillisessa kalliomäkiin ja lännessä Porvoonjokeen.

Harjun maa-aines on hiekka- ja soravaltaista. Kalliorinteillä esiintyy moreenia ja hiekkaa sekä kalliokumpareiden välissä savialueita. Pohjavettä kerääntyä muodostumaan sitä ympäröiviltä kallio- ja moreenirinteiltä. Vettä hyvin johtavat maakerrokset ovat paikoin keskimäärin 9 m paksujen savikerrosten alla, saven paksuuden vaihdellessa 2–16 m välillä. Vettä hyvin johtavien kerroksien paksuus vaihtelee viidestä yli kolmeenkymmeneen metriin.

Porvoonjoki leikkaa Saksanniemen harjuselännettä kahdessa kohdassa, ja näissä kohdin maaperä on hyvin vettäläpäisevää hiekkaa ja soraa. Ottamolta saatava vesi onkin suurelta osin Porvoonjoesta rantaimetytettyä pintavettä, joka on laadullisesti hyvää suhteellisen lyhyestä virtausmatkasta huolimatta. Varsinaista pohjavettä voidaan arvioida muodostuvan noin 1 000 m³/vrk, mikä on enemmän kuin mitä muodostumispinta-alan perusteella lasketulla arvioinnilla saadaan (250 m³/vrk). Koepumppauksen perusteella alueen antoisuudeksi on määritetty 3 500 m³/vrk.

Kallionpinta on korkeimmillaan alueen koillisosassa Kallolan kallioalueella +57...+60 m mpy ja matalimmillaan luoteessa Alkullassa ja sen ympäristössä -30...-35 m mpa. Saxmansin-Seppälän alueelta alkaa kalliokynnys, joka kulkee kaakkoon. Se ohjaa Suomenkylän pohjavesivarat idästä länteen Uljaankallion eteläpuolelta estäen suoran virtauksen Suomenkylän alueelta Porvoonjokeen. Toinen kynnys on alueen pohjoisosassa erottaen Saksanniemen ja Kerkkoon pohjavesialueet toisistaan.

Pohjavesi on alueella yleisesti tasolla +0...+1 m mpy Porvoonjoen rantaa seuraten. Pinta on ylimmillään Saxmansin-Seppälän alueella ja alimmillaan vedenottamoalueella. Alueen pohjoisosassa Kallolan alueella on virtaussuunta pohjoisesta etelään ja Saksanniemen-Suomenkylän alueella kohti jokilaaksoa. Pohjavesi on keskimäärin alle 5 metrin syvyydellä maanpinnasta, ja lähes kaikkialla pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus on alle 10 metriä. Pohjavesi on lähimpänä maanpintaa Porvoonjoen uoman lähetyvillä.

Pohjavesialueella pohjavesivyöhykkeen paksuus vaihtelee yleisesti 5 metristä yli 35 metriin ollen keskimäärin 15–25 metriä. Pohjavesivyöhyke on paksuimmillaan alueen eteläpuolella Kiialan alueella, jopa 25–35 metriä. Myös pohjoisessa Porvoonjoen uoman alueella vyöhykkeen paksuus vaihtelee yli 10 metristä yli 35 metriin.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 4.

10.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Saksanniemen vedenottamo sijaitsee Saksanniemen pohjavesialueella. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1975. Vedenottamo toimii pohjavedenottamona, jossa on myös mahdollisuus käyttää jokivettä raakavetenä. Varsinaista pohjavettä muodostuu Saksanniemen alueella noin 1 000 m³/vrk. Muu pohjavesi on Porvoonjoesta rantaimetyntä vettä. Ottamalla on käytössä kaksi siiviläputkikaivoa Saksanniemellä ja kaksi Kerkkoossa. Vettä pumpattiin v. 2022 Saksanniemen ja Kerkkoon siiviläputkikaivoista keskimäärin n. 3 300 m³/vrk. Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä vedenottolupa on Saksanniemen kaivoilta 3 500 m³/vrk (18.3.1974). Saksanniemen kaivot on saneerattu vuonna 2018.

Suomenkylään rakennettiin uusi siiviläputkikaivo v. 2019 uuden vedenottoluvan hakemista varten. Kaivosta saatava vesi on osittain Porvoonjoesta rantaimetyntä vettä. Aluehallintoviraston päätöksellä (16.6.2021) Suomenkylästä vettä voidaan ottaa kuukausikeskiarvona yht. 2 000 m³/vrk.

Suomenkylän vesi tullaan johtamaan Saksanniemen nykyiselle vesilaitokselle, kun raakavesijohto kaivon ja laitoksen välille saadaan rakennettua.

Saksanniemen kaivoilla esiintyy pohjaveden alhaisesta happipitoisuudesta johtuen rautaa ja mangaania. Saksanniemen kaivoilla mangaanipitoisuudet vaihtelivat v. 2023 välillä 50–100 µg/l ja rautapitoisuudet 220–920 µg/l. Kerkkoon kaivoilla mangaanipitoisuudet vaihtelivat 86–190 µg/l ja rautapitoisuudet välillä 110–2 080 µg/l. Pohjaveden kloridipitoisuudet ylittävät Saksanniemen vedenottamolla paikoin tavoitearvot pitoisuuksilla 25...30 mg/l, Kerkkoon vedenottamolla pitoisuudet ovat olleet alle tavoitearvojen (max. 20 mg/l). Saksanniemen uudella käsittelylaitoksella on käytössä kalvosuodatus, kun vedestä havaitaan kloridia.

Porvoonjoen veden laatu vaikuttaa raakaveden laatuun, sillä suuri osa käytetystä pohjavedestä on rantaimetyntynyttä jokivettä. Porvoonjokeen lasketaan muun muassa Lahden ja Orimattilan puhdistetut jätevedet. Rantaimetyntymisen mahdollisuus näkyy laatutuloksissa TOC:n pitoisuuksina ja sameutena.

Uudenmaan ELY-keskus tekee Saksanniemen pohjavesialueella pohjavesiseurantaa havaintoputkista HP209 ja HP210. Vesinäytteet otetaan kolmen vuoden välein. Havaintoputki HP209 sijaitsee Saksanniemen vedenottamon alueella ja sen rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat huomattavat korkeat (2021: Mn 570 µg/l, Fe 58 000 µg/l), kloridipitoisuus on putkessa 15 mg/l. Putki HP210 sijoittuu Porvoonjoen vastakkaiselle puolelle ja siinä kloridipitoisuus on tien läheisyydestä johtuen selvästi korkeampi n. 37 mg/l.

Saksanniemen pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määriteltä hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

10.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Länsi-Suomen vesioikeus on 27.9.1990 antamallaan päätöksellä vahvistanut vesilainmukaiset suoja-alueet yhteisesti Saksanniemen ja Kerkkoon vedenottamoille (Diaarinro 85158/27.9.1990). Suoja-alue koostuu kauko- ja lähisuojavaähyöhykkeestä sekä kahdesta vedenottamoalueesta, joista kullekin on annettu omat määräyksensä. Määräyksiä on annettu mm. teollisuuslaitoksiin, teihin ja pysäköintipaikkoihin, maa-ainestenottoon, jakelu- ja huoltoasemiin, kiinteistökohtaisiin öljysäiliöihin ja jätevesien käsittelyyn sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöön liittyen. Jätevedenpuhdistamoiden ja hautausmaiden perustaminen suoja-alueelle on kielletty. Lähisuojavaähyöhykkeelle on kielletty autojen pesupaikkojen ja leiriytymisalueiden perustaminen, eikä lähisuojavaähyöhykkeellä saa käyttää jätevettä, jätevesilietettä tai lietelantaa

kasteluun, sadetukseen, lannoittamiseen maanparannukseen tai muuhun vastaavaan tarkoitukseen (määräykseen on annettu poikkeuksia yksittäisille tiloille).

Vanhoissa suoja-aluepäätöksissä on määräyksiä, jotka eivät vastaa nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita, mistä syystä vanhat suoja-aluepäätökset olisi hyvä päivittää.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Vedenottamoiden suoja-aluearajausten ja -määräysten päivittäminen vastaamaan nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita. Päivitystä on myös suositeltu vesienhoidon toimenpideohjelmassa.

10.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

10.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Saksanniemen pohjavesialueella Suomenkylän kyläkeskukset ovat asemakaavoitettua aluetta, jotka ovat kunnallisen jätevesiverkoston piirissä. Viemäriverkosto on rakennettu alueelle vuonna 2011. Keskitetty viemärointi vähentää asutuksen aiheuttamia riskejä pohjavedelle, mutta alueella on vielä viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä, joilla on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Saksanniemen pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty.

Saksanniemen vesilaitoksen jätevedet menevät jätevedenpuhdistamolle.

Saksanniemen pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee jätevedenpumppaamo.

Yhdeeltä kiinteistöltä (kts. kappale 10.4.8. kohde **MP_35**) menee viemäriputki vanhaan sorakuoppaan. Kiinteistö ei ole liittynyt viemäriverkostoon.

Jätevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10–15/100 p). Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn osalta riskiä hieman nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Jätevesien johtaminen sorakuopalle tulee kieltää, kiinteistön liittäminen viemäriverkostoon
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Askolan pumppaamon tiedonsiirron kuntoon laitto (Askolan kunta)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Saksanniemen pohjavesialueella on yhteensä 12 kpl öljysäiliötä, joista 5 kpl sijaitsee muodostumisalueella. Järjestelmän tietojen mukaan pohjavesialueella on 4 kpl luokittelemattomia säiliötä, joista 2 kpl sijaitsee ulkona maan alla. Lisäksi pohjaveden muodostumisalueella on yksi v. 2005 tarkastettu C-luokan öljysäiliö.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **merkittävän** (20/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien ja erityisesti C-luokkaan luokitellun säiliön tarkastus

10.4.2 Hulevedet

Saksanniemen pohjavesialueen eteläosassa Suomenkylän alueella on kaupungin hulevesiverkostoa. Alueelle on keskittynyt ns. pima-kohteita ja alueella toimii varikko.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET HULEVESILLE

- Hulevesien asianmukainen hallinta
- Toiminnanharjoittajien tiedottaminen sijainnista pohjavesialueella

10.4.3 Rakentaminen

Saksanniemen pohjavesialueelle ei ole kaavoitettu teollisuusalueita eikä alueelle kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Osayleiskaavassa on alueelle pääosin osoitettu kyläkeskuksen alueita pelto- sekä maa- ja metsätalousvaltaisten alueiden rinnalle.

Entisen Suomenkylän koulun ja Malmintien asemakaavassa on kielletty energiakaivojen rakentaminen. Saksanniemen pohjavesialueen kaakkoisosassa on mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa. Rakentamisessa on lisäksi huomioitava pohjavedenpinnan korkeusasema paikoin lähellä maanpintaa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Saksanniemen kaakkoisosassa on mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.
- Rakentamisessa on huomioitava pohjavedenpinnan korkeusasema paikoin lähellä maanpintaa

10.4.4 Maa- ja metsätalous ja eläintilat

Saksanniemen pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 61 ha (n. 27 % pohjavesialueen pinta-alasta, 13 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 74 ha, eli n. 33 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 33 % muodostumisalueesta.

Pohjavesialueen keskiosassa joen varrella on tila (**R8**), jolle on Porvoon kaupungin 21.11.2018 myöntämä ympäristölupa. Alueella ei saa käyttää jätevettä tai lietelantaa kasteluun, sadetukseen, lannoittamiseen, maanparannukseen tai muuhun vastaavaan tarkoitukseen. Samoin jätevesilietteen käyttö alueella on kiellettyä. Ympäristöluvan tietojen mukaan lannanlevitysaloista 8 ha sijaitsee Saksanniemen ja Kerkkoon pohjavesialueilla. Tilalla on lietelantasäiliö joen varrella, sekä kaksi polttonestesäiliötä. Tilan ranta-alueella on laidunnusta.

Ympäristöluvassa on annettu määräyksiä mm. lietelannan ja eläinsuojan pesuvesien käsittelyyn, kuivalannan varastointiin, sekä polttoaineiden, kemikaalien ja jätteiden varastointiin ja käsittelyyn. Pohjavesialueen osalta on erikseen kielletty lantapattereiden sijoitus sekä lannan levitys pohjavesialueelle, ja talousvesikaivoihin on pidettävä 30–100 m suojaetäisyys, eikä laiduntaminen saa aiheuttaa pohja- tai pintavesien pilaantumisvaaraa.

Peltoviljelyn ja eläintilan on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin. Metsätalouden osalta riski on **vähäinen** (4/100 p.).

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Peltojen osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.

10.4.5 Liikenne ja tienpito

Saksanniemen pohjavesialueen läpi 3 km matkalla kulkee Suomenkyläntie (1601, **L5**). Lisäksi Porvoonjoen länsipuolella pohjavesialueen läpi kulkee Saksanniementie (11822, **L6**).

Molempien talvihoitoluokka on Ib (pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas). Suomenkyläntien liikennemäärä on n. 1 040 ajon.vrk (raskasta liikennettä 32 ajon), kun taas Saksanniementien 721 ajon.vrk (raskasta liikennettä 25 ajon.). Mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetukset suositellaan ohjaamaan pois Saksalan- ja Suomenkylänteiltä suuremmille väylille, jolloin onnettomuustilanteissa riskit ovat paremmin hallittavissa.

Teiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu erittäin **merkittäväksi** (30/100 87). Pohjavedessä esiintyy kloridia yli tavoitearvojen.

TOIMENPIDESUOSITUKSET LIIKENTEELLE JA TIENPIDOLLE

- Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuuksien selvittäminen
- Vaarallisten aineiden kuljetusten kieltäminen Saksalantiellä ja Suomenkyläntiellä

10.4.6 Muuntamot

Saksanniemen pohjavesialueella on yht. 11 kpl muuntamoita, joista 3 kpl on pylväsmuuntamoita ja loput pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamoiden öljymäärät vaihtelevat 105–300 litran välillä.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

10.4.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Saksanniemen pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa maa-ainestenottoaluetta (**MAAV_3**, **MAAV_4**). Kohde MAAV_4 on jyrkkärinteinen, jälkihoitamaton ja kuopalle on tuotu metalliromua (Kuva 10-1, Kuva 10-2). Kohde MAAV_3 on maisemoitu.



Kuva 10-1. Jyrkkärinteisyyttä vanhalla maa-ainekuopalla Saksanniemen pohjavesialueen pohjoisosassa (MAAV_4).



Kuva 10-2. Metalliromua vanhalla maa-aineskuopalla MAAV_4.

Vanhojen maa-ainesalueiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (3–4/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET VANHOILLE MAA-AINESALUEILLE

- Metalliromun poisto alueelta MAAV_4
- Vanhojen alueiden jälkihoitotyön loppuun saattaminen
- Asiattoman kulun estäminen puomein vanhoille maa-ainesalueille

10.4.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet Suomenkylän entisen koulurakennuksen (**MP_28**) peruskorjauksen yhteydessä v. 2013 todettiin maaperässä ja purkujätteessä PAH-yhdisteitä. Kohteen maaperä kunnostettiin massanvaihtona, eikä maahan jäänyt jäännöspitoisuuksia.

Varikon **MP_30** kiinteistöllä on aikoinaan todettu varastoitavan jätteitä, nestemäisiä jätteitä ja kemikaaleja. Maahan on myös päässyt öljyä. Tutkimuksissa v. 2011 maaperässä havaittiin öljyhiilivetyjä yli kynnys- ja ohjearvon. Tutkimusten perusteella alueella ei todettu olevan puhdistustarvetta.

Öljyvahinko kiinteistöllä **MP_31** on kunnostettu v. 2014. Maaperän öljyhiilivetyjen jäännöspitoisuudet alittivat kunnostustavoitetasoa.

Raskasmetalleilla ja öljyhiilivedyillä pilaantuneen kiinteistön **MP_32** maaperä on kunnostettu v. 2003. Jäännöspitoisuudet alittivat ohjearvotasot. Tuolloin tehdyn pohjaveden laatusurannan perusteella pohjaveteen ei ollut päässyt haitta-aineita.

Kohteen **MP_35** kiinteistöltä menee viemäriputki vanhaan sorakuoppaan. Alueen maaperän mahdollista pilaantuneisuutta tutkittiin v. 2021 (Ramboll Finland Oy, 6.9.2021) suunniteltuun vedenottoon liittyen sekä mahdollista kaavamuutosta varten. Tutkimuksilla pyrittiin myös selvittämään, onko kiinteistöllä **MP_29** aiemmin tapahtunut öljyvahinko levinnyt maaperässä. Tutkimuksen perusteella kummallakaan kiinteistöllä ei havaittu maaperän pilaantumista.

