Tilaaja
Hämeenlinnan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Suunnitelma

Päivämäärä
11.3.2016

Viite
1510019970

HÄMEENLINNAN JA HATTULAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA

RAMBOLL

TIIVISTELMÄ

Hämeenlinnan ja Hattulan kuntien alueella sijaitsee yhteensä 80 pohjavesialuetta. Lisäksi Hämeenlinnan alueelle ulottuu reunaosia Janakkalan ja Lopen pohjavesialueista. Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueet sijoittuvat pääasiallisesti luode-kaakko –suuntaisiin pitkittäisharjujaksoihin, jotka kulkevat alueen poikki. Hämeenlinnan kaupungin keskustaajaman alueella merkittävimpiä harjumuodostumia ovat Ahvenistonharju sekä Hattelmalanharju, joille myös Hämeenlinnan kaupungin vedenotto on suurelta osin keskittynyt. Hämeenlinnan päävedenottamona toimii Ahveniston tekopohjavesilaitos, jonka osuus kokonaisvedenottomäärästä on noin puolet. Hattelmalanharjulla sijaitsevan Kylmälahden vedenottamon osuus kokonaisvedenotosta on toiseksi suurin. Hämeenlinnan keskustaajaman ulkopuolella pohjavettä otetaan useammista pienemmistä laitoksista.

Pohjaveden suojelusuunnitelman tavoitteena on ohjeistaa kuntatasolla maankäytön suunnittelua ja lupakäsittelyjä. Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta rajoituksia ja suosituksia pohjavesialueille sijoittuville toiminnoille. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupakäsittelyjen yhteydessä.

Hämeenlinnan alueella sijaitsee useita III-luokan pohjavesialueita. Vuonna 2015 voimaan tulleen lakimuutoksen myötä pohjavesialueet luokitellaan jatkossa 1- ja 2-luokkaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella (vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annettu laki 1299/2004). Tämän vuoksi yhtenä suojelusuunnitelman keskeisenä tavoitteena on ollut III-luokan pohjavesialueiden luokituksen tarkistaminen. Lisäksi lakimuutos edellyttää ELY-keskukset määrittämään E-luokan pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä tehdyn pohjavesivaikutteisten luontotyyppien kartoituksen perusteella on esitetty merkittävimpiä pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueilla. Selvityksen tuloksia voidaan jatkossa hyödyntää määriteltäessä E-luokan pohjavesialueita Hämeenlinnan ja Hattulan alueella.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan on koottu pohjavesialueiden olemassa olevat pohjavesitutkimustiedot ja tiedot pohjavesialueiden mahdollisista riskikohteista. Riskinarvioinnissa arvioitiin kohteiden sijaintiriski ja päästöriski, joiden suuruuden perusteella määräytyy kohteiden riskiluokka (A-D). Suurin osa arvioiduista riskikohteista luokiteltiin C- ja D-luokkiin. Merkittävien riskikohteiden (A- ja B-luokat) osuus kaikista riskikohteista on alle 5 %. Merkittävimmät riskikohteet liittyvät mm. pilaantuneen maaperän kohteisiin, tieliikenteeseen ja tienpitoon sekä pohjavesialueiden öljysäiliöihin. Riskinarvioinnin perusteella on määritelty toimenpidesuositukset pohjavesiesiintymien määrällisen ja laadullisen pysyvyyden turvaamiseksi.

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennaltaehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. Suojelutoimien perustana on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla. Suojelusuunnitelmassa on esitetty tärkeimpiä pohjaveden suojelua koskevia säädöksiä ja asetuksia lainsäädännöstä. Suunnitelmaan on koottu lisäksi lainsäädäntöön perustuvia rajoituksia ja suosituksia, jotka tulee huomioida pohjavesialueelle sijoittuvissa toiminnoissa. Näitä voidaan jatkossa hyödyntää päivitettäessä ja täydennettäessä ympäristönsuojelumääräyksiä ja rakennusjärjestystä.

Mahdollisiin pohjavesivahinkoihin ja onnettomuustilanteisiin tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa toimet pohjaveden pilaantumisen estämiseksi voitaisiin aloittaa mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Pohjavesivahingon sattuessa torjuntatoimia johtaa pelastuslaitos. Hämeen ELY-keskus ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen vastaavat vahingon jälkitorjunnan valvonnasta. Onnettomuuspaikalle tulisi olla aina saatavissa myös pohjavesiasiantuntija. Vesilaitoksen tulee myös olla varautunut erilaisiin vedenjakelun häiriötilanteisiin.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1.	JOHDANTO	1
2.	YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ	2
2.1	Pohjavesialueet	2
2.2	Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen	3
2.3	Vedenottamoiden suoja-alueet	3
3.	POHJAVESIALUEET	4
4.	POHJAVESIALUEIDEN VEDENOTTAMOT	6
5.	POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGIA	7
5.1	Hattulan pohjavesialueet	8
5.1.1	Tenhola, 0408201, I-luokka	8
5.1.1.1	Marttaristin vedenottamo	8
5.1.1.2	Tenholan vedenottamo	8
5.1.2	Kerälänharju, 0408202, I-luokka	8
5.1.3	Hurttala, 0408203, II-luokka	9
5.1.4	Vinjalamminharju, 0408204, II-luokka	9
5.1.5	Ruokolahdenharju, 0408205, II-luokka	10
5.1.6	Tyrväntö, 0408207, I-luokka	10
5.1.7	Parola, 0408251, I-luokka	10
5.1.7.1	PSPR vedenottamo	10
5.1.8	Palssarinkangas, 0408253, II-luokka	10
5.1.9	Linnokangas, 0408254, II-luokka	10
5.1.10	Mustalammi, 0408255, III-luokka	11
5.1.11	Hakinharju, 0408256, I-luokka	12
5.1.11.1	Hakinmäen vedenottamo	12
5.2	Hauhon pohjavesialueet	12
5.2.1	Vuorenselänharju, 0408301, I-luokka	12
5.2.1.1	Kirkonkylän vedenottamo	12
5.2.2	Syrjänharju, 0408302, III-luokka	12
5.2.3	Sappee-Kyöpelinvuori, 0408303 A ja 0408303 B, II-luokka	12
5.2.4	Kotkoniemi, 0408305, III-luokka	13
5.2.5	Astoonmäki, 0408306, III-luokka	13
5.2.6	Alvettula, 0408307, III-luokka	13
5.2.7	Kotkonharju, 0408308, II-luokka	14
5.2.8	Torvoila, 0408309 A ja 0408309 B, II-luokka	14
5.2.9	Myllykangas, 0408310, II-luokka	14
5.2.10	Lentolankärki, 0408311, III-luokka	14
5.2.11	Ruskeanmullanharju, 0408351, I-luokka	15
5.2.11.1	Viittakiven vedenottamo	15
5.3	Hämeenlinnan pohjavesialueet	16
5.3.1	Hattelmalanharju, 0410901, I-luokka	16
5.3.1.1	Kylmälahden vedenottamo	17
5.3.2	Ahvenisto, 0410902, I-luokka	17
5.3.2.1	Ahveniston tekopohjavesilaitos	18
5.3.3	Kankainen, 0410904, III-luokka	18
5.3.4	Vuortenkylä, 0416551, I-luokka	19
5.3.5	Hietamäki, 0416552, II-luokka	19
5.4	Kalvolan pohjavesialueet	19
5.4.1	Kankainen, 0421001, I-luokka	19
5.4.1.1	Kankaisten vedenottamo	20
5.4.2	Kutila, 0421002, I-luokka	20
5.4.2.1	Kutilan vedenottamo	20

5.4.3	Saapaslamminharju, 0421004, II-luokka	20
5.4.4	Huntinkivenkangas, 0421005, II-luokka	20
5.4.5	Viipurinvuori, 0421008, II-luokka	21
5.4.6	Kotkajärvi, 0421009, II-luokka	21
5.4.7	Könnölä, 0421051, I-luokka	21
5.4.8	Rimmilä, 0421052, II-luokka	21
5.4.9	Uurtaanharju-Maanpykälä, 0421054, II-luokka	21
5.4.10	Haukanpesänkangas, 0421055, II-luokka	22
5.5	Lammin pohjavesialueet	22
5.5.1	Linnamäki, 0440101, I-luokka	22
5.5.1.1	Kirkonkylän vedenottamo	22
5.5.2	Kaunisniemi, 0440102, I-luokka	22
5.5.3	Työlaitoksenharju, 0440103, I-luokka	22
5.5.4	Poikmetsä, 0440104, II-luokka	23
5.5.5	Heimonharju, 0440105, II-luokka	23
5.5.6	Mustikkamäki, 0440106, III-luokka	23
5.5.7	Kurkijärvi, 0440110, III-luokka	24
5.5.8	Kyläntausta, 0440111, III-luokka	25
5.5.9	Rajaharju, 0440112, II-luokka	26
5.5.10	Lampellonjärvi, 0440113, II-luokka	26
5.5.11	Riuttaharju, 0440114, I-luokka	26
5.5.12	Ruosteenmäki, 0440115, II-luokka	26
5.5.13	Kuurikka, 0440118, III-luokka	27
5.5.14	Salivuori, 0440119, III-luokka	28
5.5.15	Luutajoki, 0440120, III-luokka	29
5.5.16	Pitkänniemenkangas, 0440121, I-luokka	30
5.5.17	Kostila, 0440122, III-luokka	30
5.5.18	Silmiharju, 0440123, III-luokka	31
5.5.19	Ronni, 0440124, III-luokka	31
5.5.20	Tullinkangas, 0440127, II-luokka	32
5.5.21	Rusthollinkangas, 0440129, I-luokka	33
5.5.22	Nuottakallio, 0440130, I-luokka	33
5.5.23	Arrankorpi, 0440151, II-luokka	33
5.5.24	Paapelinmaa, 0440152, II-luokka	35
5.5.25	Hauskalankangas, 0440153 A ja 0440153 B, I-luokka	36
5.5.25.1	Pyssymäen vedenottamo	36
5.5.26	Vestola, 0440154, III-luokka	36
5.5.27	Kangasjärvi, 0440155, II-luokka	37
5.6	Rengon pohjavesialueet	38
5.6.1	Kiikkara, 0469201, I-luokka	38
5.6.2	Hakonummi, 0469202, I-luokka	38
5.6.2.1	Hakonummen vedenottamo	38
5.6.3	Ahoinen, 0469205, I-luokka	38
5.6.4	Valajärvi, 0469251, II-luokka	38
5.6.5	Aseminnummi, 0469252, II-luokka	39
5.6.6	Nummi, 0469253, I-luokka	39
5.6.7	Renko, 0469254, I-luokka	39
5.6.8	Isomäen varavedenottamo	39
5.6.9	Viiala, 0469255, II-luokka	39
5.6.10	Pernunnummi 2, 0443351 B, I-luokka	40
5.7	Tuuloksen pohjavesialueet	40
5.7.1	Syrjäntaka, 0485501, I-luokka	40
5.7.2	Laikanmäki, 0485502, II-luokka	41
5.7.3	Kanalanharju, 0485503, I-luokka	41
5.7.4	Poutunkangas, 0485504, II-luokka	42
5.7.5	Kuivaharju, 0485505, III-luokka	42
5.7.6	Tapulimäki, 0485551, II-luokka	43
5.7.7	Suurmäki, 0485552, I-luokka	43
6.	POHJAVESIALUERAJAUSTEN JA –LUOKKIEN	

	TARKISTAMINEN	44
6.1	Mustalammi (0408255), Hattula	44
6.2	Syrjänharju (0408302), Hauho	44
6.3	Kotkoniemi (0408305), Hauho	44
6.4	Astoonmäki (0408306), Hauho	44
6.5	Alvettula (0408307), Hauho	44
6.6	Lentolankärki (0408311), Hauho	44
6.7	Kankainen (0410904), Hämeenlinna	44
6.8	Mustikkamäki (0440106), Lammi	44
6.9	Kurkijärvi (0440110), Lammi	44
6.10	Kyläntausta (0440111), Lammi	45
6.11	Kuurikka (0440118), Lammi	45
6.12	Salivuori (0440119), Lammi	45
6.13	Luutajoki (0440120), Lammi	45
6.14	Kostila (0440122), Lammi	45
6.15	Silmiharju (0440123), Lammi	45
6.16	Ronni (0440124), Lammi	45
6.17	Vestola (0440154), Lammi	45
6.18	Kuivaharju (0485505), Tuulos	45
7.	KÄYTTÖÖNOTTAMATTOMAT POHJAVESIVARAT	46
7.1	Hattula	46
7.1.1	Tenholan pohjavesialue	46
7.1.2	Parolan pohjavesialue	46
7.2	Renko	46
7.2.1	Rengon pohjavesialue	46
7.3	Hauho	46
7.3.1	Ruskeanmullanharju	46
7.4	Lammi	46
7.4.1	Hauskalankangas	46
7.4.2	Tullinkangas	47
7.4.3	Linnamäki	47
7.4.4	Riuttaharju	47
7.4.5	Arrankorpi	47
7.5	Tuulos	47
7.5.1	Suurmäki	47
8.	POHJAVEDEN TARKKAILU	47
8.1	HS-Veden vedenottamoiden tarkkailu	47
8.1.1	Ahveniston tekopohjavesilaitos ja Kylmälahden vedenottamo	47
8.1.2	Marttaristin vedenottamo	47
8.1.3	PSPR- vedenottamo	48
8.1.4	Kutilan vedenottamo ja Kankaisten tekopohjavesilaitos	48
8.1.5	Hakonummen vedenottamo	48
8.1.6	Pyssymäen vedenottamo	48
8.1.7	Hakinmäen vedenottamo	48
8.1.8	Viittakiven vedenottamo	48
8.1.9	Isomäen vedenottamo	49
8.1.10	Lammin kirkonkylän vedenottamo	49
8.1.11	Hauhon kirkonkylän vedenottamo	49
8.2	Maa-ainesottoalueiden pohjavesitarkkailu	49
8.3	Ympäristölupien pohjavesitarkkailut	50
8.4	Pohjaveden yhteistarkkailu	51
9.	POHJAVESIVAIKUTTEISET LUONTOTYYPIT	51
9.1	Taustaa	51
9.2	Aineisto ja menetelmät	52
9.3	Kooste Hattulan ja Hämeenlinnan arvokkaista pohjavesi-vaikutteisista luontotyypeistä kirjallisuuskatsauksen perusteella	52
9.3.1	Hattula	52
9.3.1.1	Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alue (Ruokolahdenharjun pohjavesialue)	52

9.3.1.2	Onkilammi-Tunturilammin Natura-alue (Rengon pohjavesialue)	52
9.3.1.3	Lehijärven itäranta (Kerälänharjun pohjavesialue)	52
9.3.2	Hauho	52
9.3.2.1	Akkijärven pohjoispuolinen lähde (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	52
9.3.2.2	Veittijärvenojan lähdekorpi (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	53
9.3.2.3	Viittakiven lähteet ja Kirrinen sekä harjualueen lammet (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	53
9.3.2.4	Luijanen ja Särkemä (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	53
9.3.2.5	Lähteenmäen lähteikkö (ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella)	53
9.3.3	Hämeenlinna	53
9.3.3.1	Ahvenistonjärvi ja Kahtoilampi (Ahveniston pohjavesialue)	53
9.3.3.2	Kolkanmäen lähteikkö (ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella)	53
9.3.3.3	Vankanlähde, Aurinkolähde ja Velkoja (Hattelmalanharjun pohjavesialue)	53
9.3.4	Kalvola	53
9.3.4.1	Ahvenlammin luonnonsuojelualue (Huntinkivenkankaan pohjavesialue)	53
9.3.4.2	Peurasuo (Rimmilän pohjavesialue)	53
9.3.4.3	Ohtisten lähde (Viipurinvuoren pohjavesialue)	54
9.3.5	Lammi	54
9.3.5.1	Karvalammi ja Karvalammin lähteikköalue (Tullinkankaan pohjavesialue)	54
9.3.5.2	Syrjänalunen (Tullinkankaan pohjavesialue)	54
9.3.5.3	Ormajärven itäosa (Työlaitoksenharjun pohjavesialue)	55
9.3.5.4	Pannulähde (Hauskalankankaan pohjavesialue)	55
9.3.5.5	Löytynlähde (Hauskalankankaan pohjavesialue)	55
9.3.6	Renko	55
9.3.6.1	Päkinlähteet (Valajärven pohjavesialue)	55
9.3.6.2	Aseminnummen lähde (Aseminnummen pohjavesialue)	56
9.3.6.3	Likolammi (Hakonummen pohjavesialue)	56
9.3.7	Tuulos	56
9.3.7.1	Haukilammin lähde (Laikanmäen pohjavesialue)	56
9.3.7.2	Orisäärenharjun lähteet (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	56
9.3.7.3	Poutunjärvi ja –lammet sekä Poutunsuo (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)	56
9.4	Maastokäyntien tulokset	57
9.4.1	Kaitalammi, Evo (Tullinkankaan pohjavesialue)	57
9.4.2	Kahtlammi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)	58
9.4.3	Lampellonjärvi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)	59
9.4.4	Lamminjärvi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)	61
9.4.5	Lovonjärvi, Lammi (Linnamäen pohjavesialue)	62
9.4.6	Silmisuppa, Tuulos (Suurmäen pohjavesialue)	62
9.4.7	Suomelan lähde, Kylmänsuonharju, Tuulos (Syrjäntaan pohjavesialue)	63
9.4.8	Pauninoja, Tuulos (Syrjäntaan pohjavesialue)	64
9.4.9	Puneri, Tuulos (Suurmäen pohjavesialue)	64
9.4.10	Jumoinsuo, Hattula (Tenholan pohjavesialue)	65
9.4.11	Laikkaansuo, Hattula (Tenholan pohjavesialue)	66
9.4.12	Verilammi ja Murhalammi (Ruokolahdenharjun pohjavesialue)	66
9.4.13	Ahvenlammin luonnonsuojelualue, Hattula (Huntinkivenkankaan pohjavesialue)	67
9.4.14	Ahvenlammi ja Kalaton, Hattula (Vinjalamminharjun pohjavesialue)	67
9.5	Yhteenveto	68
10.	POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	71
10.1	Yleistä	71
10.1.1	Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto	71

10.1.2	Maaperän pilaamiskielto	71
10.1.3	Maa-aineslaki	72
10.1.4	Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus	72
10.1.5	Ympäristölupa	72
10.1.6	Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö	73
10.1.7	Jätevedenkäsittely	73
10.1.8	Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräykset	73
10.1.9	Hattulan kunnan rakennusjärjestys	74
10.1.10	Muut säädökset	74
11.	POHJAVESIALUEIDEN MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	75
11.1	Maakuntakaava	75
11.2	Yleiskaavoitus	78
11.2.1	Hattulan keskeisten alueiden osayleiskaava	78
11.2.2	Lehijärven-Armijärven osayleiskaava, Hattula	78
11.2.3	Hattulan eteläosien vesistöjen rantaosayleiskaava	78
11.2.4	Kirkonkylän osayleiskaava, Hauho	78
11.2.5	Hämeenlinnan kantakaupunki, yleiskaavoitus	79
11.2.6	Kirkonkylän osayleiskaava, Lammi	79
11.2.7	Ormajärven osayleiskaava-alue, Lammi	79
11.2.8	Evon rantaosayleiskaava, Lammi	79
11.2.9	Hietainmäen-Kuittilan osayleiskaava, Renko	79
11.2.10	Nummenkylän osayleiskaava, Renko	80
11.2.11	Kirkonkylän osayleiskaava, Renko	80
11.2.12	Tuuloksen osayleiskaava, Syrjäntaka-Pohjoinen-Pannujärvi	80
11.3	Ohjeita maankäytön suunnitteluun	80
12.	ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU	82
12.1	Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset	82
12.2	Teollisuus ja yritystoiminta	82
12.3	Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely	83
12.4	Jätevedet	85
12.5	Maalämpöjärjestelmät	86
12.6	Rakentaminen	87
12.7	Hulevedet	87
12.8	Maa-ainesotto	88
12.9	Peltoviljely	89
12.10	Metsätalous	90
12.11	Kotieläintalous	91
12.12	Liikenne ja tienpito	92
12.13	Muuntajat	92
12.14	Lumenkaatopaikat	92
12.15	Vedenottamot	92
12.16	Ympäristönsuojelumääräysten täydentäminen	93
13.	VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMINTA VAHINKOTAPAUKSISSA	94
14.	POHJAVESIALUEIDEN RISKIKARTOITUS JA RISKINARVIOINTI	94
14.1	Yleistä	94
14.2	Riskinarvioinnin toteutus	95
14.3	Teollisuus- ja yritystoiminta	96
14.4	Polttoaineiden jakeluasemat	96
14.5	Maa-ainesotto	96
14.6	Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	97
14.7	Maa- ja metsätalous	97
14.8	Asutus (öljysäiliöt, jätevedet, maalämpö)	98
14.9	Muuntamot	99
14.10	Liikenne ja tienpito	99
14.11	Rautatieliikenne ja radanpito	101
14.12	Ampumaradat	101

14.13	Yhteenveto	102
14.13.1	Hattula	103
14.13.2	Hauho	104
14.13.3	Hämeenlinna	105
14.13.4	Kalvola	106
14.13.5	Lammi	107
14.13.6	Renko	108
14.13.7	Tuulos	109
15.	TOIMENPIDESUOSITUKSET	110
15.1	Hattula	110
15.2	Hauho	111
15.3	Hämeenlinna	112
15.4	Kalvola	113
15.5	Lammi	113
15.6	Renko	114
15.7	Tuulos	114
16.	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	115
	LÄHTEET	116

LIITTEET

1 Yleiskartta

Pohjavesialue- ja riskikohdekartat:

2 Hattula
2.1 Tenhola
2.2 Kerälänharju, Parola, Hurttala
2.3 Kerälänharju, Parola, Hurttala (riskikohteet)
2.4 Vinjalamminharju, Ruokolahdenharju
2.5 Vinjalamminharju, Ruokolahdenharju (riskikohteet)
2.6 Tyrväntö, Palssarinkangas
2.7 Tyrväntö, Palssarinkangas (riskikohteet)
2.8 Linnokangas
2.9 Mustalammi
2.10 Hakinharju
2.11 Hakinharju (riskikohteet)

3 Hauho
3.1 Vuorenselänharju, Kotkonharju
3.2 Vuorenselänharju, Kotkonharju (riskikohteet)
3.3 Syrjänharju, Torvoila A ja B, Myllykangas
3.4 Syrjänharju, Torvoila A ja B, Myllykangas (riskikohteet)
3.5 Sappee-Kyöpelinvuori A ja B
3.6 Sappee-Kyöpelinvuori A ja B (riskikohteet)
3.7 Kotkoniemi
3.8 Astoonmäki
3.9 Alvettula, Lentolankärki
3.10 Alvettula, Lentolankärki (riskikohteet)
3.11 Ruskeanmullanharju
3.12 Ruskeanmullanharju (riskikohteet)

4 Hämeenlinna
4.1 Hattelmalanharju
4.2 Hattelmalanharju (riskikohteet)
4.3 Ahvenisto
4.4 Ahvenisto (riskikohteet)
4.5 Kankainen, Vuortenkylä, Hietamäki
4.6 Kankainen, Vuortenkylä, Hietamäki (riskikohteet)

5 Kalvola
5.1 Kankainen, Kutila
5.2 Saapaslamminharju, Viipurinvuori
5.3 Saapaslamminharju, Viipurinvuori (riskikohteet)
5.4 Huntinkivenkangas, Könnölä
5.5 Huntinkivenkangas, Könnölä (riskikohteet)
5.6 Kotkajärvi
5.7 Rimmilä, Haukanpesänkangas
5.8 Rimmilä, Haukanpesänkangas (riskikohteet)
5.9 Uurtaanharju-Maanpykälä

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi
www.ramboll-analytics.fi

Lammi
6.1 Linnamäki, Kaunisniemi, Työlaitoksenharju, Lampellonjärvi
6.2 Linnamäki, Kaunisniemi, Työlaitoksenharju, Lampellonjärvi (riskikohteet)
6.3 Poikmetsä
6.4 Poikmetsä (riskikohteet)
6.5 Heimonharju, Mustikkamäki, Arrankorpi
6.6 Kurkijärvi, Rajaharju
6.7 Kyläntausta, Paapelinmaa
6.8 Riuttaharju, Ruosteenmäki
6.9 Riuttaharju, Ruosteenmäki (riskikohteet)
6.10 Kuurikka, Salivuori, Kostila, Silmiharju, Ronni, Nuottakallio
6.11 Kuurikka, Salivuori, Kostila, Silmiharju, Ronni, Nuottakallio (riskikohteet)
6.12 Luutajoki, Pitkäniemenkangas, Rusthollinkangas, Kangasjärvi
6.13 Luutajoki, Pitkäniemenkangas, Rusthollinkangas, Kangasjärvi
6.14 Tullinkangas
6.15 Hauskalankangas A
6.16 Hauskalankangas A (riskikohteet)
6.17 Hauskalankangas B
6.18 Vestola

Renko
7.1 Kiikkara, Hakonummi
7.2 Kiikkara, Hakonummi (riskikohteet)
7.3 Ahoinen
7.4 Ahoinen (riskikohteet)
7.5 Valajärvi
7.6 Valajärvi (riskikohteet)
7.7 Aseminnummi
7.8 Nummi
7.9 Nummi (riskikohteet)
7.10 Renko ja Viiala
7.11 Renko ja Viiala (riskikohteet)
7.12 Pernunnummi 2 B

Tuulos
8.1 Syrjäntaka, Poutunkangas, Laikanmäki, Kuivaharju
8.2 Syrjäntaka, Poutunkangas, Laikanmäki, Kuivaharju (riskikohteet)
8.3 Tapulimäki
8.4 Kanalanharju
8.5 Kanalanharju (riskikohteet)
8.6 Suurmäki
8.7 Suurmäki (riskikohteet)

9 Pohjavesialueet, joiden vaikutusalueella sijaitsee sellaisia Natura 2000-verkostoon kuuluvia kohteita, joiden suojeluperusteissa esiintyy pohjavesivaikutteisia direktiiviluontotyyppejä
10 Öljysäiliöt, Hattula

Riskikohdetaulukot:
11.1 Hattula
11.2 Hauho
11.3 Hämeenlinna
11.4 Kalvola
11.5 Lammi
11.6 Renko
11.7 Tuulos

12 Näytteenottopisteet
13 Laboratorion tutkimustodistukset
14 Lammin Kirkonkylän vedenottamon suoja-aluemääräykset (L-SVEO, 31.3.1977)

1. JOHDANTO

Hämeenlinnan kaupungin ja Hattulan kuntien alueella sijaitsee yhteensä 80 pohjavesialuetta, joiden pääsijaintikunta on Hämeenlinna tai Hattula. Lisäksi Hämeenlinnan alueelle sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, joiden pääsijaintikunta on Janakkala sekä yksi Lopen pohjavesialue. Hämeenlinnan seudun pohjavesialueille on laadittu suojelusuunnitelma vuonna 2006. Tähän suunnitelmaan sisältyivät Hämeenlinnan, Hattulan, Rengon ja Kalvon alueet. Vuonna 1999 on valmistunut Ydin-Hämeen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, johon sisältyivät Hauhon, Tuuloksen ja Lammin vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet. Keväällä 2015 käynnistettiin työ Hämeenlinnan ja Hattulan kaikki pohjavesialueet sisältävän suojelusuunnitelman laatimiseksi. Pohjaveden suojelun tavoitteena on turvata yhteiskunnan vedenhankinnalle tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarannot. Tavoitteena on estää pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvata pohjavesiesiintymien antoisuuden säilyminen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota voidaan soveltaa mm. maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä lupakäsittelyissä. Joustavuutensa, tehokkuutensa ja käytännön läheisyytensä ansiosta suojelusuunnitelmamenettely on keskeinen työväline Suomen pohjavesien suojelussa. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatiminen on perustunut vesi- ja ympäristöhallituksen vuonna 1991 antamaan valvontaohjeeseen, joka oli voimassa vuoteen 1996 saakka. Nykyisin Suomen pohjaveden suojelun ja siihen liittyvän tutkimuksen suuntaviivat antaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY). Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) on keskeinen keino vesipuitedirektiivin kansallisessa toimeenpanossa. Pyrkimyksenä on edistää vesivarojen kestävää käyttöä, estää pohjavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laadinnan taustoja sekä yleisiä periaatteita on kuvattu tarkemmin Suomen ympäristökeskuksen julkaisussa *Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä* (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007).