Kohteen **MP_40** toiminnassa on käsitelty hartsia. Myös kohteella **MP_39** on aikoinaan sijainnut veneveistämö. Kohteiden maaperää ei ole tutkittu.

Alueella on historiatietojen perusteella sijainnut myös vanha kylän kaatopaikka-alue (**MP_33**) ja jakelupiste (**MP_34**), kasvihuonealue (**MP_36**), autokorjaamo ja varastoalue (**MP_37**) sekä sementtitehdas (**MP_38**). Kohteista ei ole tarkempia tietoja.

Kunnostettujen (MP_28 ja MP_31) ja puhtaiksi todettujen (MP_29 ja MP_35) kohteiden osalta pohjavedelle muodostuva riski on arvioitu **vähäiseksi** (4/100 p). Muiden ns. pima-kohteiden osalta riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8–15/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOHITEILLE

- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

10.4.9 Saksanniemen pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Saksanniemen pohjavesialueen osalta **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevat öljysäiliöt ja liikenne. Liikenteen osalta riskiä nostaa se, että pohjaveden kloridipitoisuudet ylittävät paikoin tavoitearvot. Vedenottamalla kloridipitoisuudet ovat kuitenkin olleet alle tavoitearvojen. Öljysäiliöiden osalta riskiä nostaa se, että öljysäiliöiden tarkka määrä ja olemassa olevien säiliöiden kunto ei ole tiedossa. Pohjavesialueella on öljysäiliörekisterin mukaan 4 kpl luokittelemattomia säiliöitä, joista 2 kpl sijaitsee ulkona maan alla. Lisäksi alueella on yksi C-luokan säiliö.

11 Sandmalmenin pohjavesialue (0161302, 1-lk.)

11.1 Hydrogeologia

Sandmalmenin pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,87 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 1,78 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 1 100 m³/vrk.

Pohjavesialue kuuluu laajaan pitkittäisharjuun, jonka kaakkoisosassa on toista kilometriä leveä hiekkakangas, joka rajoittuu enimmiltä osin mereen. Pohjavesialue rajoittuu itäosastaan kallio- ja hiekka-alueeseen sekä lännessä hiekka-alueeseen.

Harjun maa-aines on pääosin hyvin vettä johtavaa hiekkaa, ja ydinosassa esiintyy soraa. Alueella esiintyy paikoittain paksuja silttisiä hiekka- ja savikerroksia. Lajittuneen maa-aineksen kerrospaksuus on suurimmillaan yli 15 metriä, keskimäärin n. 5 metriä. Pohjavesialueen länsipuolella soranotto on paikoitellen ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle, ja maa-aineksenottoalueet ovat laajamittaisia. Soranoton seurauksena kallio on paikoin paljastuneena.

Kallio on korkeimmillaan alueen länsiosassa Jättekastetin muinaisrantakivikon itäpuolella (Karilamalmenin itäpuolella) tasolla +27 m mpy sekä alueen itäosassa Majviksbergenin kallioalueella tasoilla +20...+25 m mpy. Jättekastetin itäpuolinen kalliokynnys toimii pohjaveden virtausta estävänä/ohjaavana rakenteena estäen yhteyden Karilamalmenin puolelle. Kalliokynnyksen alueella pohjavesi voi virrata vain lähellä rantaa.

Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään ja pohjavesi purkautuu tiukumalla mereen. Pohjavedenpinta on alueen pohjoisosassa n. tasolla +6...+7,5 m mpy laskien etelään merenpinnan tasolle. Pohjavesialueen keskiosissa ja rannan tuntumassa pohjavedenpinta on keskimäärin tasolla +0,4...+0,8 m mpy. Pohjavedenkorkeus vaihtelee lännessä Sandhöjdenin alueen lähiympäristössä välillä +0 ...+1 m. Alueen pohjoisosassa tavataan myös paineellista pohjavettä.

Pohjavesivyöhykkeen paksuus on suurimmillaan samoilla alueilla, joissa kallionpinta on alimmillaan. Pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus on alueella yleisesti 1–5 m. Pienimmät pohjavettä suojaavat kerrostumat tavataan maa-ainestenottoalueilla, joilla suojaavia maakerroksia ei paikoin ole jäljellä lainkaan.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 6.

11.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Sandmalmenin pohjavesialueella sijaitseva Porvoon Veden Sondbyn vedenottamo toimii Noriken varavesilaitoksena lähinnä putkirikkotilanteissa. Vesi otetaan siiviläputkikaivosta ja 6 metriä syvästä rengaskaivosta. Vesilaitokselta voidaan kokonaisuudessaan pumpata 100 m³ vettä vuorokaudessa. Vedenottamolla ei ole vesilain mukaista lupaa, koska vedenotto on ollut enintään 100 m³/vrk.

Ottamon antoisuus on pieni eikä sen vesi riitä kaikille alueen asukkaille. Monella asukkaalla on myös omat talousvesikaivot.

Maa-ainestenotto toiminta näkyy pohjaveden laadussa maa-ainestenottoalueilla. Pohjavesialueen loma-asuntojen kaivoissa on todettu kohonneet väriluvut, rauta-, mangaani- ja kloridipitoisuudet sekä kemiallisen hapenkulutuksen arvot.

Sondbyn varavedenottamon vedestä otetaan säännöllisesti 6 kk välein vesinäytteet. Kaivovesien mangaani- ja rautapitoisuudet ovat korkeita (9/2022: Mn 270 µg/l ja Fe 8 200 µg/l) ylittäen reilusti talousvedelle asetetut raja-arvot (Mn 50 µg/l ja Fe 200 µg/l). Vedessä havaittiin myös yksittäinen E.coli-, sekä koliformisia bakteereita ja veden heterotrofinen pesäkeluku oli korkea. Kaivojen lähellä on soistuneita pohjavesilammikoita.

Sandmalmenin pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan. Pohjavesialue on kuitenkin määritelty riskipohjavesialueeksi, jonka pohjaveden pääasialliseksi tilaa heikentäväksi aineeksi on kirjattu merivesi.

11.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Sandmalmenin varavedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Suoja-alue voidaan perustaa myös varavedenottamon ympärille. Sandmalmenin pohjavesialueella ei ole merkittäviä pohjavesiriskejä eikä rakentamispaineita, joten suoja-alueen hakemista Sondbyn varavedenottamolle ei nähdä välttämättömäksi.

11.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

11.4.1 Asutus

Jätevesien käsittely

Sandmalmenin pohjavesialueella on pääosin loma-asutusta, joilla on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Sandmalmenin uimaranta pohjavesialueen koillispuolella on suosittu matkailuautojen yöpymispaikka. Uimarannalla on käymälät, joista toisessa on umpisäiliö ja toisessa virtsanerotus. Lisäksi Djupvikenillä pohjavesialueen luoteispuolella on leirintäalue, jolla on pysyväluonteista matkailuvaunussa asumista. Toimintojen pohjavesiriskit liittyvät jätevesien käsittelyyn.

Jätevesien käsittelyn aiheuttama pohjavesiriski on arvioitu **kohtalaiseksi** (9/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESIEN KÄSITTELYLLE

- Matkailuautotoiminnan jätevesien käsittelyyn liittyvät määräykset
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)

Öljysäiliöt

Sandmalmenin pohjavesialueella ei Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan ole öljysäiliöitä.

11.4.2 Rakentaminen

Sandmalmenin pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa. Pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus on alueella yleisesti vain 1–5 m ja alueen pohjoisosassa tavataan paineellista pohjavettä, mitkä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (8/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Rakentamisessa on huomioitava pohjavedenpinnan korkeusasema paikoin lähellä maanpintaa sekä paineellinen pohjavesi.

11.4.3 Metsätalous

Sandmalmenin pohjavesialueella ei ole peltoja. Metsien kokonaisala on yhteensä n. 125 ha (n. 67 % pohjavesialueen pinta-alasta, 68 % muodostumisalueesta).

Metsätalouden pohjavedelle aiheuttama riski on **vähäinen** (5/100 p).

11.4.4 Liikenne ja tienpito

Sandmalmenin pohjavesialueella ei ole talvihoidettavia teitä eikä alueella liiku raskasta kalustoa.

11.4.5 Muuntamot

Sandmalmenin pohjavesialueella on 3 kpl puistomuuntamoja, joiden öljymäärät ovat 105 litraa/muuntamo.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (2/100 p).

11.4.6 Maa-aineksenottoalueet

Sandmalmenin pohjavesialueen länsipuolella on kaksi voimassa olevaa maa-aineksen ottolupaa (**MAA_1**), jotka molemmat on myönnetty 31.12.2030 asti. Luvat ovat Aluehallintoviraston (9.12.2015) ja Porvoon rakennus- ja ympäristölautakunnan (27.9.2017) myöntämiä. Alueella on ollut myös aiempia, nyt jo päättäneitä, maa-aineslupia. Soraa on otettu sekä pohjaveden yläpuolelta, että alapuolelta, minkä seurauksena on syntynyt pohjavesialtaita. Vanhat alueet on luiskattu ja istutettu. Vuosina 2012 ja 2022 päättäneet luvat ulottuivat myös Sandmalmenin pohjavesialueen puolelle kahdella eri alueella (**MAAV_5**). Alueet on osittain jälkihoidettu (eteläinen alue Kuva 11-1). Eteläisemmällä alueella on hiekkakasoja ja laajalti jälkihoitamaton aluetta. Alueella tehdyissä tutkimuksissa (Geologian tutkimuskeskus Oy, 2008) on todettu, että pohjavesialueella ja voimassa olevan maa-aineslupan alueella ei ole virtausyhteyttä. Alueella on tehty pohjavesitarkkailua 1990-luvulta lähtien. Nykyistä maa-aineslupan mukaista tarkkailua tehdään Uudenmaan ELY-keskuksen 2.3.2012 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Alueen MAAV_5 itäpuolella olevalle Lindvikenin alueella (**MAAV_6**) maa-aineksia on otettu ennen maa-aineslain voimaantuloa, eikä alueella ole koskaan ollut voimassa olevaa maa-aineslupaa. Alue on osittain maisemoitu.

Pohjavesiriskien pienentämiseksi tulee maisemointitoita tehdä ottamistoiminnalta vapautuneilla alueilla.



Kuva 11-1. Näkymiä vanhan maa-ainesalueen MAAV_5 eteläiseltä osa-alueelta pohjavesialueella.

Voimassa olevan luvan mukaisen maa-ainestenoton on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle vain **vähäisen** (3/100 p.) riskin, koska ottoa ei harjoiteta pohjavesialueella. Vanhojen pohjavesialueella sijaitsevien maa-ainesalueiden osalta riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MAA-AINESALUEILLE

- Vanhojen maa-ainesalueiden jälkihoidon loppuun saattaminen
- Asiattoman kulun estäminen puomein vanhoille maa-ainesalueille

11.4.7 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Sandmalmenin pohjavesialueella on pylväsmuuntajapalon yhteydessä sattunut öljyvahinko (**MP_41**), joka on kunnostettu v. 2011. Alueen maaperään ei jäänyt jäännöspitoisuuksia.

Porvoon kaupungin historiatietojen mukaan Sandmalmenin pohjavesialueella on mahdollisesti ollut yhteensä 22 kasvihuonetta. Näiden sijainnista ja käytöstä ei ole tarkempia tietoja, joten niiden osalta ei riskiä voida arvioida.

Kunnostetun öljyvahingon osalta pohjavedelle muodostuva riski on arvioitu hyvin **vähäiseksi** (3/100 p).

11.4.8 Sandmalmenin pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Sandmalmenin pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita. Aktiivinen maa-ainestenotto sijoittuu nykyisin pohjavesialueen ulkopuolelle kalliokynnyksen toiselle puolelle, joten sen vaikutukset pohjaveden laadulle ovat pieniä. Vanhat

jälkihoitamattomat maa-ainestenottoalueet nousevat kohtalaiseen riskiluokkaan rakentamisen, lomakiinteistöjen sekä matkailuautotoiminnan jätevesien käsittelyn ohella.

12 Bölen pohjavesialue (0161303, 1-lk.)

12.1 Hydrogeologia

Bölen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,47 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,17 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 1 500 m³/vrk.

Pohjavesialue kuuluu kapeaan, pääosin savenalaiseen, ruhjelaaksoon kerrostuneeseen pitkittäisharjun osaan. Muodostuma rajoittuu idässä ja lännessä kallioalueisiin ja koillisessa savi- ja turvealueeseen. Maa-aines on hiekka- ja soravaltaista. Pohjavesialueen eteläosassa tavataan yli 13 m paksuinen kerros karkeaa hiekkaa-soraa. Aluetta ympäröivillä kalliorinteillä tavataan moreenia ja kallioiden välisillä alueilla savea. Laajin yhtenäinen pintaan asti ulottuva harjuselänne sijaitsee alueen eteläpäässä. Harju on tosin jo kaivettu suurimmaksi osaksi pois, joko kallionpintaan tai osin pohjaveden pintaan saakka.

Kallionpinta on pohjavesialueella korkeimmillaan alueen kaakkoisosassa tasolla yli +40 m mpy. Pohjavesialueen länsireunalla kallionpinta kohoaa tasolle +20...+30 m mpy nousten pohjavesialuerajan ulkopuolella tasolle yli +40 m mpy. Ilolanjoen uomassa ja sitä ympäröivillä peltoalueilla kallio on yleisesti merenpinnan tasolla tai huomattavasti sen alapuolella. Syvimmillään kallio on Myllykylän länsi- ja luoteispuolisilla peltoaukeilla, laskien paikoin jopa tasoon -60 m mpa. Alueella ei ole pohjaveden virtausta estäviä/ohjaavia kalliokynnyksiä, joten harju pääsee jatkumaan yhtenäisenä etelään Sannaisten pohjavesialueen puolelle.

Pohjavedenpinta on Bölen pohjavesialueella hyvin tasainen ollen n. tasolla +0,5...+0,6 m mpy. Hyvin samantaiset vedenpinnankorkeudet viittaavat erittäin hyvään vedenjohtavuuteen koko harjun alueella. Harju on koko matkallaan yhtenäinen (Bölen-Sannäsin pohjavesialueet) ja pohjavesi virtaa luoteesta kaakkoon.

Pohjavettä kerääntyy alueelle myös sitä reunustavilta kallio- ja moreenirinteiltä. Pohjavettä purkautuu Ilolanjokeen, johon harjulla on hydraulinen yhteys, mikä on havaittavissa pohjavedenpintojen ja Ilolanjoen vedenpinnan yhtenevyydestä. Rantaimeytyvän tekopohjaveden ottamiseen on siten alueella mahdollisuudet. Vesi koostuu luonnollisesta pohjavedestä n. 700 m³/vrk ja n. 800 m³/vrk Ilolanjoesta imeytyvästä vedestä.

Pohjavesivyöhyke on paksuimmillaan niillä alueilla, joilla kallionpinta on alimmillaan, eli Myllykylän länsi- ja luoteispuolisilla peltoaukeilla, ollen laajalti 30–50 m ja paikoin jopa yli 50 m. Ilolanjoen ympäristössä pohjavesi on pääosin alle metrin syvyydellä maanpinnasta ja lähes kaikkialla suojaavan maakerroksen paksuus on alle 5 metriä.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 8.

12.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Bölen pohjavedenottamolla tarvittaessa täydennetään raakaveden määrää Sannaisten tekopohjavesilaitokselle Myllykylänjärven pintaveden lisäksi. Bölen vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa (16.5.1995) ottaa pohjavettä ja rantaimetyvää tekopohjavettä yhteensä korkeintaan 350 000 m³/vuodessa ja korkeintaan 3 500 m³/vrk. Ottamon käytössä olevilta kaivoilta (2 kpl) pumpataan vettä noin parin tunnin ajan vuorokaudessa. Kolmas kaivo on poistettu käytöstä.

Bölen pohjaveden laatu täyttää talousvesiasetuksen (1352/2015) vaatimukset. Vapaapalokunnan vedenotto aiheuttaa laadullisia poikkeamia sameudessa, sekä raudan ja mangaanin pitoisuuksissa. Vedenotto on tällöin voimakasta, minkä takia veden laatu kärsii. Bölen pohjavesialueella on todettu olevan hydraulinen yhteys Ilolanjokeen. Pohjavesivarasto täydentyy Ilolanjoen vesipinnan noustessa.

Liukoisen raudan pitoisuudet pohjavedessä vaihtelevat (v. 2023) 195...878 µg/l välillä, mangaanin 102...140 µg/l välillä ja sameus 2,6–11 NTU. Veden kohonneet rauta- ja mangaanipitoisuudet johtuvat veden alhaisesta happipitoisuudesta. Raakaveden kloridipitoisuudet ylittävät ympäristölaatu normirajan ollen n. 40...50 mg/l. Vedessä esiintyy paikoin myös koliformisia bakteereita, jotka voivat viitata maaperäbakteerien tai pintavesien pääsyyn kaivoon. Vedessä on aiemmin havaittu PAH-yhdisteiden kohonneita pitoisuuksia, muttei enää viime vuosina. Bölen kaivoista seurataan omavalvonnassa vuosittain PAH-yhdisteitä (johtuen Sannaistentien vt7 eteläpuolisesta rengasrouherakenteesta) ja kloridia.

Bölen pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan. Pohjavesialue on kuitenkin määritelty riskipohjavesialueeksi, jonka pohjaveden pääasialliseksi tilaa heikentäväksi aineeksi on kirjattu kloridi.

12.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Länsi-Suomen vesioikeus on 16.5.1995 vahvistanut lähisuoja-alueen Bölen vedenottamolle vedenottoluvan myöntämisen yhteydessä (Diaarinro 94198,

päätös 28/1995/3). Lupaehdoissa on määrätty, että suoja-alueella ei saa pitää asuin- tai oleskelupaikkana rakennusta eikä sellaista varastoa, säiliötä, johtoa, viemäriä tai laitosta, josta voi päästä likaa tai muuta veden laatuun vaikuttavaa ainetta pohjaveteen. Alueella ei myöskään saa suorittaa sellaista toimintaa, joka voi vahingollisella tavalla huonontaa otettavan veden laatua.

Vanhoissa suoja-aluepäätöksissä on määräyksiä, jotka eivät vastaa nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita, mistä syystä vanhat suoja-aluepäätökset olisi hyvä päivittää.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Vesilain mukaisen lähisuoja-alueen määräysten päivittäminen vastaamaan nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita.

12.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

12.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumpppaamot

Bölen pohjavesialueen pohjoisosassa on kunnallinen jätevesiverkosto ja pohjavesialueen pohjoisreunalla on jätevedenpumppaamo. Pohjavesialueella on joitain viemäriverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä, joilla on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Bölen pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty.

Jätevesiverkoston ja jätevedenpumppaamon pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (2/100 p).

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p). Riskiä nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Bölen pohjavesialueella on yksi maanalainen A-luokan säiliö ja yksi sisätiloissa oleva B-luokan säiliö. Molemmat sijoittuvat pohjavesialueen reunaosiin muodostumisalueen ulkopuolelle.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (6/100 p.) riskin.

12.4.2 Hulevedet

Bölen pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

12.4.3 Rakentaminen

Bölen pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Ilolanjoen ympäristössä pohjavesi on pääosin alle metrin syvyydellä maanpinnasta ja lähes kaikkialla suojaavan maakerroksen paksuus on alle 5 metriä, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (6/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Rakentamisessa on huomioitava pohjavedenpinnan korkeusasema paikoin lähellä maanpintaa.

12.4.4 Maa- ja metsätalous

Bölen pohjavesialueesta puolet on peltoja, joiden kokonaispinta-ala on noin 109 ha (n. 44 % pohjavesialueen pinta-alasta, 0,28 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 80 ha, eli n. 33 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 48 % muodostumisalueesta. Pohjavesialueella ei ole ympäristöluvanvaraisia eläintiloja.

Peltoviljelyn on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin. Metsätalouden osalta riski on **vähäinen** (5/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Peltojen osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.

12.4.5 Liikenne ja tienpito

Bölen pohjavesialueen eteläosan poikki kulkee itä-länsisuunnassa valtatie 7 (**L7**) ja koko pohjavesialueen poikki pohjois-eteläsuunnassa Sannaistentie 11863 (**L8**). Alueen eteläosassa on liittymätie 21718 (**L9**). Kaikki tiet osuvat pohjaveden muodostumisalueelle.

Sannaistentie on hoitoluokaltaan II (pääosin lumipintainen), joten suolaaminen on tiellä vähäistä. Sannaistentielle tehty Porvoon Veden toimesta bentoniittisuojaus. Valtatien 7 hoitoluokka on Ise (liukkaudentorjunta ilman toimenpideaikaa) ja tieosuudelle on rakennettu pohjavesisuojaus. Liittymäalueen hoitoluokka on Is (normaalisti aina paljaana).

Liikenne keskittyy valtatielle 7 (15 749 ajon./vrk). Sannaistentien liikennemäärä on n. 212 ajon./vrk ja liittymätien n. 671 ajon./vrk. Raskas liikenne keskittyy valtatielle 7 (1729 ajon./vrk). Mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetukset suositellaan ohjaamaan pois Sannaistentieltä suuremmille väylille, jolloin onnettomuustilanteissa riskit ovat paremmin hallittavissa.

Sannaistentielle 11863 on rakennettu v. 1997 kevennysrakenne (**L10**) valtatie 7 eteläpuolelle, pääosin Sannäsin pohjavesialueen puolelle. Kohteessa korjattiin tien painumaa koeluontoisesti rengasrouheella. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelulautakunta on myöntänyt koerakenteelle v. 1997 luvan, jonka mukaisesti koerakennekohdetta on tarkkailtu vuosina 1997–2007. Rengasrouhe ei ole tarkkailujakson ja tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttanut pohjaveden tai pintaveden laatuun koekohteen alueella.

Teiden pohjavedelle aiheuttama riski on valtatie 7 ja liittymätien osalta **erittäin merkittävä** (60/100 p). Sannaistentien osalta riski on vain **kohtalainen** (10/100 p). Pohjavedessä esiintyy kloridia yli tavoitearvojen.

TOIMENPIDESUOSITUKSET LIIKENTEELLE JA TIENPIDOLLE

- Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuuksien selvittäminen
- Vaarallisten aineiden kuljetusten kieltäminen Sannaistentiellä

12.4.6 Muuntamot

Bölen pohjavesialueella on yht. 5 kpl muuntamoita, joista 3 kpl on pylväsmuuntamoita ja 2 kpl pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamoiden öljymäärät vaihtelevat 90–300 litran välillä.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

12.4.7 Maa-aineksenottoalueet

Bölen pohjavesialueella on kaksi vanhaa jälkihoidettua maa-ainestenottoaluetta (**MAAV_7** ja **MAAV_8**). Alueella MAAV_7 on poltettu auto (kts. kappale 12.4.8. kohde MP_44).

Vanhojen maa-ainosaluiden osalta riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET VANHOILLE MAA-AINESALUEILLE

- Asiattoman kulun estäminen puomein vanhoille maa-ainosalueille

12.4.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Historiatietojen perusteella Bölen pohjavesialueella sijaitsee kaksi mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohdetta **MP_42** ja **MP_43**. Kohteet sijaitsevat pohjavesialueen pohjoiskärjessä muodostumisalueen ulkopuolella. Rakenneselvityksen mukaan kyseiseltä alueelta ei olisi pohjaveden virtausyhteyttä etelään Bölen vedenottamon suuntaan.

Bölen pohjavesialueella sijaitsevalla hiekkakuopalla on ollut autopalo v. 2018 (**MP_44**). Autopalosta maahan oli joutunut palaneesta autosta polttonesteitä sekä muita palojätteitä. Alueen maaperä on kunnostettu massanvaihdoilla v. 2018 ja alue on nykyisin puomitettu asiattoman kulun estämiseksi. Tutkituissa jäännöspitoisuusnäytteissä pitoisuudet alittivat alemmat ohjearvot. Palopaikalta poistettiin lisäksi kaikki havaittavat palojätteet.

Pima-kohteiden osalta pohjavedelle muodostuva riski on arvioitu **vähäiseksi** (3–5/100 p)

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOHITEILLE

- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

12.4.9 Bölen pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Bölen pohjavesialueen osalta **erittäin merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 40–100/100) nousee liikenne ja tienpito. Riskiä nostaa talvihoidettavien teiden sijainti pohjaveden muodostumisalueella ja erityisesti valtatie 7 ja sen liittymätien osalta raskaan liikenteen ja mahdollisten onnettomuuksien pohjavedelle aiheuttama riski.

13 Sannäsin pohjavesialue (0161304, 1-lk.)

13.1 Hydrogeologia

Sannäsin pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,72 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,86 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 7 000 m³/vrk.

Pohjavesialue muodostuu kallioperän ruhjelaaksoon kerrostuneesta pitkästä ja kapeasta, paikoin katkeilevasta pitkittäisharjuketjun osasta ja se rajoittuu luoteessa Bölen ja kaakossa Yliken pohjavesialueisiin.

Ruhjelaaksoon on kerrostuneena vettä hyvin johtavaa hiekkaa ja soraa, jota tavataan harjun ydinalueella n. 10–25 m paksuudelta. Harjun lievealueilla hiekka- ja sorakerrokset ovat ohuempia ja savi-silttikerroksen peitossa. Harju on alueella yhtenäinen ja paikoin kapea (100–200 m), mutta eteläosassa Stormalmin alueella se on laajentunut deltaumaiseksi muodostumaksi.

Kallio on korkeimmillaan aluetta reunustavilla kallioalueilla kohoten paikoin jopa tasolle +45...+50 m mpy. Etelässä Stormalmenin alueella tavataan mahdollisesti

pohjaveden virtausta rajoittava/ohjaava kalliokynnys. Kallio on yleisesti Ilolanjoen jokilaaksossa lähellä merenpinnan tasoa tai sen alapuolella tasoilla -10...+5 m mpy. Syvimmät kalliopainanteet tavataan alueen pohjoisosassa Björkkullan alueella, sekä koulun ja Sannaisten vedenottamon alueilla alle -10 m mpy.

Pohjavesi on alueella n. tasolla -0,3...+13 m mpy, ollen ylimmillään alueen eteläosassa (HP606) ja alimmillaan alueen keskiosissa. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjavedenkorkeus on n. +0,50 m mpy. Pohjaveden virtaus suuntautuu etelästä ja pohjoisesta kohti keskiosia, ja pohjavettä purkautuu Ilolanjokeen. Ilolanjoesta tapahtuva veden imeytyminen harjuun voi olla vedenottamon tuotosta riippuen huomattava. Alueen luonnollista antoisuutta voidaan merkittävästi kohottaa muodostamalla tekopohjavettä. Pohjavettä kerääntyy muodostumaan myös sitä reunustavilta kallio- ja moreenialueilta lisäten alueen luonnollista antoisuutta. Kallio- ja moreenikummut jakavat paikoin harjua ja rajoittavat pohjaveden virtausta monin paikoin.

Paksuimmat pohjavedellä kyllästyneet irtomaakerrokset sijaitsevat Solkullan-Södergårdin ja Gröningsin alueilla ollen 30–40 m. Pohjavesialueen keskiosien, koulun ja Björkkullan alueilla pohjavedellä kyllästyneen maaperän paksuus on yleisesti n. 15–20 m. Ohuimmillaan pohjavesivyöhyke on alueen keskiosassa Holmängarnan itäpuolella 5–10 m.

Pohjaveden yläpuolisten maakerrosten paksuus on yleisesti Sannäsin pohjavesialueella vain alle 1 m. Harjun ydinalueilla pohjaveden yläpuoliset irtomaakerrokset ovat kuitenkin varsin paksuja ollen etelässä Gröningsin lähialueella jopa yli 15 m.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 10.

13.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Sannaisten vedenottamo on toinen Porvoon Veden päävedenottamoista. Sannaisten vesilaitos on otettu käyttöön vuonna 1982. Vedenottamolta on lupa pumpata pohjavettä keskimäärin 7 000 m³/vrk ja maksimissaan 9 000 m³/vrk (13.10.1989). Vettä pumpattiin v. 2022 keskimäärin n. 6 500 m³/vrk.

Sannaisten laitoksella on seitsemän siiviläputkikaivoa, jotka on saneerattu v. 2020. Sannaisten vesilaitoksen raakavesi on luontaista pohjavettä (noin 40 %) ja tekopohjavettä (noin 60 %). Tekopohjavesi muodostetaan imeyttämällä vettä Myllykylänjärvestä sekä pohjavettä Bölestä. Myllykylänjärvestä vesi pumpataan imeytysalueelle, missä tekopohjavettä valmistetaan imeytysallasmenetelmällä. Imeytysaltaita on kolme kappaletta, joista kaksi on yhtä aikaa käytössä. Veden viipymä maaperäimeytyksessä on 2–3 kuukautta. Imeytysaltaat on otettu

käyttöön vuonna 2006. Bosgårdin harjuun imeytyy vettä myös Ilolanjoesta, joten Ilolanjoen veden laadulla on merkitystä pohjaveden laatuun. Jätevesikuormitus Ilolanjoen valuma-alueella on vähentynyt keskitetyn viemäröinnin yleistymisen myötä. Sannaisten alueen vedessä on havaittu makuongelmia. Syinä makuongelmiin voivat olla meriveden vaikutus tai jätevesien käsittely. Alueen lähipelloilla viihtyvät joutsenet ja hanhet, joiden jätökset voivat myös vaikuttaa vedenlaatuun.

Alueen pohjavesi täyttää pääosin talousvesiasetuksen (1352/2015) laatusuositukset ja –vaatimukset. Sannaisten kaivojen raakavedessä on havaittu satunnaisesti yksittäisiä koliformisia bakteereita, joiden alkuperästä ei ole tietoa. Koliformisten bakteerien esiintyminen voi viitata maaperäbakteerien tai pintavesien pääsyyn kaivoon. Raakaveden kloridipitoisuudet ylittävät paikoin ympäristölaatu normirajan, joka on 25 mg/l (v. 2023 n. 27–60 mg/l).

Uudenmaan ELY-keskus tekee Sannäsin pohjavesialueella pohjavesiseurantaa havaintoputkista Hp548M ja Hp701M. Vesinäytteet otetaan kolmen vuoden välein. Tarkkailuputkien kloridipitoisuudet ovat hieman kohonneet ollen n. 16,5 mg/l.

Sannäsin pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

13.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alue määräykset

Länsi-Suomen vesioikeus on 28.12.1990 vahvistanut lähi- ja kaukosuoja-alueet Sannaisten vedenottamon alueelle (Diaarinro 86127/ 28.12.1990). Suoja-alue koostuu kauko- ja lähisuojavaähyhykkeestä sekä kahdesta vedenottamoalueesta (vedenottamo- ja imeytysalue), joille on kullekin annettu omat määräyksensä. Määräyksiä on annettu mm. teollisuuslaitoksiin, kemikaalien varastointiin, teihin ja pysäköintipaikkoihin, maa-ainestenottoon, jakelu- ja huoltoasemiin, kiinteistökohtaisiin öljysäiliöihin ja jätevesien käsittelyyn sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöön liittyen. Jätevedenpuhdistamoiden ja hautausmaiden perustaminen suoja-alueelle on kielletty.

Lähisuojavaähyhykkeelle on lisäksi erikseen kielletty autojen pesupaikkojen ja leiriytymisalueiden perustaminen, eikä sallita sellaista maa-aineksenottoa, ojankaivua tai muuta maankaivua, josta voi aiheutua pohjaveden likaantumista tai haitallista purkautumista tai jonka seurauksena ympäröivän alueen pintavedet pääsevät imeytymään läpäiseviin maakerroksiin.

Vanhoissa suoja-aluepäätöksissä on määräyksiä, jotka eivät vastaa nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita, mistä syystä vanhat suoja-aluepäätökset olisi hyvä päivittää.

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Vedenottamon suoja-alue- ja suojelu- ja erityisesti suoja- aluemääräysten päivittäminen vastaamaan nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita

13.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

13.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Sannäsin pohjavesialueelle on rakennettu kaupungin viemäriverkosto vuonna 2011. Keskitetty viemäröinti vähentää asutuksen aiheuttamia riskejä pohjavedelle ja lähialueen kiinteistöistä suuri osa on liittynyt viemäriverkostoon, mutta pohjavesialueella on vielä viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Porvoon kaupunki on tehnyt v. 2020–2021 jätevesitarkastukset Sannäsin pohjavesialueella sijaitseville viemäriverkoston ulkopuolisille kiinteistöille. Tarkastuksen tulosten perusteella vain kolmen selvityksen antaneen kiinteistön järjestelmä ei toistaiseksi vastaa nykyinsäädännön vaatimuksia. Kuudelta kiinteistöltä ei ole lainkaan saatu selvitystä jätevesijärjestelmästä ja näiden osalta on syytä tehostaa valvontaa.