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma kokoaa yksiin kansiin alueelta olemassa olevat pohjavesitutkimustiedot ja tiedot pohjavettä vaarantavista riskikohteista. Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta toimenpidesuosituksia pohjavesialueilla tapahtuvalle toiminnalle. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupien lupaharkinnan yhteydessä.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman on laatinut Ramboll Finland Oy, jossa työstä on vastannut seuraava työryhmä:

- Pekka Onnila, projektipäällikkö
- Kaisa Torri
- Jarmo Koljonen
- Maija Jylhä-Ollila
- Petra Ihanamäki

Suunnitelman laatimista on ohjannut seurantaryhmä, johon kuuluivat:

- Juha Lahti, Hämeenlinnan kaupunki, puheenjohtaja
- Soile Kunnas, Hämeenlinnan kaupunki
- Heli Jutila, Hämeenlinnan kaupunki
- Päivi Linden, Hämeenlinnan kaupunki
- Timo Heinonen, HS-Vesi
- Sanna Heinonen, HS-Vesi
- Harry Manninen, HS-Vesi
- Paula Mustonen, Hämeen liitto
- Petri Siiro, Hämeen ELY-keskus
- Jorma Immonen/Arja Kauppi, Hattulan kunta
- Petri Talikka, Kanta-Hämeen pelastuslaitos
- Briitta Vilkki (Katja Harlen varahenkilönä), 2. Logistiikkarykmentti
- Heikki Tamminen, Janakkalan kunta

2. YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ

Pohjavettä syntyy kun sadevettä imeytyy maaperään. Osa maaperään imeytyvästä sadevedestä menee kasvien juurien hyödynnettäväksi ja osa jatkaa vajoamistaan alemmaksi maaperään, muodostaen vedellä kyllästyneen maakerroksen eli pohjavesikerroksen. Pohjavesi virtaa maaperässä kiviainesrakeiden välisessä huokostilassa ja purkautuu luonnonvaraisesti lähteisiin, jotka sijaitsevat maalla ja soilla tai järvien ja jokien pohjissa. Pääsääntöisesti pohjavesi virtaa kohti vesistöjä, mutta joskus tapahtuu myös pintaveden imeytymistä järvistä 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 suuresti maaperän laadusta. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m^3 vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Tällaisia hiekkaisia alueita ovat tyypillisesti harjut ja reunamuodostumat, kuten Salpausselät. Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, jolloin suuri osa sadannasta virtaa pintavaluntana vesistöihin, pohjaveden muodostuminen on vähäistä eikä vesi juurikaan liiku maaperässä. Näillä alueilla 10–30 % sadannasta päätyy pohjavedeksi. Savi- ja silttimaaperässä pohjaveden muodostuminen on hyvin vähäistä.

2.1 Pohjavesialueet

Maa-alueet, joissa pohjavettä muodostuu ja esiintyy runsaasti, on rajattu Suomessa pohjavesialueiksi. Suurin osa Suomen pohjavesialueista sijoittuu pitkittäisharjuille ja Salpausselille, jotka ovat jääkauden loppuvaiheessa Suomen maaperään syntyneitä hiekka- ja soramuodostumia. Muutamia pieniä pohjavesialueita on rajattu moreeni- ja kallioalueilla sijaitsevien pienten vedenottamoiden suojaksi.

Pohjavesialue on rajattu kahdella viivalla: pohjavesialueen raja ja sen sisällä pohjaveden muodostumisalueen raja. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on maan pinnasta asti hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maalajia, jossa merkittävä osa sadevedestä muodostuu pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen voidaan sisällyttää myös sellaisia kallio- ja moreenialueita, joilta tuleva valunta olennaisesti lisää muodostuvan pohjaveden määrää. Muodostumisalueen ympärille on määritelty pohjavesialueen raja, jonka sisään jää koko pohjavesimuodostuma ja siihen vaikuttavat alueet. Muodostumisaluetta laajempi pohjavesialuerajaus on tarpeen pohjaveden suojelemiseksi, koska hyvin vettä johtavien maakerrosten laajuutta pintamaan alla ei pystytä aina täsmällisesti arvioimaan. Lähteet sijoittuvat tyypillisesti pohjavesialueen reuna-alueelle.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta on säädetty vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvussa 2 a. Lakimuutos on tullut voimaan 1.2.2015. Lakimuutoksessa säädetysti ELY-keskus määrittää rajat pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueille ja luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella.

Pohjavesialueet luokiteltiin aikaisemmin kolmeen luokkaan niiden käytön ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

I luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

Määritelmä: Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20 - 30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Erityisin perustein pienempiäkin vedenottamoita on voitu ottaa tähän luokkaan kuuluvaksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeelliset osa-alueet.

II luokka, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Määritelmä: Alue, joka soveltuu yhteiskuntien vedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojelun kannalta tarpeelliset osa-alueet.

III luokka, muu pohjavesialue

Määritelmä: Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumis- tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

Lakimuutoksen myötä pohjavesiluokitusta ja luokkien määritelmiä on muutettu seuraavasti:

Luokkaan 1 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.

Luokkaan 2 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. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Nämä pohjavesialueet muodostavat uuden luokan E.

Aiemmin käytössä ollut luokka III, eli muut pohjavesialueet, poistetaan kokonaan tai luokitellaan 1- tai 2-luokkaan riippuen siitä, soveltuuko alue vedenhankintaan.

2.2 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. Tarkemman hydrogeologisen tutkimustiedon puuttuessa pohjavesialuerajat on määritelty maasto- ja karttatarkastelun perusteella.

Hämeenlinnan seudulla pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitustietoja ylläpitää Hämeen ELY-keskus ja niihin voidaan esittää muutosehdotuksia. Pohjavesialuerajauksen muutoksen pitää perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden korkeus ja pohjaveden virtaussuunnat. Pohjavesialueiden luokka voidaan muuttaa esimerkiksi vedenottokäytön muuttuessa tai tutkimustiedon lisääntyessä.

2.3 Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain mukaan vedenottamolle voi hakea suoja-aluetta (VL 4 luku 11§). Suoja-alueeseen rajataan vedenottamon arvioitu valuma-alue (ns. kaukosuojavyöhyke), lähisuojavyöhyke ja vedenottamoalue. Eri vyöhykkeille annetaan suojelumääräyksiä ja rajoituksia. Suoja-aluetta ei saa perustaa suuremmaksi kuin välttämätön tarve vaatii.

Suoja-alueita on perustettu vedenottamoille erityisesti 1960–1980-luvuilla, jolloin pohjavesialuekartoitusta ei ollut tehty ja pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö oli kehittymätöntä. Tällöin suoja-alueen perustaminen oli tehokas tapa ohjata maankäyttöä ja rajoittaa toimintaa vedenottamon ympäristössä. Pääsääntöisesti pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja lainsäädännön kehittyminen ovat korvanneet suoja-aluepäätöksen tarpeen.

Pohjavesien suojelutoimenpiteenä suoja-alueen perustaminen on tehokas, mutta määräykset kohdistuvat ainoastaan vedenottamon lähiympäristölle. Esimerkiksi pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellot koskevat yhtä lailla koko pohjavesialuetta kuin vedenottamon lähiympäristöä, mistä syystä ottamokeskeinen suojelu on menettänyt merkitystään. Myös vesipuitedirektiivin suojelutavoitteet kohdistuvat koko pohjavesimuodostumaan. Vesilain mukaiset suoja-alueet ovat kuitenkin edelleen voimassa ja niiden määräykset ovat oikeudellisesti sitovia, vaikkeivät kaikilta osin vastaa tämän päivän suojeluvaatimuksia. Voimassa oleva lainsäädäntö koskee myös suoja-alueita, vaikka suoja-alueiden vanhoissa määräyksissä esitetään lievempiä suojeluvaatimuksia. Kuitenkin, jos suoja-alueen määräykset ovat tiukempia kuin voimassa oleva lainsäädäntö, noudatetaan alueella suoja-alueelle asetettuja määräyksiä (Orvomaa, 2008). Hämeenlinnassa sijaitsevista vedenottamoista Kalvolan Kankaisten vedenottamolla sekä Lammin kirkonkylän vedenottamolla on vesilain mukaiset suoja-alueet.

3. POHJAVESIALUEET

Hämeenlinnan ja Hattulan kuntien alueella sijaitsee yhteensä 80 pohjavesialuetta, joiden pääsijaintikunta on Hämeenlinna tai Hattula (taulukot 1 ja 2). Lisäksi Hämeenlinnan alueelle sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, joiden pääsijaintikunta on Janakkala sekä yksi Lopen pohjavesialue. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty yleiskartassa (liite nro 1). Alueen poikki kulkee useampia luode-kaakko –suuntaisia pitkittäisharjujaksoja, joille pohjavesialueet pääasiallisesti sijoittuvat.

Taulukko 1. Hattulan, Hauhon, Hämeenlinnan ja Kalvolan alueella sijaitsevat pohjavesialueet (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu).

Numero/ tunnus	Nimi	Alue-luokka	Kokonais-pinta-ala (km^2)	Muodostumis-alueen pinta-ala (km^2)	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä (m^3/d)
Hattula					
0408201	Tenhola	I	7,24	4,74	3500
0408202	Kerälänharju	I	4,83	2,99	2300
0408203	Hurttala	II	0,83	0,49	240
0408204	Vinjalamminharju	II	2,35	1,52	1050
0408205	Ruokolahdenharju	II	3,04	1,58	1160
0408207	Tyrväntö	I	0,25		
0408251	Parola	I	4,46	3,45	2700
0408253	Palssarinkangas	II	5,83	2,1	1380
0408254	Linnokangas	II	5,38	2,64	1700
0408255	Mustalammi	III	7,1	3,71	2600
0408256	Hakinharju	I	2,4	1,5	1000
Hauho					
0408301	Vuorenselänharju	I	2,1	1,33	1200
0408302	Syrjänharju	III	1,37	0,61	360
0408303 A	Sappee-Kyöpelinvuori	II	0,91	0,39	245
0408303 B	Sappee-Kyöpelinvuori	II	3,19	2,17	1750
0408305	Kotkoniemi	III	0,53	0,26	130
0408306	Astoonmäki	III	0,54	0,16	100
0408307	Alvettula	III	1,79	0,63	340
0408308	Kotkonharju	II	1,24	0,52	400
0408309 A	Torvoila	II	1,32	0,62	455
0408309 B	Torvoila	II	1,09	0,61	425
0408310	Myllykangas	II	1,34	0,43	260
0408311	Lentolankärki	III	0,85	0,48	310
0408351	Ruskeanmullanharju	I	12,51	7,72	5750
Hämeenlinna (*pääsijaintikunta Janakkala)					
0410901	Hattelmalanharju	I	3,71	2,12	1500
0410902	Ahvenisto	I	5,59	3,68	3650
0410904	Kankainen	III	1,97	1,07	680
0416551*	Vuortenkylä	I	3,52	1,55	1000
0416552*	Hietamäki	II	3,39	1,93	1200
Kalvola					
0421001	Kankainen	I	1,19	0,26	140
0421002	Kutila	I	0,57	0,3	140
0421004	Saapaslamminharju	II	3,81	2,09	1700
0421005	Huntinkivenkangas	II	3,25	1,9	1250
0421008	Viipurinvuori	II	1,95	0,97	630
0421009	Kotkajärvi	II	1,33	0,79	440
0421051	Könnölä	I	4,26	3,04	2000
0421052	Rimmilä	II	9,61	5,67	3650
0421054	Uurtaanharju-Maanpykälä	II	3,1	1,71	1240
0421055	Haukanpesäkangas	II	1,23	0,53	330

Taulukko 2. Lammin, Rengon ja Tuuloksen alueella sijaitsevat pohjavesialueet (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu).