Sannaisten kartanolla ja koululla on ollut jätevedenpuhdistamot, jotka ovat poistuneet käytöstä v. 2009, kun kiinteistöt liittyivät kunnallisen jätevesiverkoston piiriin. Sannaisten kartanolla on nykyisin jätevesipumppaamo, jonka kunnan kartoitus on paikallaan pohjaveden laatuongelmien vuoksi.

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

Viemäriverkoston ja jätevesipumppaamon osalta riski on **merkittävä** (20/100 p). Riskiä nostaa viemäriputken sijainti pohjaveden muodostumisalueella.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Tehostettu valvonta niiden kiinteistöjen osalta, joilta ei ole saatu pyydettyä selvitystä jätevesijärjestelmästä
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen
- Sannaisten kartanon jätevesipumppaamon ja altaan kunnon selvittäminen (WSP)

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Sannäsin pohjavesialueella on 5 kpl öljysäiliöitä, joista 3 kpl on A-luokan säiliöitä ja 2 kpl luokittelemattomia.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien säiliöiden tarkastus

Energiakaivot

Pohjavesialueella on yksi energiakaivokenttä, jonka pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6/100 p.).

13.4.2 Hulevedet

Sannäsin pohjavesialueella ei ole kunnallista hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella toimii saha, jonka hiekkapohjaisen piha-alueen maaperässä on maanalaiset suojaukset.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p.).

13.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Pohjavesialueen keskiosassa kohteen **MP_48** hiekkapohjaisen piha-alueen maaperässä on maanalaiset suojaukset.

Kohteen osalta pohjavesiriski on arvioitu vain **kohtalaiseksi** (8/100 p.).

13.4.4 Rakentaminen

Sannäsin pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa. Pohjaveden yläpuolisten maakerrosten

paksuus on yleisesti Sannäsin pohjavesialueella vain alle 1 m, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (6/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioden.
- Rakentamisessa on huomioitava pohjavedenpinnan korkeusasema lähellä maanpintaa.

13.4.5 Maa- ja metsätalous ja eläintilat

Sannäsin pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 132 ha (n. 36 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 3 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 154 ha, eli n. 41 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 70 % muodostumisalueesta.

Pohjavesialueella ei ole ympäristöluvanvaraisia eläintiloja. Sahan lähialueella on ollut hevosia pellolla muodostumisalueella.

Peltoviljelyn on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (15/100 p.) riskin. Metsätalouden ja laidunnuksen osalta riski on **vähäinen** (3–4/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Peltojen osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.
- Pohjavesialueella laidunnusta tulee välttää pohjaveden muodostumisalueella ja laiduntavien eläinten tiheys ei saa ylittää laitumena käytetyn alueen maaperän kestävyyttä eikä pohjavedelle saa aiheutua pilaantumisen vaaraa

13.4.6 Liikenne ja tienpito

Pohjavesialueen keskiosan halki kulkee Veckjärventie 1571 (**L12**) ja siitä etelään pitkittäissuunnassa pohjavesialueen halki Ylikentie 11861 (**L13**) ja pohjoiseen Sannaisten 11863 (**L11**). Ylikentie on hyvin huonossa kunnossa mikä merkittävästi lisää onnettomuusriskiä ja tämän vuoksi tien kunnostamista tulisi

priorisoida. Ylikenttielle on olemassa tiesuunnitelma tien parantamiseksi. Tien kunnostustoimenpiteet on aikataulutettu vuosille 2018–2025.

Veckjärventien ja Sannaistentien talvihoitoluokka on Ib (pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas) ja Ylikentie on pääosin lumipintainen (II). Ylikenttielle on rakennettu pohjavesisuojaus bentoniitin ja maan sekoituksesta.

Liikenne keskittyy Veckjärventielle (1 863 ajon./vrk, raskasta liikennettä 63 ajon.) ja Sannaistentielle (1 427 ajon./vrk, raskasta liikennettä 112 ajon.). Ylikentien liikennemäärä on n. 625 ajon.vrk (raskasta liikennettä 42 ajon.). Mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetukset suositellaan ohjaamaan pois Ylikenttieltä suuremmille väylille, jolloin onnettomuustilanteissa riskit ovat paremmin hallittavissa.

Sannaistentien pohjoisosaan on rakennettu v. 1997 rengasrouherakenne (**L10**) valtatie 7 eteläpuolelle. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelulautakunta on myöntänyt rakenteelle v. 1997 luvan, jonka mukaisesti kohdetta on tarkkailtu vuosina 1997–2007. Rengasrouhe ei ole tarkkailujakson ja tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttanut pohjaveden tai pintaveden laatuun koekohteen alueella.

Teiden pohjavedelle aiheuttama riski on **merkittävä** (20–36/100 p). Pohjavedessä esiintyy kloridia yli tavoitearvojen. Ylikentien osalta riskiä nostaa tien huono kunto, mikä nostaa onnettomuusriskiä.

TOIMENPIDESUOSITUKSET LIIKENTEELLE JA TIENPIDOLLE

- Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuuksien selvittäminen
- Vaarallisten aineiden kuljetusten kieltäminen Ylikenttiellä
- Ylikentien perusparannus pikaisella aikataululla

13.4.7 Muuntamot

Sannäsin pohjavesialueella on yht. 9 kpl muuntamoita, joista 3 kpl on pylväsmuuntamoita ja loput pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamoiden öljymäärät vaihtelevat 90–300 litran välillä. Pylväsmuuntamot sijaitsevat pohjavesialueen reunoilla muodostumisalueiden ulkopuolella.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

13.4.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Sannäsin pohjavesialueella sijaitsee 4 vanhaa maa-ainestenottoaluetta.

Kohteella **MAAV_9** on Ympäristöhallinnon Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun tietojen mukaan harjoitettu ottoa 1980-luvulla ja kohteella **MAAV_10** 1990-luvulla, alueet on maisemoitu.

Vanha maa-ainesalue **MAAV_11** on pohjoisosastaan maisemoitu. Kuopan eteläosassa on jyrkkärinteinen alue mahdollisesti kotitarveottokäytössä (Kuva 13-1 vasen kuva).

Vanha maa-ainesalue **MAAV_12** on mahdollisesti kotitarvekäytössä. Kuoppa on jyrkkärinteinen (Kuva 13-1 oikea kuva).



Kuva 13-1. Mahdollisen kotitarveottokuopat pohjavesialueen eteläosassa (vas. MAAV_11 ja oik. MAAV_12).

Vanhojen maa-ainesalueiden osalta riski on arvioitu **vähäiseksi** (3–4/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET VANHOILLE MAA-AINESALUEILLE JA KOTITARVEOTOLLE

- Asiattoman kulun estäminen vanhoille maa-ainesalueille ja kotitarvekuopille

13.4.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Entisen jätevedenpuhdistamon (**MP_45**) toiminta on päättynyt v. 2010, jolloin kiinteistö liittyi kunnalliseen jätevesiverkostoon. Kohteen maaperä on tutkittu v.

2010, jolloin ei havaittu pilaantumaa. Myös kohde **MP_46** on entinen jätevedenpuhdistamo, jonka osalta maaperää ei ole tutkittu. Jätevedenpuhdistamoiden luokittelu pima-kohteiksi liittyy lähinnä mikrobiologiseen pilaantumiseen.

Toiminnassa olevan kohteen **MP_48** kiinteistöllä on joskus säilytetty vanhoja sähkötolppia. Maaperän pilaantuneisuutta ei ole selvitetty.

Historiatietojen mukaan alueella on ollut joskus jakelupiste **MP_47**, sekä autokorjaamo (**MP_49**), jonka tontille on läjitetty romua. Kohteiden maaperää ei ole tutkittu. Lisäksi pohjavesialueen eteläosassa on harjoitettu sahaustoimintaa (**MP_50**).

Sahan, sekä vanhan jakelupisteen ja autokorjaamon osalta pohjavedelle muodostuva riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6–8/100 p). Vanhojen jätevedenpuhdistamoiden sekä sahaustoiminnan osalta riski on arvioitu hyvin **vähäiseksi** (2–3/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOHITEILLE

- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

13.4.10 Sannäsin pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Sannäsin pohjavesialueen osalta **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevat liikenne ja tienpito sekä jätevesiverkosto. Liikenteen osalta riskiä nostaa talvihoidettavien teiden sijainti vedenottamon lähellä ja mahdollisten onnettomuuksien pohjavedelle muodostama riski. Ylikentien osalta riskiä nostaa tien vaarallisen huono kunto. Jätevesiverkoston pohjavedelle muodostamaa riskiä nostaa viemäriputken sijainti pohjaveden muodostumisalueella.

14 Ilolan pohjavesialue (0161305, 1-lk.)

14.1 Hydrogeologia

Ilolan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,85 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,79 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 1 200 m³/vrk.

Pohjavesialue sijoittuu Ilolasta pohjoiseen ja pohjois-luoteeseen suuntautuvaan pitkittäisharjumuodostumaan. Alue rajautuu pohjoisosastaan peltoalueisiin ja

muilta osin kallio- ja moreenialueisiin. Harjumuodostuman arvioidaan jatkuvan pohjoissuunnassa savenalaisena mahdollisesti laajallekin alueelle.

Maa-aines on kivistä soraa, soraa ja hiekkaa. Paikoitellen esiintyy hienoa hiekkaa ja hietaa. Alueen keski- ja eteläosat ovat kalliokumpujen ja kallioharjanteiden rikkomat. Luoteessa harju on osaksi savenalainen. Kerrospaksuudet vaihtelevat eteläosassa kallionpinnan topografian takia huomattavasti. Harjun keskiosassa maa-ainekset on otettu kalliopintaan saakka. Vedenottamon kohdalla hyvin vettä johtava hiekkainen sorakerros ulottuu jopa 19 m syvyydelle.

Pohjavettä kerääntyy aluetta ympäröiviltä kallio- ja moreenialueilta. Päävirtaussuunta on pohjoiseen ja luoteeseen sekä harjun eteläosassa kaakkoon. Pieniä purkautumispaikkoja esiintyy muodostuman lounais- ja kaakkoispuolilla, mutta kalliokynnykset estävät pohjaveden virtausta. Pohjavesialueen keskiosissa on arvioitu (v. 1984) sijaitsevan itä-länsisuuntainen kalliokynnyys, joka estää pohjavesivirtauksen eteläsuunnasta. Pohjavesi on pohjavesialueen keskiosissa tasolla +17.34 m mpy (12/2013).

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 12.

14.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Ilolan vesilaitos on otettu pois jatkuvasta käytöstä vuoden 2005 syksyllä ja korvattu paineenkorotusasemalla. Vesi pumpataan yhdestä siiviläputkikaivosta. Pohjavettä saa ottaa Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämän luvan mukaan kuukausikeskiarvona yht. 300 m³/vrk (18.1.1993).

Raakavesi on laadultaan rauta-, mangaani- ja hiilidioksidipitoista, lisäksi veden pH on alhainen. Ilolan vedenottamolla rautapitoisuus on ollut jopa 7 100 µg/l ja mangaanipitoisuus 160 µg/l (8/2022).

Ilolan pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

14.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Ilolan vedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Suoja-alueen hakemista Ilolan vedenottamolle ei nähdä välttämättömäksi, koska ottamo ei ole jatkuvassa käytössä vaan se on korvattu paineenkorotusasemalla.

14.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

14.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Ilolan pohjavesialue koostuu pääosin haja-asutusalueesta. Pohjavesialueella on viemäriverkosto, mutta alueella on myös verkoston ulkopuolisia kiinteistöjä, joilla on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Ilolan pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty. Pohjavesialueen rajan ulkopuolella on jätevedenpumppaamo.

Jätevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8-12/100 p). Kiinteistökohtaisen jätevesienkäsittelyn osalta riskiä nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Ilolan pohjavesialueella on 5 kpl öljysäiliöitä, joista 2 kpl on A-luokan säiliöitä ja 3 kpl luokittelemattomia. Kaksi luokittelematonta säiliötä ovat tietojen mukaan maanpäällä ulkona säilytettäviä ja ne sijoittuvat muodostumisalueelle.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien säiliöiden tarkastus

14.4.2 Hulevedet

Ilolan pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

14.4.3 Rakentaminen

Ilolan pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (4/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

14.4.4 Maa- ja metsätalous ja eläintilat

Ilolan pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 69 ha (n. 37 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 9 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 74 ha, eli n. 40 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 57 % muodostumisalueesta. Alueella harjoitetaan luomuviljelyä.

Ilolan pohjavesialueella on kaksi tilaa, joiden toiminta ei edellytä ympäristölupaa. Kohde **R9** sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa muodostumisalueella ja tila **R10** pohjavesialueen eteläosassa osittain pohjavesialueen ulkopuolella.

Peltoviljelyn on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (8/100 p.) riskin. Metsätalouden osalta riski on **vähäinen** (3/100 p).

Tilan R10 pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6/100 p) ja tilan R11 **vähäiseksi** (4/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Peltojen osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.
- Pohjavesialueella laidunnusta tulee välttää pohjaveden muodostumisalueella ja laiduntavien eläinten tiheys ei saa ylittää laitumena käytetyn alueen maaperän kestävyyttä eikä pohjavedelle saa aiheutua pilaantumisen vaaraa

14.4.5 Liikenne ja tienpito

Ilolan pohjavesialueen itäosassa kulkee Sikiläntie 11817 (**L14**) muodostumisalueen ulkopuolella. Pohjavesialueen ulkopuolella sen eteläpuolella kulkee Loviisantie 170 (**L15**).

Sikiläntie on talvihoitoluokaltaan II (pääosin lumipintainen) ja Loviisantieta suolataan (Ib, pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas).

Liikenne keskittyy pohjavesialueen ulkopuoliselle Loviisantielle (1 195 ajon.vrk, raskasta liikennettä 71 ajon.) ja Sikiläntien liikennemäärä on n. 912 ajon.vrk (raskasta liikennettä 38 ajon.).

Teiden pohjavedelle aiheuttama riski on **vähäinen** (2–3/100 p).

14.4.6 Muuntamot

Ilolan pohjavesialueella on yht. 3 kpl muuntamoa, joista yksi on pylväsmuuntamo ja kaksi pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamot sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle, ja niiden öljymäärät vaihtelevat 90–105 litran välillä. Ainoan pylväsmuuntamon öljymäärä on 90 litraa.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamon vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmaksi puistomuuntamoksi

14.4.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Ilolan pohjavesialueella sijaitsee 3 vanhaa maa-ainestenottoaluetta (**MAAV_13–15**), joilla soranottoa on Ympäristöhallinnon Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun tietojen mukaan harjoitettu 1980–1990-luvuilla. Alueet on jälkihoidettu.

Lisäksi pohjavesialueella on kaksi pientä koritarvekuoppaa **MAAK_1** (Kuva 14-1) ja **MAAK_2** (Kuva 14-2).

Vanhojen maa-ainesalueiden ja kotitarveoton pohjavedelle aiheutuva riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).



Kuva 14-1. Kotitarvekuoppa MAAK_1 pohjavesialueen pohjoisosassa.



Kuva 14-2. Kotitarvekuoppa MAAK_2 pohjavesialueen keskiosassa.

14.4.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Pohjavesialueen eteläosassa urheilukentällä tapahtui autopalo keväällä 2019 (**MP_51**). Tutkimuksissa palopaikan maaperässä havaittiin kynnysarvot ja myös ylemmät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia öljyjakeita. Kohteen maaperä kunnostettiin massanvaihdoilla 11.10.2019, jonka jälkeen kohteelle ei jäänyt jäännöspitoisuuksia.

Kohteella **MP_52** on tapahtunut pylväsmuuntajapalo, jonka kunnostuksen jälkeen maaperään jäi alemman ohjearvon ylittävä öljyjakeiden pitoisuus.

Ns. pima-kohteiden pohjavedelle aiheutuva riski on arvioitu **vähäiseksi** (2-3/100 p).

14.4.9 Ilolan pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Ilolan pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia riskikohteita.

Riskinarviossa nousee esiin öljysäiliöiden lisäksi kiinteistöjen jätevesien käsittely, sekä vedenottamalla sijaitseva pylväsmuuntaja.

15 Yliken pohjavesialue (0161306, 1E-lk.)

15.1 Hydrogeologia

Yliken pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,8 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 2,21 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 1 450 m³/vrk. Pohjavesialueen E-luokituksen perusteena on Parkenin luonnonsuojelualueella sijaitseva lähde sekä luonnontilainen merkittävä lähdealue pohjavesialueen keskiosissa Orrängenin soistumalla. Lähdekohteet ylläpitävät monipuolista lähdelajistoa.

Pohjavesialue on osa kallioperän ruhjelaaksoon kerrostunutta pitkittäisharjujaksoa ja eteläinen jatko Sannäsin pohjavesialueelle. Pohjavesialue rajoittuu koillisessa savialueeseen ja muutoin kallioiseen moreenimaastoon.

Kalliokynnykset estävät paikoin pohjaveden virtausta muodostaen vedenjakajan mm. etelässä Norikemalmenin keski- ja pohjoisosissa sekä Högbergetin alueella. Pohjavesialueella kallio kohoaa korkeimmilleen Norikemalmenin pohjoisosassa Jättekastetin kallioalueella (jopa +57 m mpy). Syvimmat kalliopainanteet tavataan Högbergetin koillispuoleisella (-15...-30 m mpa) alueella. Pohjavesialueen eteläosassa kallio laskee tasolle 0...+10 m mpy.

Harjun maa-aines on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa, pintaosa on paikoin hyvin lohkarainen ja aines paikoin hienoaainesten peittämää. Harjuainesten paksuus on harjun ydinosassa yleisesti 10–20 m. Pohjaveden yläpuolinen irtomaakerros on paksuimmillaan harjun ydinalueilla Ylikessä, n. 15–20 m. Ohuimmillaan suojaava kerros on harjun lievealueilla jopa alle 1 m.

Yliken pohjavesialue jakautuu pohjoiseen ja eteläiseen valuma-alueeseen. Pohjavesi on pohjavesialueen eteläosassa n. tasolla +14...+15 m mpy ja Norikemalmenin keski- ja pohjoisosissa sekä Jättekastetin alueella ja sieltä luoteeseen n. tasolla +20...+30 m mpy. Norikemalmenin ja Jättekastetin välisellä alueella pohjavedenpinta on paikoin jopa yli +30 m mpy. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjavedenpinta on tasolla n. +13 m mpy laskien sieltä eteläkaakkoon n. tasolle +9 m mpy (putki Y04) ja edelleen tasolle +6 m mpy putken Y05 alueella.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen pohjoisosasta eteläkaakkoon. Yliken kaakkoispuolella on lähdealue, jolta vedet virtaavat itään kohti Pientä Pernajanlahtea. Jättekastetin alueelta pohjavedet virtaavat koilliseen kohti Högbergetin kaakkoispuolista soistuma-alueita purkautuen lähteestä, jossa virtaus on koilliseen. Norikemalmenin eteläpuolisen harjunosan pohjavedet virtaavat etelään ja kaakkoon.

Paksuimmat pohjavedellä kyllästyneet maakerrokset tavataan Högbergetin koillispuolella ja pohjavesialueen luoteisosassa jopa 30–40 m. Pohjavesivyöhykkeen paksuus on alueen kaakkoisosassa vedenottamon alueella ja sen itäpuolella 5–15 m. Ohuimmillaan pohjavesikerros on Jättekastetin pohjoispuolella ja pohjavesialueen luoteisosassa n. 5–10 m.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 14.

15.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Noriken vedenottamo on otettu käyttöön 1960-luvulla. Ottamalla on yksi v. 2019 saneerattu rengaskaivo lähellä peltoa. Käytössä olevan kaivon läheisyyteen on rakennettu uusi siiviläputkikaivo. Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä vedenottolupa on 500 m³/vrk kuukausikeskiarvona (Dnro 92110, 99/1992/1, 17.12.1992). Vettä pumpattiin v. 2022 keskimäärin n. 280 m³/vrk.

Noriken pohjaveden laatu on vaihdellut erityisesti sameuden ja mikrobiologisen laadun osalta. Mikrobiologista laatua ovat heikentäneet yksittäiset koliformiset bakteerit, jotka voivat viitata maaperäbakteerien tai pintavesien pääsyyn kaivoon. Runsaiden sateiden aikana on riski, että rengaskaivoon pääsee pintavesiä. Uuden siiviläputkikaivon osalta vastaava riski on pienempi.

Raakaveden happipitoisuus on hyvä (n. 10 mg/l). Rautapitoisuudet raakavedessä ovat vaihdelleet välillä 20–160 µg/l. Kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat alhaiset. Pohjaveden alkaliteetti on suhteellisen alhainen, n. 0,4–0,5 mmol/l ja sitä kautta hiilidioksidipitoisuus suuri 16–32 mg/l ja pH alle laatutavoitteen tai juuri alarajalla (pH 6,2–6,5).

Uudenmaan ELY-keskus suorittaa Yliken pohjavesialueella pohjavesiseurantaa viidestä havaintoputkesta (Y02-Y06). Vesinäytteet otetaan kolmen vuoden välein. Kloridipitoisuudet vaihtelevat putkissa välillä 5,4...31 mg/l. Liukoisen mangaanin pitoisuudet vaihtelevat välillä 15...360 µg/l ja raudan välillä 1 100...13 000 µg/l, ylittäen paikoin STM:n talousvedelle asetetut raja-arvot (Mn 50 µg/l ja Fe 200 µg/l). Happipitoisuudet ovat alhaiset putkissa, joissa esiintyy paljon liuennutta rautaa ja mangaania.

Yliken pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

15.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Yliken vedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Vaikka pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä merkittäviä pohjavedelle riskiä aiheuttavia teollisuus- tai yrityskohteita, olisi vedenottamolle hyvä hakea vesilain mukaisia suoja-alueita pohjaveden määrän ja laadun turvaamiseksi jatkossakin. Pohjavedenottamon lähialueella tapahtuva pistekuormitusta aiheuttava riistaeläinten ruokinta (kts. kappale 15.4.5.) voitaisiin myös suoja-aluemääräyksillä kieltää.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Vesilain mukaisten suoja-alueiden ja -määräysten määrittäminen vedenottamolle

15.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

15.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Alue on harvaan asuttua haja-asutusaluetta, jossa kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjoisosassa on Ylikentien varrella kaupungin jätevesiviemäri. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Yliken pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty.

Jätevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (9-10/100 p). Kiinteistökohtaisen jätevesienkäsittelyn osalta riskiä nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Yliken pohjavesialueella on 2 kpl öljysäiliöitä, joista toinen on maanalainen (A-luokka) ja toinen ulkona suojakammiossa säilytettävä C-luokan säiliö.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- C-luokkaan luokitellun säiliön tarkastus

15.4.2 Hulevedet

Yliken pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p.).

15.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Pohjavesialueen pohjoisosassa toimii yritys **R11**, jonka osalta pohjavedelle aiheutuva riski on arvioitu **vähäiseksi** (4/100 p.).

15.4.4 Rakentaminen

Yliken pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (4/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

15.4.5 Maa- ja metsätalous, riistaeläinten ruokinta

Yliken pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 74 ha (n. 15 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 3 % muodostumisalueesta). Alueella on luomuviljelytila.

Alueella harjoitetaan riistaeläinten ruokintaa.

Metsien kokonaisala on n. 315 ha, eli n. 66 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 75 % muodostumisalueesta.

Peltoviljelyn on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin. Metsätalouden osalta riski on **vähäinen** (3/100 p).

Riistaeläinten ruokinta alueella muodostaa **merkittävän** riskin (20/100 p). Ruokinta aiheuttaa patogeenien pistekuormitusta vedenottamolle riistaeläinten ulosteiden ja virtsan kautta. Vedenottamolle määritettävillä lainvoimaisilla suoja-alueilla toiminta saataisiin kiellettyä.

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Riistaeläinten ruokinta pohjaveden muodostumisalueella lopetettava

15.4.6 Liikenne ja tienpito

Pohjavesialueella kulkee Ylikentie (11861, **L16**), joka on huonossa kunnossa. Ylikenttielle on olemassa tiesuunnitelma tien parantamiseksi. Tien kunnostustoimenpiteet on aikataulutettu vuosille 2018–2025.

Ylikentie on talviaikaan pääosin lumipintainen (hoitoluokka II). Tien liikennemäärä on n. 625 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on 35 ajoneuvoa/vrk.

Ylikentien pohjavedelle aiheuttama riski on **kohtalainen** (10/100 p). Riskiä nostaa tien huono kunto, mikä kasvattaa onnettomuusriskiä.

15.4.7 Muuntamot

Yliken pohjavesialueella on yht. 5 kpl muuntamoita, joista 3 kpl on pylväsmuuntamoita ja 2 kpl pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita. Muuntamoiden öljymäärät vaihtelevat 90–180 litran välillä. Kaikki pylväsmuuntamot sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (15/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

15.4.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Yliken pohjavesialueella sijaitsee 7 vanhaa maa-ainestenottoaluetta. Vanhoille kotitarvealueille on lohcareilla pääsy estetty.

Alue **MAAV_16** pohjavesialueen pohjoisosassa on jälkihoidettu ja kasvaa puustoa.

Alue **MAAV_17** on jälkihoidettu ja sen eteläpuolella on kaksi kotitarvekuoppaa (**MAAK_3**, Kuva 15-1). Kotitarvekuoppien länsipuolella on pohjavesi lähellä maanpintaa, ja alueelle on todennäköisesti muodostunut maa-ainestenoton yhteydessä pieniä lampia.



Kuva 15-1. Kuvia kotitarvekuopista MAAK_3.

Kohteella **MAAV_18** on Ympäristöhallinnon Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun tietojen mukaan otettu pieni määrä (1 000 m³) soraa 1990-luvulla. Alueelle on muodostunut lampi.

Alueella **MAAV_19** on otettu soraa 1980- ja 1990-luvuilla. Alueella on puustoa ja tila. Alueen eteläpuolella on pieni kotitarvekuoppa **MAAK_4** (Kuva 15-2).



Kuva 15-2. Kotitarvekuoppa MAAK_4.

Alueilla **MAAV_20** on otettu maa-aineksia 1980-luvulla. Pohjavesialueen eteläosassa alueilla **MAAV_21** ja **MAAV_22** on otettu maa-aineksia 1980- ja 1990-luvuilla. Kohteella MAAV_22 harjoitetaan mahdollisesti kotitarveottoa, kuoppa on jyrkkärinteinen (Kuva 15-3).



Kuva 15-3. Kotitarveottoa vanhalla maa-aineskuopalla MAAV_22.

Vanhojen maa-ainesalueiden ja kotitarveoton pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

15.4.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Pohjavesialueen pohjoisosassa on ollut aikoinaan kasvihuone (**MP_53**) ja kohteelle **MP_54** on tuotu jätteitä, joiden laadusta ei ole tietoa. Kohteiden maaperän tilasta ei ole tietoa.

Pohjavesialueen ulkopuolella n. 100 m etäisyydellä pohjavesialueen rajasta on ollut aikoinaan moottorirata (**MP_55**) pellolla pohjavesialueen ulkopuolella. Toimintaan on tuolloin puututtu. Alueelle on tuotu maa-aineksia, joiden laadusta ei ole tietoa.

Yksityisen moottoriradan eteläpuolella on ollut kyläkauppa (**MP_56**), jolla on ollut polttonesteiden jakelu- ja varastointitoimintaa. Kohteen maaperää on tutkittu v. 2014, jolloin on todettu, ettei kiinteistön maaperä ole pilaantunut.

Ns. pima-kohteiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (1–4/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOHITEILLE

- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

15.4.10 Yliken pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Yliken pohjavesialueella **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousee pohjaveden muodostumisalueella tapahtuva riistaeläinten ruokinta, joka muodostaa pistemäisen patogeenien kuormituslähteen riistaeläinten ulosteiden ja virtsan kautta. Vedenottamolle määritettävillä lainvoimaisilla suoja-alueilla toiminta voitaisiin suoja-alueääräyksillä kieltää.

16 Mickelsbölen pohjavesialue (0161307, 1-lk.)

16.1 Hydrogeologia

Mickelsbölen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,62 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,32 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 250 m³/vrk.

Pohjavesialue sijoittuu pienimuotoiseen pohjois-eteläsuuntaiseen, harjumaiseen kerrostumaan, joka pohjoisosastaan painuu savipeitteen alle. Muodostuma rajoittuu moreenipeitteisiin kalliomäkiin ja savialueisiin.

Pohjaveden pääasiallisena muodostumisalueena toimii Malmenin kallioselänteeseen itäpuolinen hiekka-soramuodostuma, jonka paksuus on kairausten perusteella jopa 15,5 m. Kallioselänteeseen itäreunalle kerrostunut aines on jo suurelta osin kaivettu pois. Harjanteen molemmilla puolilla vettä johtavat kerrostumat peittyvät harjasta poispäin paksunevien savikerrosten alle, joiden paksuus on suurimmillaan jopa 14 m. Pohjavettä muodostuu myös aluetta pohjois- ja itäreunalla reunustavilla moreenipeitteisillä kallioalueilla.

Pohjaveden virtaus suuntautuu etelästä, luoteesta sekä idästä kohti alueen keskiosia. Pohjavettä purkautuu lähteestä Grindängsbäcken-puroon, joka virtaa lounaasta koilliseen laskien Mustionjokeen. Alueella tavataan savenalaista paineellista pohjavettä. Pohjavesi on pohjavesialueen keskiosissa tasolla +12,44...12,67 m mpy (6.4.1967). Pohjavesialueella ei ole pohjaveden havaintoputkia, joista voitaisiin määrittää pohjavedenpinnan korkeuksia ja alueen tarkempaa virtauskuvaa. Pohjaveden virtauskuvan selvittämiseksi alueelle tulisi asentaa vähintään 3 kpl pohjaveden havaintoputkea.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 16.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Pohjaveden havaintoputkien (3 kpl) asentaminen pohjavesialueelle virtauskuvan selvittämiseksi

16.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Mickelsbölen vesilaitos toimii varavesilaitoksena lähinnä eräissä putkirikkotilanteissa. Vesi otetaan rengaskaivosta, josta on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa pumpata 700 m³/vrk (17.12.1992).

Rengaskaivon veden laatua seurataan säännöllisesti. Raakaveden rautapitoisuus on korkea n. 1 100 µg/l, kun talousvedelle asetettu suositusraja-arvo on 200 µg/l. Raakaveden mangaanipitoisuus on alhainen. Vesi on hapanta (pH 6,6), mutta täyttää talousvedelle asetetun laatutavoitteen.

Mickelsbölen pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

16.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-alueääräykset

Mickelsbölen vedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Suoja-alueen hakemista vedenottamolle ei nähdä välttämättömäksi, koska alueella ei juuri ole

pohjaveden laatua vaarantavaa toimintaa eikä alueelle kohdistu rakentamispaineita.

16.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

16.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Mickelsbölen pohjavesialue koostuu pääosin haja-asutusalueesta, joka on suurelta osin kaupungin jätevesiverkoston piirissä. Pohjavesialueella on kuitenkin myös jätevesiverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä, joilla on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Mickelsbölen pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty.

Jätevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (10-15/100 p). Kiinteistökohtaisen jätevesienkäsittelyn osalta riskiä nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Mickelsbölen pohjavesialueella on 5 kpl öljysäiliöitä muodostumisalueen ulkopuolella. Säiliöistä 3 kpl on A-luokan, yksi B-luokan ja yksi luokittelematon säiliö.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (9/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien säiliöiden tarkastus

16.4.2 Hulevedet

Mickelsbölen pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

16.4.3 Rakentaminen

Mickelsbölen pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Alueella tavataan savenalaista paineellista pohjavettä, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (8/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Rakentamisessa on huomioitava paineellinen pohjavesi

16.4.4 Teollisuus- ja yritystoiminta

Mickelsbölen pohjavesialueelle ei sijoitu teollisuutta tai yritystoimintaa, mutta pohjavesialueen eteläpuolella Öljytien varressa on toimintoja, jotka voivat muodostaa riskin pohjaveden laadulle. Pohjaveden virtaussuunta on Öljytieltä pohjavesialueen suuntaan. Pohjavesialueen etelä- ja lounaisreuna on hyvin kallioista, mutta lisätutkimuksilla olisi hyvä selvittää voiko Öljytien suunnasta olla vaikutusta pohjavesialueen vedenlaatuun.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Lisätutkimuksilla olisi hyvä selvittää voiko Öljytien suunnasta olla vaikutusta pohjavesialueelle.