Numero/ tunnus	Nimi	Alue-luokka	Kokonais-pinta-ala (km^2)	Muodostumis-alueen pinta-ala (km^2)	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä (m^3/d)
Lammi					
0440101	Linnamäki	I	2,49	0,85	2200
0440102	Kaunisniemi	I	0,62	0,25	1100
0440103	Työlaitoksenharju	I	0,94	0,5	500
0440104	Poikmetsä	II	9,32	3,28	2100
0440105	Heimonharju	II	2,16	1,2	900
0440106	Mustikkamäki	III	1,34	0,44	250
0440110	Kurkijärvi	III	1,5	0,54	300
0440111	Kyläntausta	III	2,69	0,49	230
0440112	Rajaharju	II	2,36	1,24	800
0440113	Lampellonjärvi	II	1,27	0,67	540
0440114	Riuttaharju	I	7,36	4,26	2800
0440115	Ruosteenmäki	II	4,25	1,43	680
0440118	Kuurikka	III	1,09	0,37	220
0440119	Salivuori	III	0,87	0,28	160
0440120	Luutajoki	III	2,51	1,27	840
0440121	Pitkänniemenkangas	I	1,68	1,2	780
0440122	Kostila	III	1,08	0,33	150
0440123	Silmiharju	III	0,57	0,19	120
0440124	Ronni	III	0,6	0,31	110
0440127	Tullinkangas	II	12,04	8,21	5000
0440129	Rusthollinkangas	I	0,83	0,42	200
0440130	Nuottakallio	I	0,51		100
0440151	Arrankorpi	II	5,13	2,68	2100
0440152	Paapelinmaa	II	3,35	2,32	1500
0440153 A	Hauskalankangas	I	4,54	2,78	2000
0440153 B	Hauskalankangas	I	12,08	8,53	6000
0440154	Vestola	III	2,82	1,32	850
0440155	Kangasjärvi	II	5,97	3,19	1400
Renko (*pääsijaintikunta Loppi)					
0469201	Kiikkara	I	4,07	2,18	1500
0469202	Hakonummi	I	3,46	2,15	1500
0469205	Ahoinen	I	6,29	3,25	1700
0469251	Valajärvi	II	7,6	5,04	3200
0469252	Aseminnummi	II	4,59	2,94	1900
0469253	Nummi	I	4,85	2,44	1500
0469254	Renko	I	25,86	14,68	7000
0469255	Viiala	II	3,13	1,52	970
0443351 B*	Pernunnummi 2	I	10,74	6,63	3000
Tuulos					
0485501	Syrjäntaka	I	2,74	1,09	750
0485502	Laikanmäki	II	1,62	0,55	420
0485503	Kanalanharju	I	2,24	0,69	500
0485504	Poutunkangas	II	3,92	2,53	1500
0485505	Kuivaharju	III	5,31	3,07	2000
0485551	Tapulimäki	II	6,01	3,43	2200
0485552	Suurmäki	I	4,66	2,11	1400

4. POHJAVESIALUEIDEN VEDENOTTAMOT

Hämeenlinnan ja Hattulan alueella sijaitsevien HS-Veden vedenottamoiden vedenottoluvat sekä keskimääräiset vedenottomäärät on esitetty taulukossa 3. Hämeenlinnan päävedenottamona toimii Ahveniston tekopohjavesilaitos, jonka osuus kokonaisvedenottomäärästä on noin puolet (kuva 1). Hattelmalanharjulla sijaitsevan Kylmälahden vedenottamon osuus kokonaisvedenotosta on toiseksi suurin. Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueilla sijaitsevat pienet vesilaitokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 3. Hämeenlinnan ja Hattulan alueella sijaitsevat HS-Veden vedenottamot.

	Pohjavesialue	Vedenottamo	Lupa nro	Vedenottolupa	Vedenottomäärä, 2014
				(m^3/d)	(m^3/d)
Hattula	Tenhola	Marttaristi (Kalkkonen)	L-SVEO NRO 25/1996/1 ja 52/1993	2000	392
	Parola	PSPR (Pikku-Parola)	L-SVEO NRO 128/1978A	1500	839
	Hakinharju	Hakinmäki	ESAVI/126/ 04.09/2011	1000	-
Hämeenlinna	Hattelmalanharju	Kylmälahti	L-SVEO NRO 102/1968	7000	4476
	Ahvenisto	Ahveniston tekopohjavesilaitos	L-SVEO NRO 56/1975Y	20000	6472
Kalvola	Kankainen	Kankainen (Sepänkaarre)	LSY-2007-Y-411	500	430
	Kutila	Kutila (raakavesi)	LSY-2007-Y-411	400	291
Renko	Renko	Isomäki	L-SVEO NRO 82/1973Y ja 26/1978A	500	13
	Nummi	Nummenkylä			7
	Hakonummi	Hakonummi	L-SVEO NRO 95/1999/1	500	247
Hauho	Vuorenselänharju	Kirkonkylä	L-SVEO NRO 30/1970	400	248
	Ruskeanmullanharju	Viittakivi	LSY 15/2005/3	800	25
Lammi	Linnamäki	Kirkonkylä	L-SVEO NRO 127/1963	ei ottorajaa	233
	Hauskalankangas A	Pyssymäki	L-SVEO 22.12.1999	1000	738

Kuva 1. Vedenottomäärien jakautuminen eri vedenottamoiden välillä.

Taulukko 4. Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueilla sijaitsevat pienet vesilaitokset.

	vedenottamo	pohjavesialue	vedenottomäärä
Hattula	Etelä-Hämeen lomat Oy	Tyrväntö	n. 10 m^3/d
Lammi	Hämeen ammattikorkeakoulu, Evon yksikkö	Rusthollinkangas	n. 20 m^3/d
Hattula	Hämeen ammattikorkeakoulu, Lepaan yksikkö	Tenhola	n. 80 m^3/d
Lammi	Metsähallitus LP Etelä-Suomi/Evon leirialue	Pitkänniemenkangas	alle 10 m^3/d
Renko	Oinaalan vesiyhtymä	Ahoinen	alle 10 m^3/d
Renko	Nevilän vesiyhtymä	Kiikkara	alle 10 m^3/d
Renko	Uudenkylän vesiyhtymä	Renko	alle 10 m^3/d
Tuulos	Vuorentaustantien vesiyhtymä	Kanalanharju	alle 10 m^3/d

5. POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGIA

Pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset on laadittu aikaisempiin pohjavesitutkimuksiin ja - selvityksiin perustuen. Hydrogeologisessa kartoituksessa yhtenä keskeisenä tavoitteena on ollut III-luokan pohjavesialueiden luokituksen tarkistaminen. III-luokan pohjavesialueilta ei ole juurikaan käytössä aikaisempia tutkimustietoja, minkä vuoksi tämän suojelusuunnitelman yhteydessä tehdyt maastotutkimukset kohdennettiin III-luokan pohjavesialueille. Maastotutkimuksiin sisältyi virtaama-havaintoja- ja mittauksia sekä pohjavesinäytteenottoja pohjavesialueiden määrällisen ja laadullisen tilan arvioimiseksi. Näytteenottopisteet ja laboratorion tutkimustodistukset on esitetty liitteissä nro 12 ja 13.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset taulukoiden 1 ja 2 mukaisessa järjestyksessä. Pohjavesialuekartat ovat liitteenä nro 2. Pohjavesialuekartoissa esitetyt pohjaveden pinnankorkeudet perustuvat pohjavesitietojärjestelmän (POVET) havaintotietoihin sekä HS-Veden tarkkailutietoihin. Pohjavesialuekartoilla pohjaveden pinnankorkeuksista on pyritty esittämään saman mittausajankohdan korkeushavainnot. Pohjavesialuekuvauksissa esitetyt pohjavesialueiden pinta-alatiedot sekä arviot muodostuvan pohjaveden määrästä perustuvat pohjavesitietojärjestelmän tietoihin.

5.1 Hattulan pohjavesialueet

5.1.1 Tenhola, 0408201, I-luokka

Tenholan pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista harjujaksoa. Pohjavesialueen pinta-ala on 7,24 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta 4,74 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 3500 m^3/d. Pohjavesialue rajoittuu pohjoisessa Vanajaveteen, jossa harju jatkuu vedenalaisena. Harjujakso on jakautunut osittain erillisiin selänteisiin, joista huomattavimmat ovat Laikkaanvuori pohjavesialueen eteläreunalla sekä Kankaanmäki-Ruskeenharju pohjavesialueen pohjoisosassa. Näiden välille sijoittuu Tenholanlukkojen suppa-alue. Pohjaveden päävirtaus Tenholan pohjavesialueella suuntautuu kaakosta luoteeseen, jossa pohjavesi purkautuu Vanajaveteen.

Kerälänvuoren ja Laikkaanvuoren välisen harjualueen vedenhankintamahdollisuuksia on selvitetty 1990-luvun alussa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992). Tutkimusten perusteella on perustettu Marttaristin vedenottamo Tenholan pohjavesialueen kaakkoisosaan. Marttaristin vedenottamon pohjaveden muodostumisalue sijaitsee pääasiassa Kerälänharjun pohjavesialueen puolella. Pohjavesialueiden välinen raja ei siten vastaa pohjaveden virtausolosuhteita.

5.1.1.1 Marttaristin vedenottamo

HS-Veden Marttaristin vedenottamolta on otettu pohjavettä viime vuosina noin 300…400 m^3/d. Vedenottamolla on 2000 m^3/d suuruinen vedenottolupa. Marttaristin vedenottamolla rautapitoisuus on koholla (~500 µg/l) ylittäen talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden (200 µg/l). Nykyiseen vedenottoon nähden Tenholan pohjavesialueella on merkittävästi käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

5.1.1.2 Tenholan vedenottamo

Tenholan pohjavesialueen keskiosassa Marttaristin vedenottamon pohjoispuolella sijaitsee Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan yksikön vedenottamo (Tenholan vedenottamo). Vedenottamolta otetaan pohjavettä keskimäärin 80 m^3/d.

5.1.2 Kerälänharju, 0408202, I-luokka

Kerälänharjun pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,83 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,99 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2300 m^3/d. Kerälänharjun ydinosissa esiintyy hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Harjun reunoilla esiintyy hietavaltaisia kerrostumia mm. Rietoon alueella harjun itäsivulla. Lehijärven ranta-alueella vettä johtavat maakerrokset ovat paikoitellen savisilttikerrostumien peitossa.

Pohjavedenpinta esiintyy harjualueella keskimäärin tasolla +84…85. Pohjavedenpinta esiintyy korkeammalla harjun itäreunalla harjun länsireunaan nähden. Kerälänvuoren ja Parolanharjun alueelta pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Lehijärveä, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen kohti Marttaristin vedenottamoa ja Tenholan pohjavesialuetta. Kerälänharjun ja Tenholan pohjavesialueiden välillä ei ole tutkimuksissa todettu pohjaveden virtausta rajoittavaa kalliokynnystä (Geologian tutkimuskeskus, 2011).

Kuva 2. Kalliopinnan taso Tenholan pohjavesialueella.

Kerälänharjun pohjavesialueella sijaitsi aiemmin Kalkkosten vedenottamo, joka oli suljettuna yli kymmenen vuotta vuonna 1992 vedessä havaittujen liuotinaineiden vuoksi. Vedenottamo otettiin uudelleen käyttöön vuonna 2005. Syksyllä 2011 Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy jätti vesilain mukaisen hakemuksen Etelä-Suomen aluehallintovirastolle vedenottamon sulkemiseksi ja vedenottoa koskevien lupapäätösten kumoamiseksi. Vedenottamon luvat pohjavedenottamon rakentamiseen ja pohjaveden ottamiseen siitä raukesivat Etelä-Suomen aluehallintoviraston vuonna 2012 antamalla päätöksellä.

5.1.3 Hurttala, 0408203, II-luokka

Hurttalan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko suuntaisesta pitkittäisharjusta. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,83 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,49 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 240 m^3/d. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Harjun länsireuna rajoittuu savikoihin ja itäreuna Vanajaveden Hattulanselkään. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueella pääasiassa itään – kaakkoon kohti Hattulanselkää, jonne pääosa harjualueella muodostuvasta pohjavedestä purkautuu.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt vuonna 2012 Asunto Oy Mierolanhoville luvan pohjaveden ottamiseen kiinteistöllä sijaitsevasta kaivosta asuinrakennuksen lämmityskäyttöön. Kaivo sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa Hurttalanlahden läheisyydessä.

5.1.4 Vinjalamminharju, 0408204, II-luokka

Vinjalamminharjun karkearakeinen ydinosa on kapea selänne, joka sijoittuu pohjavesialueen pohjoisreunalle. Harjuselänteen eteläpuolelle levittäytyvät hiekkaiset lievealueet. Pohjavesialueen kaakkoisosassa pitkittäisharjuun liittyy leveämpi deltaosa. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,35 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,52 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1050 m^3/d. Vinjalamminharjun pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu pohjavesialueen eteläpuoleiseen Takajärveen. Harjuydin, kaakossa leviävä delta-alue sekä Ahvenlammi ovat Natura-aluetta.

5.1.5 Ruokolahdenharju, 0408205, II-luokka

Ruokolahdenharju on luoteis-kaakko-suuntainen pitkittäisharju, joka levenee kaakossa harjudeltaksi. Alue on maaperältään pääasiassa soraa ja karkeaa hiekkaa. Alueen reunoilla maa-aines on hienorakeisempaa. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,04 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,58 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1160 m^3/d. Pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti kohti Takajärveä, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueen itäosasta pohjavettä purkautuu pohjoiseen Alajoen suuntaan. Pohjavesialueen itäosassa on maa-ainesottotoimintaa. Ruokolahdenharjun pohjoispuoleinen Saunasuon alue on Natura-aluetta samoin kuin Hanhisuon ja Verilammin alueet.

Ruokolahdenharjun luoteispäässä on vuonna 1997 tehty pohjavesitutkimus ja koepumppaus, jonka perusteella koepumppauspaikalta (tutkimuspiste 5) on arvioitu saatavan hyvälaatuista pohjavettä käyttöön noin 400 m^3/d (Hämeen ympäristökeskus, 1997a).