16.4.5 Maa- ja metsätalous ja eläintilat

Mickelsbölen pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 148 ha (n. 57 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 19 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 61 ha, eli n. 23 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 46 % muodostumisalueesta.

Mickelsbölen pohjavesialueen keskiosissa on tila (**R12**), jonka toiminta ei edellytä ympäristölupaa.

Peltoviljelyn ja maatilan pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6–15/100 p), ja metsätalouden **vähäiseksi** (3/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Peltojen osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.
- Pohjavesialueella laidunnusta tulee välttää pohjaveden muodostumisalueella ja laiduntavien eläinten tiheys ei saa ylittää laitumena käytetyn alueen maaperän kestävyyttä eikä pohjavedelle saa aiheutua pilaantumisen vaaraa.

16.4.6 Liikenne ja tienpito

Pohjavesialueen halki kulkee Ali-Vekkoskentie 11748 (**L17**). Pohjavesialueen eteläpuolella sen rajojen ulkopuolella n. 200 m etäisyydellä pohjavesialueesta kulkee valtatie 7.

Ali-Vekkoskentie on talviaikaan pääosin lumipintainen (talvihoitoluokka II). Tien liikennemäärä on n. 380 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on n. 20 ajoneuvoa.

Ali-Vekkoskentien pohjavedelle aiheuttama riski on **vähäinen** (5/100 p).

16.4.7 Muuntamot

Mickelsbölen pohjavesialueella on yht. 5 kpl muuntamoita, joista 4 kpl on pylväsmuuntamoita ja vain yksi, pohjaveden muodostumisalueella sijaitseva, pohjaveden kannalta turvallisempi puistomuuntamo. Kaikkien muuntamoiden öljymäärä on 105 litraa.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

16.4.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Mickelsbölen pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa maa-ainestenottoaluetta (**MAAV_23** ja **MAAV_24**). Alueet on jälkihoidettu.

Vanhon maa-ainesalueiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

16.4.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Pohjavesialueen eteläosassa osin muodostumisalueella olevalla kiinteistöllä (**MP_57**) on tapahtunut öljyvahinko lämmitysöljysäiliön vuodon seurauksena. Kohteen maaperä on kunnostettu v. 2006.

Historiatietojen mukaan pohjavesialueella kulkevaan Grindängsbäckenin puroon on vuoteen 2004 saakka johdettu Mömossenin kaatopaikan suotovedet.

Ns. pima-kohteiden osalta riski on arvioitu **vähäiseksi** (4/100 p).

16.4.10 Mickelsbölen pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Mickelsbölen pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita. Riskinarvioinnissa kohtalaisen riskin muodostavina kohteina esiin nousevat pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot. Lisäksi riskinarvioinnissa esiin nousee kiinteistökohtainen jätevesien käsittely, koska alueella ei ole keskitettyä viemärintiä, sekä pohjavesialueella tapahtuva laaja-alainen peltoviljely.

17 Aromäen pohjavesialue (0161351, 1-lk.)**17.1 Hydrogeologia**

Aromäen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,5 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,06 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 400 m³/vrk.

Pohjavesialue kuuluu Porvoon jokilaaksossa esiintyvään pitkittäisharjujaksoon, joka on kerrostunut kallioperän ruhjevyyhykkeeseen. Vettä johtavia hienoaineskerrosten peittämiä hiekka- ja sorakerrostumia esiintyy jokilaaksoa reunustavilla kallio- ja moreenirinteillä. Pohjavesialueen pohjoisosissa on

kairauksissa tavattu hyvin vettä johtavaa soraa 5–11 m syvyydeltä maanpinnasta. Pohjavesialueen pohjoisosissa ja Nietoontien itäpuolella tavataan parin metrin syvyydellä maanpinnasta vaikeasti läpäistävä lohkarekerros, jonka on arvioitu esiintyvän yleisesti koko harjujonon alueella.

Pohjavettä kerääntyy aluetta reunustavilta kallio- ja moreenirinteiltä, ja pohjavedet purkautuvat tiukumalla Porvoonjokeen. Pohjavesialueella on vain yksi pohjaveden havaintoputki. Pohjaveden virtauskuvan selvittämiseksi alueelle tulisi asentaa vähintään 2 kpl pohjaveden havaintoputkea.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 18.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Pohjaveden havaintoputkien (2 kpl) asentaminen pohjavesialueelle virtauskuvan selvittämiseksi

17.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Askolan kunnan Multamäen (Nietoon) vedenottamo on rakennettu vuonna 2007. Vedenottamo on Askolan kunnan päävedenottamo ja se on otettu käyttöön 2018. Vedenottamoalueella on yksi siiviläputkikaivo. Multamäen vedenottamolla on lupa pumpata vettä yht. 400 m³/vrk.

Multamäen vedenottamolla on ollut laatuongelmina veden sameus ja vedessä esiintyvät bakteerit (Askolan vesihuollon kehittämissuunnitelma, 2.11.2009).

Aromäen pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määriteltä hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

17.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Multamäen vedenottamolla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita. Suoja-alueen hakemista vedenottamolle ei nähdä välttämättömäksi, koska alueella ei juuri ole pohjaveden laatua vaarantavaa toimintaa eikä alueelle kohdistu rakentamispaineita.

17.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

17.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Aromäen pohjavesialue ei ole kaupungin viemäriverkoston piirissä, joten alueen kiinteistöillä on kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p). Riskiä nostaa se, että kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Aromäen pohjavesialueella on yksi luokittelematon öljysäiliö pohjaveden muodostumisalueen ulkoreunalla.

Öljysäiliön on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattoman säiliön tarkastus

17.4.2 Hulevedet

Aromäen pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

17.4.3 Rakentaminen

Aromäen pohjavesialueelle ei kohdistu merkittäviä rakentamispaineita. Alueella ei ole oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (3/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

17.4.4 Maa- ja metsätalous

Aromäen pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 97 ha (n. 39 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 23 % muodostumisalueesta). Metsien kokonaisala on n. 117 ha, eli n. 47 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 42 % muodostumisalueesta.

Peltoviljelyn pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (15/100 p), ja metsätalouden **vähäiseksi** (3/100 p).

17.4.5 Liikenne ja tienpito

Aromäen pohjavesialueen halki kulkee kaakko-luoteissuunnassa Nietoontie 11787 (**L18**), joka on talviaikaan pääosin lumipintainen (talvihoitoluokka II), joten tietä ei juuri suolata. Tien liikennemäärä on vähäinen, n. 555 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on n. 22 ajoneuvoa.

Nietoontien pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

17.4.6 Muuntamot

Aromäen pohjavesialueella on yht. 4 kpl puistomuuntamoja, joiden öljymäärät ovat 90–105 litraa.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

17.4.7 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Pohjavesialueen pohjoisimmalla muodostumisalueella on tapahtunut muuntajan öljyvahinko (**MP_58**) v. 2013. Kohteen maaperä kunnostettiin massanvaihtona, eikä jäännöspitoisuusnäytteissä todettu öljyhiilivetyjen kynnysarvojen ylityksiä.

Pima-kohteen pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

17.4.8 Aromäen pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Aromäen pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita. Riskinarvioinnissa

kohtalaisen riskin muodostavina kohteina esiin nousevat kiinteistöjen jätevesien käsittely keskitetyn viemäröinnin puuttuessa, sekä öljysäiliöt ja pohjavesialueella tapahtuva peltoviljely.

18 Kerkkoon pohjavesialue (0161352, 1-lk.)

18.1 Hydrogeologia

Kerkkoon pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,68 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,76 km². Pohjavesialueen kokonaisantoisuudeksi on vuonna 1981 arvioitu 2 500 m³/vrk, koska Porvoonjoesta imeytyy muodostumaan vettä.

Pohjavesialue on ruhjeeseen kerrostuneen pitkittäisharjun osa, jossa vettä hyvin johtavat hiekka- ja sorakerrostumat kulkevat suureksi osaksi paksun savikerrostuman alla tullen paikoin näkyviin pieninä kumpareina. Pitkittäisharju jatkuu etelässä Saksanniemen ja pohjoisessa Aromäen pohjavesialueina. Pohjavesi muodostuu pääasiassa aluetta ympäröivillä kallio- ja moreenialueilla sekä niiden liepeille kerrostuneissa rantakerrostumahiekoissa.

Hiekka- ja sorakerrosten paksuus on harjussa 5–30 m. Savikerrosten paksuus on Porvoonjokilaaksossa 15–20 m. Porvoonjoesta tapahtuu harjun ja joen leikkauskohdissa rantaimeytymistä. Joen vesipinnan ollessa alhainen, harjun pohjavettä on todettu tihkuvan jokeen.

Korkeimmillaan kallionpinta on pohjavesialueen itäosassa Jaakkolankalliolla tasolla +60 m mpy ja pohjoisosassa tasolla +50 m mpy. Kaakkoisosan Tanhunmäen ja luoteisosan Kraakunmäen kalliit ovat tasolla +40 m mpy ja niiden välisessä laaksossa kallionpinta laskee n. tasolle +5 m mpy ja sen alle. Alueen eteläosassa on pohjaveden virtausta ohjaava/rajoittava kalliokynnys, joka jatkuu kaakkoon Kallolan kallioalueelle saakka. Pohjaveden pinnankorkeuksista on päätelty, että kalliokynnyksiä esiintyy myös alueen pohjoisosassa.

Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään. Pohjavesialueen eteläosassa virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Pohjavedenpinta vaihtelee alueella pääosin n. tasoilla +10...+12 m mpy, ollen alimmillaan alueen keskiosissa. Pohjavedenpinta on ylimmillään alueen pohjoisosassa +28...+36 m mpy. Kallioniemen ja Tanhumäen rinteillä on kaivoista mitattu jopa +20...+25 m mpy paikallisia pohjavedenpinnan korkeuksia. Pääosin pohjavesi purkautuu Porvoonjokeen.

Paksuimmat (15–40 m) ja laajimmat pohjavedellä kyllästyneet maakerrokset sijaitsevat alueen keskiosassa. Kerkkoon eteläosassa Grottabackan alueella

pohjavesivyöhykkeen paksuus on 10–20, kun taas pohjoisessa Muurahaismetsän alueella pohjavesikerroksen paksuus on 0–10 m.

Pohjavesi on alueella keskimäärin 5–10 m syvyydellä maanpinnasta. Lähimpänä maanpintaa pohjavesi on lähellä Porvoonjoen uomaa. Kerkkoon koulun alueella kuivan irtomaapeitteen paksuus on paikoin jopa 25 m.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 20.

18.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Porvoon Veden Kerkkoon vedenottamon Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä vedenottolupa on 2 500 m³/vrk kuukausikeskiarvona laskettuna (18.3.1974). Vedenottamon kaivot on saneerattu v. 2017.

Kerkkoon vedenottamosta hyödynnetään Porvoonjoesta rantaimetyvää tekopohjavettä. Porvoonjoen veden laatu vaikuttaa raakaveden laatuun, sillä suuri osa käytetystä pohjavedestä on rantaimetyntä jokivettä. Porvoonjokeen lasketaan muun muassa Lahden ja Orimattilan puhdistetut jätevedet.

Kerkkoon kaivoilla esiintyy pohjaveden alhaisesta happipitoisuudesta johtuen rautaa ja mangaania. Mangaanipitoisuudet vaihtelevat 86–190 µg/l ja rautapitoisuudet välillä 110–2 080 µg/l (v. 2023). Kerkkoon vedenottamolla kloridipitoisuudet ovat olleet alle tavoitearvojen (max. 20 mg/l).

Kerkkoon entisen pienteollisuusalueen maaperän saastuneisuuden selvitystyön (v. 2011) perusteella vedenottamon raakavedestä tutkitaan myös PAH-yhdisteet omavalvonnassa. PAH-yhdisteitä ei ole vedenottamon raakavedestä havaittu. Kerkkoontiellä sijaitsevalle kiinteistölle on rakennettu kriisinhallintarakenne (bentoniittimatto), koska kiinteistön rengaskaivosta löytyi liuottimia v. 2016. Vuonna 2018 havaittiin myös havaintoputken HP7 vedestä pieniä pitoisuuksia VOC-yhdisteitä. Kerkkoon vedenottamolta otetuissa näytteissä ei liuottimia ole havaittu. Havaitut liuotinpitoisuudet ovat niin alhaisia, ettei niistä ole todettu aiheutuvan välitöntä riskiä vedenottamon veden laadulle.

Kerkkoontien vanhan tehdasalueen kiinteistöllä tehdyissä tutkimuksissa on havaittu pohjavedessä liuottimia ja öljyhiilivetyjä sekä kohonneita metallipitoisuuksia.

Vedenottamon raakavedestä havaittiin koliformisia bakteereita syyskuun 2023 raakavesinäytteessä, jotka voivat viitata maaperäbakteerien tai pintavesien pääsyyn kaivoon.

Uudenmaan ELY-keskus tekee omaa pohjaveden laadun seurantaan neljästä havaintoputkesta (Hp7, K02-K04) Kerkkoon pohjavesialueella. Tarkkailunäytteissä on tavattu pohjaveden alhaisesta happipitoisuudesta johtuen rautaa ja mangaania. Tarkkailunäytteiden kloridipitoisuudet ovat pääosin vain hieman luontaisesta kohonneet (13...17 mg/l), lukuun ottamatta putkea K02, jonka kloridipitoisuus on jopa 78 mg/l.

Kerkkoon pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

TARKKAILUN KEHITTÄMISTARPEET

- Pohjavesialueen ajantasainen tarkkailuohjelma, jossa huomioidaan myös PIMA-selvityksen tulokset (WSP:stä)

18.3 Vedenottamon suoja-alueet ja suoja-aluemääräykset

Länsi-Suomen vesioikeus on 27.9.1990 antamallaan päätöksellä vahvistanut vesilainmukaiset suoja-alueet yhteisesti Saksanniemen ja Kerkkoon vedenottamoiden alueille (Diaarinro 85158/27.9.1990). Suoja-alue koostuu kauko- ja lähisuojavaähyöhykkeestä sekä kahdesta vedenottamoalueesta, joista kullekin on annettu omat määräyksensä. Määräyksiä on annettu mm. teollisuuslaitoksiin, teihin ja pysäköintipaikkoihin, maa-ainestenottoon, jakelu- ja huoltoasemiin, kiinteistökohtaisiin öljysäiliöihin ja jätevesien käsittelyyn sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöön liittyen. Jätevedenpuhdistamoiden ja hautausmaiden perustaminen suoja-alueelle on kielletty. Lähisuojavaähyöhykkeelle on kielletty autojen pesupaikkojen ja leiriytymisalueiden perustaminen, eikä lähisuojavaähyöhykkeellä saa käyttää jätevettä, jätevesilietettä tai lietelantaa kasteluun, sadetukseen, lannoittamiseen maanparannukseen tai muuhun vastaavaan tarkoitukseen (määräykseen on annettu poikkeuksia yksittäisille tiloille).

Vanhoissa suoja-aluepäätöksissä on määräyksiä, jotka eivät vastaa nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita, mistä syystä vanhat suoja-aluepäätökset olisi hyvä päivittää.

TOIMENPIDESUOSITUS

- Vedenottamoiden suoja-alueiden päivittäminen vesienhoidon toimenpideohjelman mukaisesti vastaamaan nykyisiä pohjaveden suojelun tavoitteita

18.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

18.4.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Kerkkoon pohjavesialue on pääosin asemakaavoitettua haja-asutusaluetta ja tiivistä kyläasutusta. Alue on kaupungin viemäriverkoston piirissä, mutta alueella on joitain viemäriverkoston ulkopuolisia yksityiskiinteistöjä. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Kerkkoon pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty. Porvoonjoen rannalla on jätevedenpumppaamo.

Jätevesiverkoston ja jäteveden pumppaamon pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (18/100 p). Riskiä nostaa se, että toistaiseksi kiinteistökohtaisten järjestelmien ympäristönsuojelulain mukaisuudesta ei ole tietoja.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)
- Pohjavesialueella sijaitsevien viemärien kuvaaminen

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Kerkkoon pohjavesialueella on 15 kpl öljysäiliöitä. Kaikki säiliöt sijoittuvat muodostumisalueiden ulkopuolelle. Kolme säiliötä ovat luokittelemattomia ja loput A-luokan säiliöitä. Suurin osa säiliöistä on maanalaisia tai sijaintia ei ole määritetty.

Öljysäiliöiden on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (12/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Luokittelemattomien säiliöiden tarkastus

18.4.2 Hulevedet

Kerkkoon pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueen keskiosassa kyläkeskuksen alueella on paikallisia hulevesiputkia.

Kerkkoon kylätaajaman alueella on vanhoja yritys/teollisuuskiinteistöjä, joilla ei tiettävästi ole nykyään aktiivista toimintaa. Mikäli alueelle suunnitellaan yritys- tai teollisuustoimintaa, on pohjaveden laadun turvaamiseksi hulevesiverkoston rakennusmahdollisuus hyvä selvittää. Vähintäänkin teollisuus- tai yritysikiinteistön piha-alueen hulevesien hallinta on järjestettävä siten, ettei vaaranneta pohjaveden laatua alueella.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p). Riski nousee, jos alueelle keskittyy uutta pohjavettä vaarantavaa toimintaa.

TOIMENPIDESUOSITUKSET HULEVESILLE

- Hulevesiverkoston rakennusmahdollisuuden selvittäminen, mikäli alueelle tulee uutta yritys- tai teollisuustoimintaa

18.4.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Pohjavesialueen eteläosassa toimii voimala (**R15**). Voimalan toiminnan pohjavedelle muodostama riski on arvioitu vähäiseksi (4/100 p).

Kerkkoon kylätaajaman alueella on vanhoja yritys/teollisuuskiinteistöjä, joilla ei tiettävästi ole nykyään aktiivista toimintaa.

18.4.4 Rakentaminen

Kerkkoon kylätaajama on asemakaavoitettua aluetta. Asemakaavassa on alueelle osoitettu pääosin erillispientalojen rakentamista. Jaakkolankallion ympäristöön sekä kylätaajaman länsipuoliselle vanhalle tehdasalueelle on vuonna 2014 hyväksytyssä asemakaavassa osoitettu ympäristöhaiiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialueet. Lisäksi alueelle on osoitettu asuin-, liike- ja toimistorakennusten, sekä julkisten lähipalveluiden rakennusalueita. Uuden teollisuustoiminnan osalta on huomioitava sijainti Kerkkoon osalta huomioitava pohjavesialueella toimimiseen liittyvät erityisvaatimukset.

Asemakaavassa on kielletty energiakaivojen rakentaminen. Kylätaajaman alueella on todetusti ja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (16/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.
- Pohjavesialueella on todetusti ja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, mikä on huomioitava rakennushankkeita suunniteltaessa.
- Koulun luoteispuolisella kiinteistöllä tulee asemakaavan mukaan maaperän pilaantuneisuus selvittää ennen rakennusluvan myöntämistä.
- Mahdollisen uuden teollisuustoiminnan osalta on huomioitava sijainti Kerkkoon vedenottamon vesilain mukaisella kaukosuojavyöhykkeellä sekä kaukosuojavyöhykkeelle annetut suoja-alueääräykset.

18.4.5 Maa- ja metsätalous ja eläintilat

Kerkkoon pohjavesialueella peltojen kokonaispinta-ala on noin 210 ha (n. 37 % pohjavesialueen pinta-alasta, n. 10 % muodostumisalueesta). Kerkkoon kaivot sijaitsevat peltoalueella. Metsien kokonaisala on n. 216 ha, eli n. 38 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 69 % muodostumisalueesta.

Pohjavesialueella on kaksi tilaa (**R13** ja **R14**), joiden toiminnot eivät edellytä ympäristölupaa. Kohde R13 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella.

Tilan R13 osalta pohjavedelle aiheutuva riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6/100 p) ja tilan R14 osalta **vähäiseksi** (4/100 p).

Peltoviljelyn pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (15/100 p), ja metsätalouden **vähäiseksi** (2/100 p).

18.4.6 Liikenne ja tienpito

Kerkkoon kylätaajamalta pohjoiseen johtaa Henttalan tie 11787 (**L19**) ja sieltä etelään Kerkkoontie 1601 (**L20**). Pohjavesialueen eteläosassa kulkee lyhyellä matkalla Virtaalantie 1602 (**L21**).

Henttalan tien on talviaikaan pääosin lumipintainen (II), Kerkkoontie ja Virtaalantie pääosin suolattavia (Ib).

Kerkkoontien ja Virtaalantien liikennemäärät ovat 1 040 ja 1 301 ajoneuvoa/vrk, ja Henttalantien n. 555 ajoneuvoa/vrk. Raskaita ajoneuvoja teillä liikkuu vuorokausitasolla n. 22–48 ajoneuvoa.

Kerkkoontien ja Virtaalantien pohjavedelle aiheuttama riski on **kohtalainen** (6–12/100 p). Henttalantien pohjavedelle aiheuttama riski on **vähäinen** (3/100 p).

18.4.7 Muuntamot

Kerkkoon pohjavesialueella on yht. 9 kpl muuntamoita. Muuntamoista 4 kpl on pylväsmuuntamoita ja 4 kpl pohjaveden kannalta turvallisempia puistomuuntamoita, ja lisäksi on yksi kiinteistömuuntamo. Muuntamoiden öljymäärät ovat 90–300 litraa. Yksi pylväsmuuntamo sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

18.4.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Kerkkoon pohjavesialueella on yhteensä 7 vanhaa maa-ainesaluetta, joista 6 sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle.

Vanhat maa-ainesalueet **MAAV_25–28** ovat maisemoituja ja osa nykyään asuinkäytössä. Alue **MAAV_29** on osittain maisemoitu.

Ympäristöhallinnon Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun tietojen mukaan maa-ainesalueella **MAAV_26** on otettu maa-aineksia vuosina 1993–2003 ja alue on maisemoitu. Muiden alueiden ottoajankohdista ei ole tietoja.

Pohjavesialueen eteläosan vanhalla soranottoalueella **MAAV_30** sijaitsee nykyään varikko (ks. kappale 18.4.9. kohde MP_65). Maisemoidulle maa-aineskuopalle **MAAV_31** on tuotu mm. autonrenkaita ja metalliromua (Kuva 18-1).



Kuva 18-1. Autonrenkaita ja metalliromua vanhalla maa-ainesalueella MAAV_31.

Vanhojen maa-ainesalueiden pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (MAAV_26–28, 3/100 p) tai **kohtalaiseksi** (MAAV_29–31, 6-9/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET VANHOILLE MAA-AINESALUEILLE

- Autonrenkaiden ja metalliromun poisto alueelta MAAV_31
- Asiattoman kulun estäminen puomein vanhoille maa-ainesalueille

18.4.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Kerkkoontien alueella on pohjavedestä havaittu liuottimia. Alueella tehdyn pohjavesitutkimuksen (Ramboll Finland Oy, 11/2018) tulosten perusteella mahdollinen alkuperä liuotinhavainnoille on kiinteistön, jonka kaivosta liuottimia havaittiin, omasta toiminnasta aiheutunut päästö. Kohde **MP_63** (lisätietoja edempänä) sijaitsee pohjaveden virtaussuunnassa kaivon alapuolella, joten liuottimet eivät voi olla ko. alueelta peräisin. Jätetäyttöalueella (**MP_62**, lisätietoja edempänä) ei ole havaittu liuottimia. Kerkkoon vanhan kaatopaikan (**MP_65**) maaperässä on todettu v. 2004 PAH- ja VOC-pilaantuneisuutta ja onkin mahdollista, että kaatopaikka-alueelta voisi tulla vaikutuksia Kerkkoontien suuntaan, koska pohjavedessä voi kaatopaikan v. 2007 tehdystä kunnostuksesta huolimatta esiintyä haitta-aineita pitkäänkin.

Entinen suksitehtaan (**MP_66**) alue on kunnostettu v. 2011, eikä maaperään jäänyt jäännöspitoisuuksia (pilaantumisen aiheuttajat sinkki ja kupari).

Kohdetta **MP_59** on tutkittu tien kohdalta. Havaitut pitoisuudet ovat sallittuja tiealueilla, mutta rakentamisen yhteydessä on huomioitava maiden loppusijoitus.

Kohteen alueen maaperä tullaan kunnostamaan, kun kiinteistö tullaan asemakaavoittamaan asuinalueeksi.

Vanhan kaupan (**MP_60**) huoltoasemalla on ollut polttonesteiden jakelua. Kohteen maaperä ei ole tutkimusten (v. 2013) perusteella pilaantunut.

Myös kohteella **MP_64** on ollut vanhalla kyläkaupalla jakelupiste, mutta kohteen maaperää ei ole tutkittu.

Kiinteistöllä **MP_61** on löytynyt jätetäyttöalue, jonka pilaantunutta maaperää on kunnostettu v. 2018. Kohteen naapurikiinteistön maaperään jäi alemmat ohjearvot ylittävät pitoisuudet sinkkiä ja PAH-yhdisteitä, sekä kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä. Kiinteistöllä on MATTI-järjestelmässä toimenpidetarvehuomio.

Kerkkoontien (**MP_62**) vanha yhdyskuntajätteen kaatopaikka sijaitsee vanhassa sorakuopassa. Kohde on kunnostettu v. 2018, mutta maaperään jäi kynnysarvot ja naapurikiinteistölle alemmat ohjearvot ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia, mistä syystä alueelle on merkitty toimenpidetarvehuomio.

Kerkkoon pohjavesialueella sijaitsee vanha tehdasalue (**MP_63**), jonka alueella on ollut 1940-luvulta lähtien teollista toimintaa ja käytetty mm. pintakäsittelyaineita. Kohteella on todettu tapahtuneen öljyvuoto öljysäiliöstä (Ramboll Finland Oy, 9/2010). Vuonna 2010 tehdyissä tutkimuksissa (Ramboll Finland Oy, 6/2010) tehdasalueen maaperässä on todettu pilaantuneisuutta liuottimilla, PCB-yhdisteillä ja öljyhiilivedyillä, sekä metalleilla. Myös alueen pohja- ja orsivedessä on todettu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia, mm. orgaanisia liuottimia ja öljyhiilivetyjä sekä kohonneita metallipitoisuuksia. Pilaantumisen tarkka aiheuttaja ei ole selvillä.

Kohteella **MP_67** on aikoinaan sijainnut jätevedenpuhdistamo, jonka toiminta on lopetettu v. 2011. Kiinteistöllä toimii nykyisin jätevedenpumppaamo. Kiinteistön maaperää on tutkittu v. 2010, jolloin maaperässä ei havaittu pilaantumaa. Jätevedenpuhdistamoiden luokittelu pima-kohteiksi liittyy lähinnä mikrobiologiseen pilaantumiseen.

Kohteella **MP_68** on varikko- ja maanrakennustoimintaa sekä asfalttipohjainen yksityinen tankkauspiste. Kohde on myös vastaanottanut jätettä. Kohteen maaperä on täyttömaata. Vuonna 2011 on kohteen maaperää tutkittu, jolloin havaittiin alemman ohjearvon tuntumassa oleva pitoisuus öljyhiilivetyjä. Kohteen maaperää ei ole sittemmin tutkittu tai kunnostettu.

Kunnostettujen tai puhtaiksi tutkittujen kohteiden pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3–4/100 p).

Kohteen MP_63 osalta riski on **erittäin merkittävä** (60/100 p) ja muiden osalta **merkittävä** (24–36/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET NS. PIMA-KOhteille

- Pilaantuneiksi todettujen alueiden kunnostus
- Tutkimattomien kohteiden maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

18.4.10 Kerkkoon pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Kerkkoon pohjavesialueen osalta **erittäin merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 40–100/100) nousee vanha tehdasalue, jonka kiinteistön maaperässä on todettu pilaantuneisuutta liuottimilla, PCB-yhdisteillä ja öljyhiilivedyillä, sekä metalleilla. Myös alueen pohja- ja orsivedessä on todettu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia, mm. orgaanisia liuottimia ja öljyhiilivetyjä. **Merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousee useampi ns. pima-kohde alueella. Kohteiden maaperässä on todettu haitta-aineita ja osa kohteista on kunnostettu, mutta niiden kiinteistöille on jäänyt jäännöspitoisuuksia, mikä nostaa niiden osalta riskinarviota.

19 Korsön pohjavesialue (0161311, 2-lk.)

19.1 Hydrogeologia

Korsön pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,68 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,43 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 270 m³/vrk.

Korsön pohjavesialue sijoittuu rantavoimien tasoittamaan pitkittäisharjumuodostumaan. Alue rajoittuu merialueeseen, pohjoisessa kallioalueeseen sekä idässä hiekka- ja kallioalueisiin.

Muodostuman maa-aines on hyvin vettä johtavaa soraa ja hiekkaa. Pohjavesiesiintymän keskellä sijaitseva kalliokynnys jakanee pohjavesivarastot kahteen erilliseen pohjavesialtaaseen. Rantaviiva on vettäläpäisevä, ja pohjavettä purkautuu mereen.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 6.

19.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Korsön pohjavesialueella ei ole vedenottamoa. Pohjavesialueen loma-asunnoilla on omia talousvesikaivoja.

Korsön pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

19.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

19.3.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Korsön pohjavesialueella on pääosin rannoille sijoittuvaa loma-asutusta, joten pohjaveteen kohdistuvien riskien määrä on suhteellisen pieni. Yksityiskiinteistöillä on alueella kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)

Öljysäiliöt

Pelastuslaitoksen öljysäiliörekisterin mukaan Korsön pohjavesialueella ei ole öljysäiliöitä.

19.3.2 Hulevedet

Korsön pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

19.3.3 Rakentaminen

Korsön pohjavesialueella on pääosin rannoille sijoittuvaa loma-asutusta, eikä pohjavesialueelle juuri kohdistu rakentamispaineita. Aluetta ei ole kaavoitettu.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (4/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

19.3.4 Maa- ja metsätalous

Korsön pohjavesialueella ei ole peltoja. Pohjavesialueella metsien kokonaisala on n. 48 ha, eli n. 71 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 83 % muodostumisalueesta.

Metsätalouden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

19.3.5 Liikenne ja tienpito

Korsön pohjavesialueella ei ole talvihoitettavia teitä, eikä alueella liiku raskasta liikennettä.

19.3.6 Muuntamot

Korsön pohjavesialueella on kolme muuntamo, joista kaksi on pylväs- ja yksi puistomuuntamo. Muuntamoiden öljymäärät ovat 105 litraa/muuntamo. Kaikki muuntamot sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

19.3.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Korsön pohjavesialueella ei tiettävästi ole harjoitettu maa-ainestenottotoimintaa.

19.3.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Korsön pohjavesialueella ei tiettävästi ole mahdollisia pilaantuneen maaperän kohteita.

19.3.9 Korsön pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Korsön pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita. Riskinarvioinnissa kohtalaisen riskin muodostavina kohteina esiin nousee vain lomakiinteistöjen jätevesien käsittely ja pylväsmuuntajat.

20 Österbyn pohjavesialue (0161312, 2-lk.)

20.1 Hydrogeologia

Österbyn pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,38 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,25 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 100 m³/vrk.

Pohjavesimuodostuma sijoittuu pitkittäisharjuun, joka sijaitsee Pellingin saaristossa. Alue rajoittuu etelässä ja idässä merialueeseen sekä pohjoisessa ja etelässä kallioalueisiin.

Muodostuman maa-aines on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Pohjavesi purkautuu mereen.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 22.

20.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Österbyn pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Pohjavesialueen yksityiskiinteistöillä on omia talousvesikaivoja.

Österbyn pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

20.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

20.3.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Österbyn pohjavesialueella on haja-asutusta, jonka kiinteistöillä on kiinteistökohtaisia jätevesijärjestelmiä. Porvoon kaupunki suorittaa hajajätevesitarkastukset viemäriverkostojen ulkopuolisille kiinteistöille resurssien mukaan tulevana vuosina. Österbyn pohjavesialueen osalta ei tarkastuksia ole vielä tehty.

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tarkastus, ja riittämättömien järjestelmien osalta ympäristönsuojelulain vaatimusten mukaiseen kuntoon saattaminen
- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)

Öljysäiliöt

Österbyn pohjavesialueella on pelastuslaitoksen tietojen mukaan yksi sisätiloissa säilytettävä B-luokkaan v. 2011 tarkastettu teräksinen öljysäiliö.