5.1.6 Tyrväntö, 0408207, I-luokka

Tyrvännön pohjavesialue on perustettu suojaamaan Hotelli Petäyksen kahta porakaivoa. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,25 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta ei ole erikseen rajattu. Kaivot sijaitsevat Vanajaveteen rajoittuvalla moreeniniemellä. Porakaivot ovat noin 75 m syviä ja niistä saatava vesi on kalliopohjavettä. Keskimääräinen vedenottomäärä on noin 10 m^3/d. Raakaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat koholla. Syyskuussa 2015 otetussa raakavesinäytteessä rautapitoisuus oli 130 µg/l ja mangaanipitoisuus 190 µg/l. Mangaanipitoisuus ylittää talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden 50 µg/l.

5.1.7 Parola, 0408251, I-luokka

Parolan pohjavesialue sijaitsee yhtenäisessä harjujaksossa Kerälänharjun ja Ahveniston välisellä alueella. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,46 km^2, josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on noin 3,45 km^2 ja muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä 2700 m^3/d. Pohjaveden virtaus suuntautuu Parolan harjualueella kaakosta luoteeseen. Parolan pohjavesialueelle virtaa pohjavettä kaakosta Ahveniston alueelta. Pohjavettä purkautuu Lehijärven rantavyöhykkeen lähteistä sekä Myllyojaan ainakin Huhdanmäen länsipuolella sijaitsevista lähteistä. Myllyojaan purkautuvan pohjaveden määräksi on mitattu 2 200 m^3/d (16.3.06), jolloin pitkän pakkaskauden jälkeen Myllyojassa ei ollut pintavaluntaa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2006).

5.1.7.1 PSPR vedenottamo

Parolan pohjavesialueella sijaitsee HS-Veden PSPR -vedenottamo (Pikku-Parola), jonka vedenottolupa on 1 500 m^3/d. Vedenottamolta on otettu viime vuosina pohjavettä noin 800…900 m^3/d. Pohjaveden happipitoisuus vedenottamolla on alhainen (noin 2 mg/l). Pohjaveden rautapitoisuus on ollut tarkkailunäytteissä keskimäärin 180 µg/l, joka alittaa talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden 200 µg/l. Vedenottamolle on rakennettu uusi vedenottokaivo (Hakio 2), jota ei vielä ole otettu käyttöön.

5.1.8 Palssarinkangas, 0408253, II-luokka

Palssarinkankaan pohjavesialue muodostuu kapeasta luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, joka on enimmäkseen vain 50-200 m leveä. Pohjavesialueen eteläosassa Palssarinkankaan alueella harjuselänne levittäytyy laajemmalle alueelle. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,83 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,1 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1380 m^3/d. Harjualueelta pohjavettä purkautuu useasta kohdasta harjua ympäröiville soille ja ojiin. Purkautumiskohtia ei ole kartoitettu tarkemmin. Retulassa pohjaveden virtaus on lounaaseen ja länteen kohti Vanajavettä. Palssarinkankaalla pohjavesi virtaa harjua pitkin luoteeseen. Koska pohjavesialue jakautuu erillisiin valuma-alueisiin, tämä rajoittaa yhdestä vedenottopaikasta käyttöön saatavaa pohjavesimäärää.

5.1.9 Linnokangas, 0408254, II-luokka

Linnokangas on osa pitkittäisharjua Palssarinkankaan pohjavesialueen eteläpuolella. Pohjavesialueen pohjoisosassa harjujakso muodostuu kapeasta selänteestä, joka rajoittuu suoalueisiin. Pohjavesialueen eteläosassa Linnokankaan ja Kyöpelinvuoren alueella harjujakso levenee. Tällä harjualueella on kylmänkukan suojelemiseksi perustettuja Natura-alueita. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,38 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,64 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1700 m^3/d.

Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu etelään. Pohjavettä purkautuu Ilamon alueella harjua reunustaviin suo- ja pelto-ojiin. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden arvioitu virtaus suuntautuu pohjoiseen purkautuen harjua reunustaville suoalueille. Vedenhankinnan kannalta edullisin alue sijoittuu todennäköisesti pohjavesialueen eteläosaan, jossa pohjaveden muodostumisalue on laajempi pohjoisosaan nähden.

5.1.10 Mustalammi, 0408255, III-luokka

Mustalammi on osa pitkittäisharjua, joka jatkuu Nummen pohjavesialueena idässä. Harjussa on karkearakeinen ydin, jonka molemmin puolin leviää hiekkaisia kankaita erityisesti harjun länsipäässä. Harjun ydinvyöhykkeessä esiintyy runsaasti suppia. Vaarinsuon länsi-luoteispuolella kallio kohoaa maanpintaan. Pohjavesialueen keski- ja itäosissa harju on soiden ympäröimä ja erittäin kapea ja katkonainen. Pohjavesialueen pinta-ala on 7,1 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,71 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2600 m^3/d.

Vedenhankinnan kannalta edullisin on harjualueen länsiosa, johon sijoittuu laajempi ja yhtenäisempi valuma-alue. Pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden arvioidaan maastohavaintojen perusteella purkautuvan pääasiassa harjua leikkaavaan Päällinen- ja Alanen-lampien väliseen laskuojaan, joka sijaitsee suojelualueella.

Kuva 3. Mustalammin pohjavesialueen länsiosassa harjun ydinosa muodostuu kapeasta ja jyrkkärinteisestä selänteestä.

Kuva 4. Mustalammin pohjavesialueen länsiosassa Päällinen –lampi laskee Myllyharjua leikkaavan ojan (vasen kuva) kautta Alanen –lampeen (oikea kuva).

5.1.11 Hakinharju, 0408256, I-luokka

Hakinharjun pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Harjun maa-aines on hiekka- ja soravaltaista. Harjun karkeimman ydinosan arvioidaan sijoittuvan Hakinharjun ja Hovilanharjun väliselle alueelle. Harjun liepeillä esiintyy hietaisia kerrostumia. Harju rajoittuu laajoihin savipeltoihin. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,4 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,5 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1000 m^3/d. Pohjaveden virtaus suuntautuu Hakinharjun alueella luoteesta kaakkoon. Pohjavesi purkautuu Haikonojaan ja Lehijärveen.

5.1.11.1 Hakinmäen vedenottamo

Hakinharjun eteläkärjessä lähellä Haikonojaa sijaitsee Hakinmäen vedenottamo, josta on tehty koepumppaus vuonna 2011 keskimääräisellä teholla 1000 m^3/d (Ramboll Finland Oy, 2011). Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt 18.10.2012 Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:lle luvan ottaa pohjavettä Hakinmäen vedenottamolta enintään 1000 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Hakinmäen vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 2015.

5.2 Hauhon pohjavesialueet

5.2.1 Vuorenselänharju, 0408301, I-luokka

Vuorenselänharjun pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Harjun länsipuoleinen sivu rajoittuu Hauhonselän Kirkonkylänlahteen sekä Vuorenselkä- ja Kirrinen-järviin. Harjumuodostuma on kapeahko ja jyrkkärinteinen, jossa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Harjuselänteen itäpuoleisella lievealueella maa-aines muuttuu hietavaltaiseksi. Harjun ydinvyöhykkeessä sijaitsee Uppolammin ja Liinalammin suppalammet. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,1 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,33 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1200 m^3/d. Pohjavesi purkautuu pääasiassa harjua reunustaviin Vuorenselkään ja Kirkonkylänlahteen.

5.2.1.1 Kirkonkylän vedenottamo

Hauhon keskustaajaman eteläreunalla sijaitsee Kirkonkylän vedenottamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1970. Vedenottoluvan mukainen enimmäisottomäärä on 400 m^3/d. Vedenottomäärä on ollut viime vuosina noin 250 m^3/d. Kirkonkylän vedenottamo sijaitsee Vuorenselän rannassa ja vedenottamolla saattaa siten tapahtua rantaimeytymistä. Vedenottamon tarkkailuun ei sisälly pohjaveden pinnankorkeuden ja Vuorenselän pinnankorkeuden seurantaa. Vedenottamon raakaveden tarkkailunäytteissä orgaanisen aineen määrät (TOC) ovat alhaisia. Pohjaveden laatu Kirkonkylän vedenottamolle täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

5.2.2 Syrjänharju, 0408302, III-luokka

Syrjänharjun pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-eteläsuuntaisesta kapeasta pitkittäisharjusta, joka idässä ja etelässä rajoittuu Vähä-Roineeseen. Pohjavesialueen pohjoisosassa Syrjänharju on kapea ja jyrkkärinteinen selänne, jonka maa-aines on soravaltaista. Pohjavesialueen keskiosassa Syrjänharjun ja Kilpiniemen välissä harju on loivapiirteisempi ja maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,37 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,61 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 360 m^3/d. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti pohjoisesta etelään purkautuen Vähä-Roineeseen.

5.2.3 Sappee-Kyöpelinvuori, 0408303 A ja 0408303 B, II-luokka

Sappee-Kyöpelinvuoren pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-etelä –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Pohjavesialueen A-osan pinta-ala on 0,91 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,39 km^2. Pohjavesialueen B-osan pinta-ala on 3,19 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,17 km^2. Pohjavesialueen A-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 245 m^3/d ja B-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1750 m^3/d. Kallio kohoaa alueella monin paikoin pohjavedenpinnan yläpuolelle jakaen pohjavesialueen erillisiin valuma-alueisiin. Pohjavesialueen eteläosassa Isomäen kallioselänne muodostaa vedenjakajan, jonka eteläpuolella Kyöpelinvuoren alueella pohjaveden virtaus suuntautuu etelään purkautuen harjua reunustaviin pelto-ojiin. Isomäen vedenjakajan pohjoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kohti harjun itäpuoleista suoaluetta. Pohjavesialueen pohjoisosassa kallio esiintyy lähellä maanpintaa ja on nähtävissä monin paikoin avokallioina. Pohjaveden virtaus suuntautuu kohti harjua leikkaavaa Kyläjärven laskuojaa.

Sappee-Kyöpelinvuoren pohjavesialueella (A ja B) muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 2000 m^3/d. Pohjavesialueen jakautuminen useampaa erilliseen valuma-alueeseen vaikeuttaa

alueen hyödyntämistä vedenhankintaan. Vedenhankinnan kannalta edullisin alue sijoittuu pohjavesialueen eteläosaan.

5.2.4 Kotkoniemi, 0408305, III-luokka

Kotkoniemen pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua, joka rajoittuu lähes kokonaan ympäröivään Pyhäjärveen. Harjuselänne on kapea ja jyrkkärinteinen. Harjun maa-aines on soravaltaista. Harju jatkuu Pyhäjärvenpinnan alapuolella vedenalaisena. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,53 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,26 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 130 m^3/d. Harjualueella sadannasta muodostuva pohjavesi purkautuu Pyhäjärveen.

5.2.5 Astoonmäki, 0408306, III-luokka

Astoonmäen pohjavesialue muodostuu kapeasta soravaltaisesta harjuselänteestä, joka lännessä rajoittuu Iso-Roineeseen ja idässä peltoalueisiin. Pohjoisessa harjujakso jatkuu vedenalaisena kohti Syrjänharjun pohjavesialuetta. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,54 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,16 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 100 m^3/d. Astoonmäen alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Iso-Roineeseen.

5.2.6 Alvettula, 0408307, III-luokka

Alvettulan pohjavesialue muodostuu osasta luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua, joka luoteessa jatkuu vedenalaisena Ilmoilanselkälle ja kaakossa Hauhonselälle. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Riuttavuoren alueella esiintyy myös karkeaa soraa. Harjua reunustavilla peltoalueilla maaperä on hietavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,79 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,63 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 340 m^3/d.

Alvettulan pohjavesialueen luokituksen tarkistamiseksi alueella tehtiin syksyllä 2015 pohjavesiselvitys (Ramboll Finland Oy, 2015). Alvettulan pohjavesialueella pitkittäisharju muodostuu kapeahkosta hiekkavaltaisesta selänteestä. Harjun liepeet ovat osittain silttikerrosten peitossa. Riuttavuoren ja Neittessuon alueelle sijoittuu vedenjakaja, josta pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon kohti Väinölänlahtea sekä luoteeseen kohti Matkantaustanlahtea, joihin pohjavesi purkautuu. Pohjavettä saattaa purkautua myös Alvettulanjokeen pohjavesialueen koillisreunalla. Maastohavaintojen perusteella pohjavesialueen reunoilla sijaitseville Raivonsuolle ja Paristansuolle ei tapahdu pohjaveden purkautumista harjualueelta.

Kuva 5. Alvettulan pohjavesialueella harjua reunustavat laajat peltoalueet.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Alvettulan pohjavesialueella sijaitsevasta yksityiskaivosta. Pohjavesi on tutkituilta osin hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 5. Alvettulan pohjavesialueella sijaitsevasta kaivosta 8.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Alvettula, kaivo	8.9.15	13	18	3.1	0.023	8.6	12
STM 1352/2015		250	250	50	0.50	50	200

5.2.7 Kotkonharju, 0408308, II-luokka

Kotkonharjun pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua, joka luoteessa jatkuu vedenalaisena Hauhonselälle. Pohjavesialueen keskiosissa Kotkonharjun alueella harjun maa-aines on soravaltaista. Kotkonkärjen alueella maaperä on hiekkavaltaisempaa. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,24 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,52 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 400 m^3/d. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu suurelta osin suoraan Hauhonselälle. Harjun itäpuolella olevien lampien pinnantaso on noin 60 cm korkeammalla kuin Hauhonselän vedenpinta.