Öljysäiliön on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **vähäisen** (4/100 p.) riskin.

20.3.2 Hulevedet

Österbyn pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p.).

20.3.3 Rakentaminen

Österbyn alueella voimassa oleva osayleiskaava (Kuva 7-5) mahdollistaa alueella rakennettavaksi pääosin pysyvää asutusta, maa- ja kalastustilojen talouskeskuksia, ympäristöhäiriötä aiheuttamatonta teollisuutta ja siihen liittyvää varastointia, yksityisiä ja julkisia palveluja sekä loma-asuntoja.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle **kohtalaisen** (8/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

20.3.4 Maa- ja metsätalous

Österbyn pohjavesialueella peltoalaa on vain 0,92 ha pohjavesialueen pinta-alasta. Pohjavesialueella metsien kokonaisala on n. 19 ha, eli n. 50 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 51 % muodostumisalueesta.

Maa- ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3–5/100 p).

20.3.5 Liikenne ja tienpito

Österbyn pohjavesialueen halki kulkee pohjois-eteläsuunnassa Söderbyntie 11860 (**L22**), joka on talviaikaan pääosin lumipintainen (talvihoitoluokka II). Tien liikennemäärä on n. 344 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on n. 19 ajoneuvoa.

Söderbyntien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (5/100 p).

20.3.6 Muuntamot

Österbyn pohjavesialueella on muodostumisalueella yksi pylväsmuuntamo, jonka öljymäärä on 105 l.

Pylväsmuuntamon pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (8/100 p).

20.3.7 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Österbyn pohjavesialueella on Ympäristöhallinnon Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot-karttapalvelun tietojen mukaan otettu pienimuotoisesti (5 000 m³) maa-aineksia 1990-luvulla (**MAAV_32**). Alue on jälkihoidettu.

Vanhan maa-ainesalueen pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (4/100 p).

20.3.8 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Historiatietojen mukaan Österbyn pohjavesialueella on joskus ollut polttonesteiden jakelupiste (**MP_69**) pohjavesialueen itäosassa. Kohteen maaperää ei tiettävästi ole tutkittu.

Vanhan jakelupisteen pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (6/100 p).

20.3.9 Österbyn pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Österbyn pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita, eikä kohtalaisen riskin kohteista yksikään noussut riskitarkastelussa kovin korkeaan pistemäärään.

21 Ölandetin pohjavesialue (0161313, 2-lk.)

21.1 Hydrogeologia

Ölandetin pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,87 km², josta varsinaisen muodostumisalueen osuus on 0,57 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on n. 350 m³/vrk.

Pohjavesimuodostuma sijaitsee rantavoimien tasoittamassa pitkittäisharjussa Pellingin saaristossa. Alue rajoittuu idässä ja pohjoisessa merialueeseen, etelässä kallioalueeseen ja lännessä savi-, hiekka- ja kallioalueisiin.

Alueen maa-aines on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Matalan muodostuman kerrospaksuus on vähäinen.

Runsaan vedenoton yhteydessä merivesi saattaa heikentää pohjaveden laatua. Luonnontilassa pohjavettä purkautuu mereen.

Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitekartassa 22.

21.2 Vedenotto ja pohjaveden laatu

Ölandetin pohjavesialueella ei ole vedenottamoita, mutta alueella toimii vesiosuuskunta. Pohjavesialueen yksityiskiinteistöillä on omia talousvesikaivoja.

Ölandetin pohjavesialue on Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 määritelty hyvään kemialliseen ja määrälliseen tilaan.

21.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

21.3.1 Asutus

Jätevesiviemärit ja pumppaamot

Ölandetin pohjavesialueella on pääosin rannoille sijoittuvaa loma-asutusta, joten pohjaveteen kohdistuvien riskien määrä on suhteellisen pieni. Yksityiskiinteistöillä on alueella kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto (kiinteistön omistaja)

Öljysäiliöt

Ölandetin pohjavesialueella on Pelastuslaitoksen tietojen mukaan yksi sisätiloissa säilytettävä luokittelematon tilavuudeltaan pieni (15 l) öljysäiliö.

Sisätiloissa säilytettävän pienen öljysäiliön on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle hyvin **vähäisen** (3/100 p.) riskin.

21.3.2 Hulevedet

Ölandetin pohjavesialueella ei ole hulevesiverkostoa. Pohjavesialueella ei ole teollisuus- tai yritysalueita, joilta likaantuvien hulevesien pois pohjavesialueelta johtaminen olisi tarpeellista vedenlaadun turvaamiseksi.

Hulevesien pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

21.3.3 Rakentaminen

Ölandetin alueella voimassa oleva osayleiskaava (Kuva 7-6) mahdollistaa lähinnä pohjavesialueen luoteisosassa rakennettavaksi pysyvää asutusta, maa- ja kalastustilojen talouskeskuksia, ympäristöhäiriötä aiheuttamatonta teollisuutta ja siihen liittyvää varastointia, yksityisiä ja julkisia palveluja sekä loma-asuntoja. Pohjavesialueen eteläosan rannoille on kaavoitettu jonkin verran loma-asuntoja ja erillispientaloja.

Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan pohjavedelle vain **kohtalaisen** (6/100 p.) riskin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET RAKENTAMISELLE

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
- Rakennustyömaatoiminta tulee suunnitella ja toteuttaa laadukkaan rakentamisen mukaisesti ja suunniteltava hanke tulee toteuttaa pohjaveden suojelu huomioiden.

21.3.4 Maa- ja metsätalous

Ölandetin pohjavesialueella peltoalaa on vain 0,76 ha pohjavesialueen pinta-alasta. Pohjavesialueella metsien kokonaisala on n. 65 ha, eli n. 75 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 87 % muodostumisalueesta.

Maa- ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **vähäiseksi** (2–5/100 p).

21.3.5 Liikenne ja tienpito

Ölandetin pohjavesialueella ei ole talvihoidettavia teitä, eikä alueella liiku raskasta liikennettä.

21.3.6 Hautausmaat

Pohjavesialueen pohjoisosassa on käytöstä poistettu hautausmaa (**R16**), jonka muodostama pohjavesiriski on arvioitu **vähäiseksi** (3/100 p).

21.3.7 Muuntamot

Ölandetin pohjavesialueella on kolme muuntamo, joista kaksi on pylväs- ja yksi puistomuuntamo. Muuntamoiden öljymäärät ovat 105–180 litraa. Molemmat pylväsmuuntamot sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle.

Muuntamoiden pohjavedelle aiheuttama riski on arvioitu **kohtalaiseksi** (12/100 p).

TOIMENPIDESUOSITUKSET MUUNTAMOILLE

- Pylväsmuuntamoiden vaihto pohjaveden kannalta turvallisemmiksi puistomuuntamoiksi

21.3.8 Maa-aineksenottoalueet ja kotitarveotto

Ölandetin pohjavesialueella sijaitsee yksi maisemoitu vanha maa-ainestenottoalue (**MAAV_33**), jonka muodostama pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi (3/100 p).

21.3.9 Pilaantuneen ja mahdollisesti pilaantuneen maaperän kohteet

Ölandetin pohjavesialueella sijaitsee toiminnassa oleva jätevedenpuhdistamo (**MP_70**). Puhdistetut jätevedet puretaan mereen. Kohteen maaperän mahdollisesta pilaantuneisuudesta ei ole tietoa. Jätevedenpuhdistamoiden luokittelu pima-kohteiksi liittyy lähinnä mikrobiologiseen pilaantumiseen.

Jätevedenpuhdistamon pohjavedelle muodostama riski on arvioitu **vähäiseksi** (4/100 p).

21.3.10 Ölandetin pohjavesialueen merkittävimmät riskit

Ölandetin pohjavesialueella ei ole **merkittävään riskiluokkaan** (luokituksen mukaisesti riskipisteet 20–39/100) nousevia kohteita. Riskinarvioinnissa kohtalaisen riskin muodostavina kohteina esiin nousee jätevesien käsittely ja muuntamot.

22 Vahinkoihin varautuminen ja toiminta vahinkotapauksissa

Pohjavesivahinkojen torjuntaan voidaan varautua suojele- ja valmiussuunnitelman avulla etukäteen. Pelastuslaitoksen öljyntorjuntasuunnitelman lisäksi kunnalla pitäisi olla kriisiajan toimintasuunnitelma. Eri viranomaisten ja toimijoiden suunnitelmien tulee olla ajan tasaisia ja kattavia ja ne on välttämätöntä yhteensovittaa toistensa kanssa.

Pohjavesivahinkojen torjunta edellyttää, että pohjavesialueesta on käytettävissä mahdollisimman hyvät tiedot. Pohjavesialueilla olevat ja niille asennettavat pohjaveden tarkkailuputket on saatettava tiedoksi ELY-keskukselle, joka lisää ne Ympäristöhallinnon tietojärjestelmään.

Yleisin pohjaveteen kohdistuva äkillinen vahinkotapaus on öljy- tai muu kemikaalionnettomuus. Mikäli pohjavesialueella tapahtuu tällainen onnettomuus, on siitä ilmoitettava hätäkeskukseen, jolla on ohjeet torjuntatoimien käynnistämisestä ja edelleen tiedottamisesta. Kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa kaupungin ympäristövalvonnalle ja terveysturvallisuudelle ja Uudenmaan ELY-keskukselle.

Terveysturvallisuudenviranomaisella on tärkeää olla onnettomuustilanteissa tarvittavat tiedot nopeasti käytettävissä ja jonka asiantuntemusta tarvitaan, jos onnettomuudesta voi aiheutua terveyshaittaa. Terveysturvallisuuslain 44 §:n 2 momentin mukaan "Toiminnanharjoittajan ja yleisötilaisuuden järjestäjän on ilmoitettava viivytystä kunnan terveysturvallisuudenviranomaiselle terveysturvallisuuden kannalta merkityksellisestä onnettomuudesta tai muusta toiminnan häiriöstä. Samalla on annettava tieto niistä toimenpiteistä, joihin toiminnanharjoittajan tai yleisen tilaisuuden järjestäjän toimesta on ryhdytty."

Vahinkojen torjunnan tehokkuus riippuu olennaisesti tiedonvälityksen nopeudesta. Siksi yhteydenpito kunnan, vesilaitoksen, pelastuslaitoksen, ELY-keskuksen ja ympäristö- sekä terveysturvallisuuden välillä tulisi olla etukäteen suunniteltua.

Vahinkotapauksissa torjuntatoimia johtaa Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, joka ryhtyy torjuntatoimiin hälytyksen tai ilmoituksen saatuaan. Pelastuslaitoksen onnettomuus- tai vahinkopaikalle saapuvalla pelastusyksiköllä tulee olla ajantasainen tieto pohjavesialueiden sijainnista. Pelastuslaitoksen suorittamilla välittömällä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan maaperän sekä pinta- ja pohjaveden likaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään lika-aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Vaikka torjuntatoimien

päävastuu on pelastuslaitoksella, tulee myös ympäristönsuojeluviranomaisilla olla toimintasuunnitelma mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle.

Vahingon aiheuttaja on vastuussa vahinkojen selvittämisestä ja tutkimisesta. Vahingon aiheuttaja vastaa myös vahinkojen jälkitorjunnasta. Pelastuslaitos ja kunnan öljyvahinkojen jälkitorjuntaviranomainen valvovat jälkitorjunnan toteutusta. Uudenmaan ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua kemikaalivahinkojen torjuntaan. Mikäli torjuntatoimenpiteillä ei saada lika-ainetta poistettua riittävän tehokkaasti, tulee alueelle laatia pilaantuneen maan tai pohjaveden kunnostamissuunnitelma. Kunnostussuunnitelman laatiminen edellyttää yksityiskohtaisia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia.

Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritetään jatkotoimenpiteet. Haihtuvien aineiden kulkeutumista voidaan rajoittaa maaperän huokosilma-pumppauksilla.

Maaperän tai pohjaveden pilaantumisesta on tehtävä ilmoitus viranomaiselle ympäristönsuojelulain 134 §:n mukaan. Jos maaperään tai pohjaveteen on päässyt jätettä tai muuta ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (Uudenmaan ELY-keskus ja Porvoon kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen).

VAHINKOTAPAUKSEN SATTUESSA ON VÄLITTÖMÄSTI SUORITETTAVA SEURAAVAT TOIMENPITEET:

- Mahdollisuuksien mukaan pyrittävä tyrehdyttämään mahdollinen vuoto sekä estettävä lisäpilaantuminen ja henkilövahingot.
- Ilmoitus onnettomuudesta hätäkeskukseen (112).
- Selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet.
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, on imeytyminen maaperään estettävä mahdollisuuksien mukaan imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon.
- Likaantunut maa-aines on kaivettava pois ja kuljetettava sellaiselle vastaanotto paikalle, jolla on lupa pilaantuneiden maiden vastaanottoon.
- Mikäli haitallisia ainetta epäillään pääsevän tai jo päässeen pohjaveteen, on välittömästi aloitettava tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden ja suojatoimenpiteiden (esim. suojapumppaus) selvittämiseksi.

23 Suojelusuunnitelman toteuttaminen ja seuranta

Suojelusuunnitelman valmistumisen jälkeen suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden etenemistä tullaan seuraamaan Porvoon Veden WSP:n laadinnan myötä perustetussa Pohjaveden suojelu -työryhmässä, joka kokoontuu 1-2 kertaa vuodessa. Ryhmässä on edustajia Porvoon Vedeltä, Porvoon kaupungin terveydensuojelun, ympäristöterveydenhuollon, kaavoituksen, rakennusvalvonnan, kunnallistekniikan ja maankäytön osastoilta, Itä-Uudenmaan Pelastuslaitokselta ja Uudenmaan ELY-keskuksesta. Mahdollisuuksien mukaan seurantaryhmään olisi hyvä saada mukaan myös edustajia alueiden yrityksistä.

Ryhmä voi kokoontua vuosittain käymään läpi suojelusuunnitelman toimenpiteet ja niiden toteutumisen tilanteen. Seurantaryhmässä päivitetään toimenpiteiden toteuttamisen aikatauluja, mikäli se on tarpeen.

Lähdeviitteet

Saksanniemen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys. Geologian tutkimuskeskus. 17.1.2007.

Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Porvoossa Ilolan ja Noriken tutkimusalueilla. Geologian tutkimuskeskus. 16.10.2007.

Pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys Porvoon Sandhöjdenin tutkimusalueella. Geologian tutkimuskeskus. 31.3.2008.

Askolan vesihuollon kehittämissuunnitelma. Askolan kunta. 2.11.2009

Porvoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. FCG Finnish Consulting Group Oy. 18.2.2010.

Kerkkoon tehdasalue, pilaantuneisuustutkimus. Ramboll Finland Oy, 06.2010.

Kerko Sport, Kerkkoon tehtaan toimintohistoriatarkennus. Ramboll Finland Oy, 28.9.2010.

Kerkkoon tehdasalueen pilaantuneisuuden lisätutkimus, tutkimusohjelma. Ramboll Finland Oy, 13.10.2010.

Pt 11863 Ilola – Sannainen rengasrouhekoerakenne, Koerakennekohteen loppuraportti sisältäen vuosien 1997–2007 seurantamittaustulokset. 12/2010.

Kerkkoon pohjavesitutkimus. Ramboll Finland Oy, 27.11.2018.

Kunnostuksen toimenpideraportti, henkilöautopalo Sannaistentie. Vahanen Environment Oy, 15.2.2019.

Porvoon kaupunki Sikiläntie 36, Porvoo. Maaperän tutkimus ja kunnostus. Ramboll Finland Oy, 19.2.2020.

Mätäjärven kaatopaikka, tarkkailusuunnitelma. Ramboll Finland Oy, 1.4.2020.

Mätäjärven kaatopaikka. Linnamäen vedenottamon koepumppauksen vaikutukset. Ramboll Finland Oy, 10.11.2020.

Helsingin seudun, Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavat, selostus. Uudenmaan liitto. 2020.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:17. 3.6.2021.

Suomenkylä Porvoo, maaperän pilaantuneisuustutkimus. Ramboll Finland Oy, 6.9.2021

Hattulanrannan kaavamuutosalueen haitta-ainetutkimukset. FCG Finnish Consulting Group Oy. 22.4.2022.

Mätäjärven kaatopaikka, Porvoo. Täyttöalueen lisätutkimukset 2021–2022. Ramboll Finland Oy, 15.11.2022.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 42/2022. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.