5.2.8 Torvoila, 0408309 A ja 0408309 B, II-luokka

Torvoilan pohjavesialue muodostuu osasta luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Harjualue rajoittuu itä- ja länsipuolilla moreenipeitteisiin kallioalueisiin. Harjun karkearakeinen ydinosa on nähtävissä maastossa kapeana jyrkkärinteisenä selänteenä. Ydinosan liepeillä maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen A-osan pinta-ala on 1,32 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,62 km^2. Pohjavesialueen B-osan pinta-ala on 1,09 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,61 km^2. Pohjavesialueen A-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 455 m^3/d ja B-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 425 m^3/d.

Torvoilan pohjavesialueen A-osalla pohjaveden päävirtaus suuntautuu etelään. Pohjavesi purkautuu pohjavesialueen eteläpuoleisiin Lähdejärveen ja Käkistenjärveen. Pohjavesialueen B-osassa harju rajoittuu Kivisyrjänmäen kallioselänteeseen, jonka kohdalla kallio kohoaa pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pohjaveden virtaus suuntautuu kalliopinnan ohjaamana itään kohti pohjavesialueen reunaa, jossa pohjavesi purkautuu suo- ja pelto-ojien kautta Rääkkiänlahteen. Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtausolosuhteiden sekä Torvoilan sekä Syrjänharjun pohjavesialueen välisen vedenjakajan selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

5.2.9 Myllykangas, 0408310, II-luokka

Myllykankaan pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-eteläsuuntaisesta pitkittäisharjusta, joka erottuu paikoitellen ainoastaan kapeahkona soravaltaisena selänteenä. Pohjavesialueen keskiosassa Myllykankaan alueella harju on leveimmillään. Osittain harjun liepeet ovat silttikerrostumien peitossa. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,34 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,43 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 260 m^3/d.

Pohjavesialueen pohjois- ja eteläosat rajoittuvat Vähä-Roineeseen, jonne alueella muodostuva pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueen keskiosiin Pasunmäen alueelle sijoittuu todennäköisesti vedenjakaja, jonka pohjoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen Kaiturinlahden suuntaan ja eteläpuolella pohjaveden virtaus suuntautuu etelään.

5.2.10 Lentolankärki, 0408311, III-luokka

Lentolankärjen pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Harju jatkuu vedenalaisena Ilmoilanselkään. Lentolankärjen kaakkoispuolella harju on nähtävissä Karhunsaaren kohdalla. Pärnäniemen alueella maaperä on moreenivaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,85 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,48 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 310 m^3/d. Pohjavesialue rajoittuu lännessä Humponvuoren kallioselänteeseen, josta tuleva pohjaveden valunta virtaa kohti pohjavesialuetta. Pohjavesialue jakautuu todennäköisesti ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen.

Kuva 6. Lentolankärjen pohjavesialueen keskiosassa sijaitseva hiekkakuoppa.

5.2.11 Ruskeanmullanharju, 0408351, I-luokka

Ruskeanmullanharjun pohjavesialue on luode-kaakko –suuntainen leveä pitkittäisharju, joka on kerrostunut kallioperän ruhjeeseen. Pohjavesialueen pinta-ala on 12,51 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 7,72 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 5750 m^3/d. Alueella esiintyy paksuja hiekka- ja sorakerrostumia. Harjun ydinosa on nähtävissä kapeana harjuselänteenä, joka on osittain harjulampien reunustama. Harjun reuna-alueilla maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella harjun suuntaisesti luoteeseen kohti Kirrinen –järveä, jonka ranta-alueella sijaitsee keskeisin pohjaveden purkautumisalue. Pohjavesialueen itäosassa pohjavettä purkautuu Akkijärveen ja Veittijärveen. Harjualueella ei ole tutkimuksissa todettu pohjaveden virtausta rajoittavia kalliokynnyksiä (Geologian tutkimuskeskus, 2008). Pohjavedenpinta esiintyy korkeimmillaan pohjavesialueen itäosassa noin tasolla +125…130. Pohjaveden pinnantaso laskee luoteeseen ollen alimmillaan Rauhalahdenvuoren alueella Kirrisen läheisyydessä noin tasolla +85.

Ruskeanmullanharjun pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsevat HS Vesi Oy:n Viittakiven vedenottamo sekä Viittakiven opiston vedenottokaivot. Pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee Lasten Kesä ry:n Akkijärven vedenottokaivo.

5.2.11.1 Viittakiven vedenottamo

Pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee HS-Veden Viittakiven vedenottamo, jolla on Länsi-Suomen ympäristölupaviraston vuonna 2005 myöntämä lupa ottaa pohjavettä enintään 800 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Vedenottamon koepumppaus tehtiin vuonna 1996 keskimääräisellä teholla 1138 m^3/d (Hämeen ympäristökeskus, 1997c). Koepumppauksen kesto oli noin 2 kuukautta, jonka aikana pohjavedenpinta koepumppauspaikalla aleni enimmillään 18 cm. Viittakiven vedenottamo toimii tällä hetkellä varavedenottamona. Vedenottamolta pumpataan pohjavettä keskimäärin 25 m^3/d laitoksen toimintavalmiuden ylläpitämiseksi. Viitttakiven vedenottamolta käyttöön saatava pohjavesi on hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

5.3 Hämeenlinnan pohjavesialueet

5.3.1 Hattelmalanharju, 0410901, I-luokka

Hattelmalanharjun pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,71 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,12 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d. Luoteessa Hattelmalanharjun pohjavesialue rajoittuu Ahveniston pohjavesialueeseen. Hattelmalanharjun alue on Natura-aluetta.

Alueella tehtyjen isotooppitutkimusten perusteella Ahveniston pohjavesialueelle Nuppolan alueelle sijoittuvalta tekopohjaveden imeytysalueelta virtaa imeytettävää pintavettä myös Hattelamanharjun pohjavesialueelle. Havaintoputkessa 9501 pintaveden osuuden todettiin olevan 63 % ja Kylmälahden vedenottamolla 37 % (Pöyry Environment Oy, 2009). Kylmälahden vedenottamolla saattaa tapahtua rantaimeytymistä Vanajavedestä, mikäli pohjaveden pinnantaso laskee vedenottamolla alle Vanajaveden pinnantason.

Alueella tehdyn geologisen rakenneselvityksen perusteella havaintoputken GTK53 kohdalle on arvioitu sijoittuvan vedenjakaja, koska tällä kohdin on mitattu korkein pohjaveden pinnantaso (Geologian tutkimuskeskus, 2013). Edellä mainittujen isotooppitutkimusten tulokset eivät kuitenkaan puolla vedenjakajan esiintymistä tällä kohdin. Kalliopinta esiintyy tällä kohdin noin tasolla +60…70, eikä näin ollen rajoita pohjaveden virtausta. Havaintoputkesta GTK53 mitattu pohjaveden pinnantaso (+91,25) poikkeaa harjualueen yleisestä pohjaveden pinnantasosta (+88…89).

Kylmälahden vedenottamon eteläpuolella Norjanmäen alueella kallio kohoaa pohjavedenpinnan yläpuolelle noin tasolle +80…90. Norjanmäen kaakkoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon kohti Miemalanselkää, jonne pohjavesi purkautuu. Miemalan alueella sijaitsee 1960-luvulla tutkittu vedenottopaikka.

Hattelmalanharjun pohjavesialueen lounaispuolella sijaitsee laaja Painokankaan moreenialue. Painokankaan ja harjualueen välisellä lievealueella maaperä on hietavaltaista. Painokankaan suunnasta tuleva pohjaveden valunta voi lisätä pohjavesialueen antoisuutta.

Kuva 7. Kalliopinnan taso Ahveniston ja Hattelmalanharjun pohjavesialueiden välisellä alueella.

Kuva 8. Kalliopinnan taso Hattelmalanharjun pohjavesialueen pohjoisosassa.

5.3.1.1 Kylmälahden vedenottamo

Kylmälahden vedenottamo on rakennettu Kylmälahden rannassa sijaitsevalle lähdealueelle 1960-luvun lopussa. Vedenottamolla on lupa 7000 m^3/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Kylmälahden vedenottamolta on viime vuosina otettu pohjavettä noin 4500 m^3/d. Kylmälahden vedenottamo sijoittuu valtateiden 3 ja 10 välittömään läheisyyteen, minkä vuoksi Kylmälahden vedenottamolla on esiintynyt kohonneita kloridipitoisuuksia. Muilta osin pohjaveden laatu vedenottamolla täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset. Keskimäärin kloridipitoisuudet ovat olleet noin 40-60 mg/l tasolla. Korkeimmillaan kloridipitoisuus on ollut noin 100 mg/l. Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi kloridipitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l. Pohjaveden virtaukseen nähden valtateiden liittymäalueen yläpuolella sijaitsevissa kaivoissa K7 ja K9 pohjaveden kloridipitoisuus on alle 10 mg/l. Liittymäalueelle on valmistunut uusi pohjavesisuojaus, joka vähentää sadannasta muodostuvan pohjaveden määrää arviolta 200 m^3/d.

5.3.2 Ahvenisto, 0410902, I-luokka

Ahveniston pohjavesialue sijoittuu samalle pitkittäisharjulle Parolan ja Hattelmalanharjun pohjavesialueiden kanssa. Harjun ydinosa erottuu kapeana ja jyrkkärinteisenä selänteenä, jossa maa-aines on hyvin vettä johtavaa soraa. Muualla harjualueella maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,59 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,68 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 3650 m^3/d. Pohjaveden virtaus suuntautuu Ahveniston pohjavesialueella luoteeseen kohti Parolan pohjavesialuetta. Ahveniston ja Parolan pohjavesialueiden välillä ei tutkimuksissa (Geologian tutkimuskeskus, 2013) ole todettu pohjaveden virtausta rajoittavaa kalliokynnystä, eikä pohjavesialuerajaus vastaa siten nykykäsitystä pohjaveden virtausolosuhteista. Viisarin alueella kalliopinta kohoaa noin tasolle +70…80 mutta ei pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pohjavedenpinta Ahvenistonharjun alueella on noin +88 tasolla. Harjun ydinvyöhykkeessä sijaitsevat

Ahvenistonjärvi ja Kahtoilampi ovat muodostuneet harjusuppiin. Kahtoilammen vedenpinnantaso (+90,6) on lähes kolme metriä pohjaveden pinnantasoa korkeammalla, minkä perusteella Kahtoilampea voidaan pitää orsivesilampena. Ahvenistonjärven ja Ahvenistonharjun alueet ovat Natura-aluetta.

Kuva 9. Kalliopinnantaso Ahveinston ja Parolan pohjavesialueiden välisellä rajalla.

5.3.2.1 Ahveniston tekopohjavesilaitos

Ahvenistolla on toiminut vesilaitos 1910-luvulta lähtien, jolloin Ahvenistonjärven läheisyyteen rakennettiin ensimmäiset vedenottokaivot. Tekopohjaveden muodostaminen laitoksella aloitettiin vuonna 1976. Tekopohjaveden raakavesi otetaan Alajärvestä, josta vesi johdetaan imeytettäväksi Nuppolan alueella sijaitseville imeytysaltaille. Vedenottokaivot sijaitsevat Ahvenistonjärven kaakkoispuolella noin kilometrin päässä imeytysalueista. Alajärven veden osuus muodostetussa tekopohjavedessä on isotooppitutkimusten mukaan vedenottokaivoissa 34 - 68 % (Pöyry Environment Oy, 2009).

Ahveniston tekopohjavesilaitoksen vedenottoluvan mukainen suurin sallittu vedenottomäärä on 20000 m^3/d. Viime vuosina keskimääräinen vedenottomäärä on ollut noin 6000 - 6500 m^3/d. Alajärvestä tekopohjaveden raakavedeksi otettava vesimäärä on ollut noin 8000 m^3/d. Ahveniston tekopohjavesilaitoksen imeytystä on suunniteltu tehostettavaksi tutkimalla uutta imeytysalueen paikkaa nykyisen imeytysalueen itäpuolelle Rengontien läheisyyteen.

5.3.3 Kankainen, 0410904, III-luokka

Kankaisten pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Pohjavesialueen pohjoisosassa harjuun liittyy leveämpi delta-osa Taka-Hätilän alueella. Pohjoispuoleisella Hätilännummen alueella kallio kohoaa maanpintaan. Pohjavesialueen eteläosassa harju muodostuu kapeasta selänteestä, jossa maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,97 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,07 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 680 m^3/d.

Pohjaveden virtaus pohjavesialueella suuntautuu pääasiassa harjun suuntaisesti kaakkoon. Harjun länsireunalta pohjavettä purkautuu Sammalsuolle sekä pohjavesialueen eteläosassa harjua leikkaavaan Myllyojaan.

Kuva 10. Kankaisten pohjavesialueen pohjoisosaan sijoittuu vanhaa maa-ainesottoaluetta (vasen kuva). Pohjavesialueen eteläosassa harjua leikkaavaan Myllyojaan purkautuu pohjavettä (oikea kuva).

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Kankaisten pohjavesialueella sijaitsevasta yksityiskaivosta. Pohjavesi on tutkituilta osin hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 6. Kankaisten pohjavesialueella sijaitsevasta kaivosta 9.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

		Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Kankainen, kaivo	9.9.15	1	12	2.8	<0,0060	3.3	<10
STM 1352/2015		250	250	50	0,50	50	200

5.3.4 Vuortenkylä, 0416551, I-luokka

Vuortenkylän pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Hämeenlinnan puolelle sijoittuva pohjavesialueen pohjoisosa muodostuu kapeasta soravaltaisesta selänteestä, joka on osittain savipeitteinen. Pohjavesialue rajoittuu koillisessa Pipolanmäen laajaan moreenialueeseen, josta tuleva valunta voi lisätä pohjavesialueen antoisuutta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,52 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,55 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1000 m^3/d. Pohjaveden arvioidaan purkautuvan pitkittäisharjua leikkaaviin ojiin sekä harjualueen länsipuoleiseen pelto-ojaan.

5.3.5 Hietamäki, 0416552, II-luokka

Hietamäen pohjavesialue muodostuu pohjois-eteläsuuntaisesta pitkittäisharjusta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,39 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,93 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1200 m^3/d. Hämeenlinnan ja Janakkalan välinen kuntaraja sijaitsee Hietamäen kohdalla. Hietamäen alueella maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pohjoisosassa harju muodostuu kapeasta soravaltaisesta selänteestä. Pohjavesialueen länsi- ja itäpuolella Vuohenkallion ja Tervahaudanmäen alueilla maaperä on moreenivaltaista. Tervahaudanmäen alueella kallio kohoaa maanpintaan. Pohjaveden arvioitu virtaus suuntautuu pohjavesialueen pohjoisosassa kohti Myllyojaa.

5.4 Kalvolan pohjavesialueet

5.4.1 Kankainen, 0421001, I-luokka

Kankaisten pohjavesialue on osa luode-kaakko -suuntaista pitkittäisharjua. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,19 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,26 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 140 m^3/d. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu luontaisesti Äimäjärveen sekä harjun pohjoisreunalla olevaan lähteeseen, jonka yläpuolelle Kankaisten vedenottamo on rakennettu. Vedenottamon ja järven välillä on mahdollisesti pohjaveden virtausta rajoittava kalliokynnys tai heikosti vettä johtavia maakerroksia.

5.4.1.1 Kankaisten vedenottamo

Kankaisten vedenottamolla on käytössä vanha vuonna 1972 rakennettu siiviläputkikaivo sekä uusi vuonna 2002 rakennettu siiviläputkikaivo. Kankaisten vedenottamolta on tehty koepumppaus 28.9. – 16.10.61 välisenä aikana. Pumppausteho vaihteli välillä 850-1000 l/min (1220-1440 m^3/d). Tehdyn koepumppauksen perusteella vedenottamolta käyttöön saatavaksi vesimääräksi arvioitiin 700 – 1000 m^3/d. Käytännössä tämän vesimäärän on kuitenkin havaittu ylittävän valuma-alueen luontaisen vedenantoisuuden. Kankaisten vedenottamon valuma-alueella tehtiin vuonna 1992 pohjavesitutkimuksia vedenottamon käytön tehostamiseksi (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992a). Tehtyjen tutkimusten perusteella esitettiin vedenottamon valuma-alueella muodostuvan pohjaveden määrän lisäämistä imeyttämällä vettä vedenottamon valuma-alueelle. Tekopohjaveden imeytys on toteutettu johtamalla Kutilan vedenottamolta pumpattua vettä Äimäjärven alitse tehtyä putkea pitkin Kankaistenharjulle imeytettäväksi. Tekopohjaveden imeytysalue sijaitsee Kankaisten harjun laella, josta on matkaa vedenottokaivoille noin 200 metriä. Pohjavedenpinta on noin 20 metrin syvyydellä maanpinnasta imeytyskentän kohdalla. Sadetuksen yhteydessä imeytettävä tekopohjavesi hapettuu, jolloin rauta ja mangaani saostuvat suodattaviin hiekka- ja sorakerroksiin.

Kankaisten vedenottamolta on otettu viime vuosina vettä noin 400 m^3/d. Vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä 500 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Kankaisten vedenottamolta pumpattava pohjavesi johdetaan Sepänkaarteen vedenkäsittelylaitokselle. Pohjaveden laatu Kankaisten vedenottamolla täyttää talousveden laatuvaatimukset ja –suositukset. Pohjavedessä ei esiinny kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Pohjaveden sulfaattipitoisuus (~25…35 mg/l) on hieman koholla luonnontilaiseen nähden, mutta alittaa talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden (250 mg/l).

5.4.2 Kutila, 0421002, I-luokka

Kutilan pohjavesialue sijaitsee samalla pitkittäisharjulla kuin Kankaisten pohjavesialue. Harjua leikkaa Äimäjärvi. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,57 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,3 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 140 m^3/d. Kutilan alueella harjun kerrospaksuudet ovat verrattain ohuita ja maaperä hienoainespitoista. Äimäjärven rantavyöhykkeessä harjun eteläreunalla esiintyy lähdepurkaumia. Vedenottamo sijaitsee rannan välittömässä läheisyydessä. Vedenotosta johtuen Kutilan vedenottamolla tapahtuu rantaimeytymistä Äimäjärvestä.

5.4.2.1 Kutilan vedenottamo

Kutilan vedenottamosta otettava vesi johdetaan imeytettäväksi Kankaisten vedenottamon valuma-alueelle. Vedenottamolta imeytykseen johdettu vesimäärä on ollut viime vuosina noin 300 m^3/d. Vedenottamolla on lupa 400 m^3/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi imeytykseen johdettavaksi. Rantaimeytymisestä johtuen pohjavesi Kutilan vedenottamolla on hapetonta ja rauta- sekä mangaanipitoisuudet kohonneita.

5.4.3 Saapaslamminharju, 0421004, II-luokka

Saapaslamminharju on osa luode-kaakko -suuntaista pitkittäisharjua, joka jatkuu luoteessa Viipurinvuoren pohjavesialueena ja kaakossa Huntinkivenkankaana. Pohjavesialue on kokonaisuudessaan laaja, mutta harjukerrokset ovat ainakin paikoin ohuet ja kallio kohoaa monin paikoin pohjavesialueella maanpintaan. Harjualueen karkearakeiset ydinosat sijoittuvat pohjavesialueen pohjoisreunalle. Pohjavesialueen eteläreunalla maa-aines on hiekkavaltaisempaa. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,81 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,09 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1700 m^3/d.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen. Pohjavettä purkautuu harjua ympäröiviin ojiin ja soille. Pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

5.4.4 Huntinkivenkangas, 0421005, II-luokka

Huntinkivenkangas on osa pitkittäisharjujaksoa Saapaslamminharjun ja Könnölän pohjavesialueiden välissä. Huntinkivenkankaan pohjavesialueen keskiosissa harjujakso levenee laajemmaksi deltamuodostumaksi. Harjun karkearakeinen ydinosa sijoittuu Metsolanharjun alueelle. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,25 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,9 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1250 m^3/d.

Pohjavesialueen itäosassa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon Emälammin suuntaan. Pohjavesialueen länsi- ja keskiosissa pohjavettä voi purkautua harjua reunustaville suoalueille. Huntinkivenkankaan ja Könnölän pohjavesialueilla on tehty vedenhankintatutkimuksia Hämeen ympäristökeskuksen toimesta vuosina 1997-1998 (Hämeen ympäristökeskus, 1998). Tutkimukset ovat kohdistuneet enemmän Könnölän pohjavesialueelle, jossa on tehty koepumppauksia eri vaiheissa. Huntinkivenkankaan alueella ei ole tehty koepumppauksia.

5.4.5 Viipurinvuori, 0421008, II-luokka

Viipurinvuori on pitkittäisharju, joka jatkuu kaakossa Saapaslamminharjun pohjavesialueena. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,95 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,97 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 630 m^3/d. Kallio kohoaa alueella monin paikoin maanpintaan jakaen pohjavesialueen erillisiin valuma-alueisiin. Harjun länsiosassa pohjaveden arvioitu virtaus suuntautuu Tyvijärveen ja itäosassa harjujaksoa leikkaavaan ojaan. Ohtisen alueella pohjavettä purkautuu harjun pohjoisreunalla sijaitsevista lähteistä.

5.4.6 Kotkajärvi, 0421009, II-luokka

Kotkajärven pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, joka idässä rajoittuu Kotkajärveen. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,33 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,79 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 440 m^3/d. Muodostuva pohjavesi purkautuu pääosin Kotkajärveen.

5.4.7 Könnölä, 0421051, I-luokka

Könnölän pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua, johon Könnölän alueella liittyy laajempi hiekkavaltainen delta-alue. Harjun karkearakeinen ydinosa sijoittuu Porttilanharjun ja Vinjalamminharjun väliselle alueelle. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,26 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,04 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2000 m^3/d.

Pohjavettä virtaa harjun reunoilta kohti harjun ydinosaa. Harjuytimen ympärillä on pieniä lampia, joiden vedenpinta on lähes samassa tasossa pohjaveden pinnantasoon nähden. Harjulampiin voi siten liittyä pohjavesivaikutteisuutta. Könnölän alueella on tehty pohjavesitutkimuksia eri vaiheissa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1992b, Hämeen ympäristökeskus, 1998). Porttilanharjun eteläreunalla sijaitsevalle tutkitulle vedenottopaikalle on myönnetty 600 m^3/d suuruinen vedenottolupa. Vedenottamoa ei ole rakennettu. Porttilanharjun eteläosa on Natura-aluetta.

5.4.8 Rimmilä, 0421052, II-luokka

Rimmilän pohjavesialue on laaja-alainen Renkajärven rantaan sijoittuva pitkittäisharju, joka jatkuu Renkajärven itäpuolella Rengon pohjavesialueena. Harjujakso erottuu kapeana saarijonona Renkajärven keskellä. Pitkittäisharju sijoittuu Rimmilän pohjavesialueen eteläosiin, jossa maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pohjoisosassa maaperä on moreenivaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 9,61 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 5,67 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 3650 m^3/d. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella itään – kaakkoon. Pohjaveden purkautumista tapahtuu useammasta kohtaa Renkajärveen.

5.4.9 Uurtaanharju-Maanpykälä, 0421054, II-luokka

Uurtaanharju-Maanpykälän pohjavesialueen pohjoisosa muodostuu kapeasta luode-kaakko –suuntaisesta Uurtaanharjusta, joka rajautuu Uurtaanjärven rantaan. Pohjavesialueen keski- ja eteläosassa harjujakso on lähes pohjois-etelä –suuntainen. Pohjavesialueen keskiosassa Maanpykälän ja Häränsilmän välisellä alueella esiintyy runsaasti suppia. Tälle alueelle sijoittuu harjun karkearakeinen ydinosa. Harjun reunoilla maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pohjoisosassa maaperä on moreenivaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,1 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,71 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1240 m^3/d.

Kallio kohoaa alueella paikoitellen maanpintaan jakaen pohjavesialueen erillisiin valuma-alueisiin. Pohjavesialueen pohjoisosassa Uurtaanharjun alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Uurtaanjärveen, joka on Natura-aluetta. Pohjavesialueen etelä- ja keskiosassa pohjavesi purkautuu harjua reunustaviin lampiin ja suoalueille.

5.4.10 Haukanpesänkangas, 0421055, II-luokka

Haukanpesänkankaan pohjavesialue muodostuu hyvin kapeasta harjuselänteestä. Harjun maa-aines on soravaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,23 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,53 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 330 m^3/d. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti idästä länteen. Pohjavesi purkautuu harjua reunustaville suoalueille ja lampiin.

5.5 Lammin pohjavesialueet

5.5.1 Linnamäki, 0440101, I-luokka

Linnamäen pohjavesialue on osa pitkittäisharjua, joka kaakossa rajoittuu Pääjärveen ja luoteessa Ormajärveen. Harju on jyrkkäpiirteinen ja sen ydinvyöhykkeessä esiintyy runsaasti suppia. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Harjun pintaosissa esiintyy paikoitelleen hienompaa maa-ainesta (ns. Lammin lössi). Lovonjärven kohdalla harju erottuu ainoastaan kapeana selänteenä ollen suurelta osin savi-silttikerrosten peitossa. Onnenvuoren ja Lampellonjärven alueella harjujaksoon liittyy leveämpi reunadelta. Untulanharjun ja Hiidenhoilon välinen harjualue on Natura-aluetta. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,49 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,85 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2200 m^3/d.

Pohjaveden virtaus suuntautuu harjussa kaakosta luoteeseen. Pohjavesialueen kaakkoisosassa Onnenvuoren alueella pohjavedenpinta esiintyy noin tasolla +110. Pohjaveden pinnantaso laskee kohti Ormajärveä, jonne pohjavesi purkautuu noin tasolla +94. Harjuun rajoittuvan Lovonjärven pinnantaso on noin +108. Lovonjärvestä saattaa suotautua vettä pohjavesimuodostumaan, mistä voi aiheutua humuskuormitusta pohjavesimuodostumaan. Tämä voi puolestaan näkyä pohjavedessä kohonneina rauta- ja mangaanipitoisuuksina.

Harjun pohjoisreunalla Linnamäen alueella sijaitsee HS-Veden Kirkonkylän vedenottamo. Pohjavesialueen luoteisosassa Ormajärven rannan läheisyydessä sijaitsee entinen Lammin Osuusmeijerin vedenottokaivo.

5.5.1.1 Kirkonkylän vedenottamo

Kirkonkylän vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1963. Laitosta on laajennettu vuonna 1984 ja peruskorjattu vuosina 2008-2010. Vedenottamolla on yksi rengaskaivo. Vedenottamon vuonna 1963 myönnetyssä vedenottoluvassa ei ole asetettu rajoitusta vedenottomäärälle. Vedenottomäärä on ollut viime vuosina noin 230 m^3/d tasolla. Pohjaveden rautapitoisuus on keskimäärin noin 3200 µg/l ja mangaanipitoisuus 170-180 µg/l. Pohjavesi on lähes hapetonta. Kohonneiden rauta- ja mangaanipitoisuuksien vuoksi vesi käsitellään ilmastuksen ja hiekkasuodatuksen avulla raudan ja mangaanin poistamiseksi. Muilta osin pohjaveden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

5.5.2 Kaunisniemi, 0440102, I-luokka

Kaunisniemen pohjavesialue kuuluu samaan pitkittäisharjuun luoteispuoleisten Linnamäen ja Lampellonjärven pohjavesialueitten kanssa. Maaperä Kaunisniemen alueella on hiekkavaltaista. Kaunisniemen pohjavesialue rajoittuu luoteessa pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoavaan kallioselänteeseen. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,62 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,25 km^2. Alueella luontaisesti muodostuvan pohjaveden määrä on noin 200-300 m^3/d (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1970). Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueella pääasiassa kaakkoon Kaunisniemen suuntaan, jossa pohjavesi purkautuu Pääjärveen. Aivan muodostuman pohjoisosasta pohjavettä purkautuu Kahtlammeen ja siitä laskevaan ojaan. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee Kaunisniemen vedenottamo, joka suljettiin vuoden 2011 lopussa.

5.5.3 Työlaitoksenharju, 0440103, I-luokka

Työlaitoksenharjun pohjavesialue muodostuu Ormajärven itärantaan rajoittuvasta pitkittäisharjusta. Vanhankartanonmäen alueella esiintyvät korkeimmat harjuselänteet. Paikoitellen harju erottuu vain kapeana selänteenä Ormajärven rannassa. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen reunoilla harjukerrokset ovat osittain hienoaineskerrosten peitossa. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,94 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,5 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 500 m^3/d. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Ormajärveen. Pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee lakkautetun Mainiemen kuntoutumiskeskuksen vedenottamo, josta otetaan pohjavettä enimmillään kymmeniä kuutioita vuorokaudessa.

5.5.4 Poikmetsä, 0440104, II-luokka

Poikmetsän pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta kallioperän ruhjeeseen kerrostuneesta pitkittäisharjusta, johon kerääntyy pohjavettä ympäristöstä. Harjualueen ydinosa sijoittuu Kataloistenjärvestä kaakkoon suuntautuvaan vyöhykkeeseen, jossa sijaitsevat Hannunsuppa, Pakkaselanjärvi ja Rantostenjärvi. Edellä mainitut järvet laskevat Myllyojaan, johon kerääntyy pohjavesialueen eteläosassa purkautuvia pohjavesiä.

Pohjavesialueen pinta-ala on 9,32 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,28 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2100 m^3/d. Suuri osa pohjavesialueesta on maanviljelysaluetta. Pitkittäisharju sijoittuu ruhjeeseen, johon kerääntyy vesiä myös harjualueen ulkopuolelta lisäten pohjavesialueen antoisuutta. Poikmetsän pohjavesialueella on merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

5.5.5 Heimonharju, 0440105, II-luokka

Heimonharjun pohjavesialue on osa pitkittäisharjua, joka on kerrostunut luode-kaakko –suuntaiseen kallioruhjeeseen. Harjualueen maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,16 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,2 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 900 m^3/d. Pohjavesialueen kaakkoispuolella harju jatkuu savipeitteisenä kohti Arrankorven pohjavesialuetta. Ruhjelaakson pohjalla virtaa Savioja, johon harjualueella muodostuvia pohjavesiä purkautuu. Pohjavesialueen luoteisosassa pohjavesiä purkautuu Peninkäänjärven ja Järvisuon alueelle.

5.5.6 Mustikkamäki, 0440106, III-luokka

Mustikkamäen pohjavesialue on osa kallioruhjeeseen kerrostunutta pitkittäisharjua, joka on osittain savipeitteinen. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,34 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,44 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 250 m^3/d. Pohjavesialue rajoittuu lännessä Mustikkamäen kallioselänteeseen ja idässä laajaan savipeitteiseen Luhdanjoen laaksoon. Harjukerrostumat ovat laaksoalueella osittain savipeitteisiä. Pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu pääasiassa Luhdanjokeen. Maastohavaintojen perusteella purkautumista tapahtuu ainakin pohjavesialueen pohjoisreunalla harjumuodostuman ja Luhdanjoen leikkauskohdassa.

Kuva 11. Mustikkamäen pohjavesialue sijoittuu laajaan Luhdanjoen ruhjelaaksoon.

Kuva 12. Mustikkamäen pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu Luhdanjokeen.

5.5.7 Kurkijärvi, 0440110, III-luokka

Kurkijärven pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Harjun ydinalue sijoittuu Hervonjärven kaakkois- ja luoteispuolelle. Tällä alueella maaperä on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Harjuselänteiden paksuus on suurimmillaan noin 20 m. Pohjavesialueen pohjoisreunalla esiintyy laajoja hietavaltaisia kerrostumia. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,5 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,54 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 300 m^3/d.

Hervonjärven-Heikinmäen alueelta pohjaveden virtaus suuntautuu luoteeseen. Pohjavesi purkautuu pienistä lähteista sekä tihkupinnoista Kurkijokeen. Kurkijärven pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuuksia on tutkittu vuonna 2003 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003). Heikinmäen pohjoiskärjessä sijaitsevassa tutkimuspisteessä HP3 maaperä on heikosti vettä johtavaa, eikä siten sovellu vedenottoon. Tutkimuspisteessä HP1 esiintyy hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja tämä tutkimuspiste voisi soveltua pohjaveden käyttöönottoon, mikäli tältä alueelta on hydraulinen yhteys Heikinmäkeen.

Kuva 13. Kurkimäen pohjavesialueen pohjoisreunalla Heikinmäen kärjessä sijaitsevasta lähteestä purkautuu pohjavettä pelto-ojaan.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Kurkijärven pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsevasta lähteestä purkautuvasta pohjavedestä. Pohjavesi on tutkituilta osin hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 7. Kurkijärven pohjavesialueella sijaitsevasta lähteestä 9.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Kurkijärvi, lähde	9.9.15	8.1	16	1.8	0.0064	4	59
STM 1352/2015		250	250	50	0.50	50	200

5.5.8 Kyläntausta, 0440111, III-luokka

Kyläntaustan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Harjukerrostumat sijoittuvat pohjavesialueen etelä-länsireunalle ja ovat osittain savikerrostumien peitossa. Pohjavesialueen pohjois-itäreunalla maaperä on moreenivaltaista ja paikoitellen kallio kohoaa maanpintaan. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,69 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,49 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 230 m^3/d. Pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu harjua reunustaville laajoille pelto- ja suoalueille.

Kuva 14. Kyläntaustan pohjavesialueen keskiosassa moreenimäen alarinteessä sijaitseva lähde, jonka ylivirtaama on vähäinen.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte pohjavesialueen pohjoissivun moreenimäessä sijaitsevasta lähteestä. Lähteestä purkautuva pohjavesi on tutkituilta osin hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 8. Kyläntaustan pohjavesialueella sijaitsevasta lähteestä 9.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Kyläntausta, lähde	9.9.15	2	10	7.8	<0,0060	<1,0	<10
STM 1352/2015		250	250	50	0,50	50	200

5.5.9 Rajaharju, 0440112, II-luokka

Rajaharjun pohjavesialue muodostuu osasta luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Pohjavesialueen pohjoisosassa Rajaharjun pitkittäisharjuun liittyy leveämpi deltaosa. Harjun ydinvyöhykkeessä esiintyy runsaasti suppia. Tällä alueella harjun maa-aines on soravaltaista. Harjun reuna-alueilla maaperä muuttuu hiekkavaltaiseksi. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,36 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,24 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 800 m^3/d.

Rajaharjun pohjavesialueen eteläosan vedenhankintamahdollisuuksia on selvitetty vuonna 2003. Pykällysmäen ja Maijunmäen alueella pohjaveden virtaus suuntautuu etelään. Miekkojan ja harjun leikkauskohdassa on lähdekaivoja ja lähteiköitä. Virtaamamittausten perusteella valuma-alueella muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu keskimäärin 300 m^3/d. Maijunmäen kaakkoisreunalla sijaitsevan tutkimuspisteen HP2 on tutkimusten perusteella todettu soveltuvan vedenottoon (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003).

Rajaharjun pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteeseen Teuronjärven suuntaan, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavettä voi purkautua myös pohjavesialueen eteläreunalle pelto-ojiin.

5.5.10 Lampellonjärvi, 0440113, II-luokka

Lampellonjärven pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua, johon liittyy myös reunamuodostuman piirteitä. Etenkin pohjavesialueen itäosassa muodostuma on hyvin jyrkkäpiirteinen. Muodostuman maa-aines on hiekka- ja soravaltaista. Maaperän kerrospaksuuksien on tutkimuksissa todettu paikoitellen ylittävän 20 metriä. Pohjavesialue rajoittuu idässä ja lännessä pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoaviin kallioselänteisiin. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,27 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,67 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 540 m^3/d. Pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu suurimmaksi osaksi pohjoispuoleiselle suoalueelle sekä Lampellonjärveen.

5.5.11 Riuttaharju, 0440114, I-luokka

Riuttaharjun pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, joka jatkuu luoteispäässä Kyläniemen jälkeen vedenalaisena Kuohijärveen. Kyläniemen alueella on todettu noin 20 metrin paksuisia harjukerrostumia. Pohjavesialueen reuna-alueilla karkeat harjukerrostumat ovat osittain hietakerrostumien peitossa. Lieson alueella on todettu noin 2-8 metriä paksujen hietakerrostumien alapuolelta karkeita hiekka- ja sorakerrostumia. Pohjavesialueen eteläosassa harjuun liittyy Linnamäen delta. Pohjavesialueen pinta-ala on 7,36 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 4,26 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2800 m^3/d.

Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon kohti Ormajärveä, jonne pohjavesi purkautu Pohjavettä purkautuu mahdollisesti myös Kyynäröjärveen ja Kaurastenjärveen. Pohjavesialueen keskiosassa pohjavettä purkautuu harjun itäpuoleiselle Takaperänsuolle. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu Kukkulamäen alueelta harjun suuntaisesti Kuohijärven suuntaan. Pohjavesi purkautuu osittain harjun itäpuolelle Lähdeojaan.

Riuttaharjun alueella on merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Pohjavesialueen eteläosassa Kukkuramäen alueella sijaitsee Riuttaharjun tutkittu vedenottamo. Tutkimusten perusteella käyttöön saatavan pohjaveden määräksi on arvioitu 800 m^3/d (Hämeen ympäristökeskus, 1999). Pohjavesialueen pohjoisosassa ei ole tehty vedenhankintatutkimuksia.

5.5.12 Ruosteenmäki, 0440115, II-luokka

Ruosteenmäen pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-etelä –suuntaisesta pitkittäisharjusta, joka etelässä yhtyy Riuttaharjun pohjavesialueeseen. Pohjoisessa pohjavesialue rajoittuu Ekojärveen. Harjujakso on monin paikoin ainoastaan kapea selänne, jossa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Hiekka- ja sorakerrokset ovat yleisesti ohuita. Harjuselänteen reuna-alueilla maaperä on suurelta osin moreenia. Leveimmillään harjualue on pohjavesialueen keskiosassa Ruosteenmäen ja Takaperän välisellä alueella. Pohjavesialueen länsireunalla Ruosteenmäen alueella kallio kohoaa maanpintaan. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,25 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,43 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 680 m^3/d.

Ruosteenmäen pohjavesialue on epäyhtenäinen ja pohjavettä purkautuu useista paikoista pohjavesialuetta reunustaville suoalueille ja vesistöihin. Tämä heikentää alueen vedenhankintamahdollisuuksia.

5.5.13 Kuurikka, 0440118, III-luokka

Kuurikan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Harju on kapeako ja osittain savi-silttikerrosten peitossa. Merkittävimmät harjuselänteet ovat Pyhämäki pohjavesialueen keskiosissa sekä Suomäki ja Keijumäki pohjavesialueen eteläosassa. Näillä alueilla maa-aines on hiekkaa ja soraa. Harjun länsireuna rajoittuu pääosin moreenialueisiin. Idässä pohjavesialue rajoittuu Kuurikanjärveen ja sitä ympäröiviin suoalueisiin. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,09 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,37 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 220 m^3/d. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen pohjoisosasta Pyhämäen alueelta sekä eteläosasta Suomäen alueelta kohti Kuurikanjärveä. Suomäen itäreunalla on havaittavissa pieniä lähdepurkaumia.

Kuva 15. Kuurikan pohjavesialue rajoittuu idässä Kuurikanjärveen sekä järveä reunustaviin suoalueisiin.

Kuva 16. Suomäen pohjoiskärjessä Kuurikanjärven rantavyöhykkeessä sijaitseva lähdesilmäke.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Kuurikan pohjavesialueella Suomäen reunalla sijaitsevasta lähteestä. Pohjaveden laatu täyttää tutkituilta osin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 9. Kuurikan pohjavesialueella sijaitsevasta lähteestä 9.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Kuurikka, lähde	9.9.15	5.8	25	16	<0.0060	2.5	54
STM 1352/2015		250	250	50	0.50	50	200

5.5.14 Salivuori, 0440119, III-luokka

Salivuoren pohjavesialue kuuluu osana luode-kaakko –suuntaiseen harjujaksoon. Pohjavesialueen keskeisimmät osat ovat Salivuoren ja Ohdenmäen harjuselänteet. Pohjavesialueen pohjois- ja eteläosassa harjujaksoon liittyy myös reunamuodostumapiirteitä. Paksuimmat kerrospaksuudet esiintyvät Salivuoren kohdalla, jossa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Harjun reuna-alueet ovat osittain savisilttikerrostumien peitossa. Ohdenmäen pohjoisreunalla kallio kohoaa pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,87 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,28 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 160 m^3/d. Pohjavesialueen keskiosassa harjujaksoa leikkaavaan Lautsillanpuroon purkautuu pohjavettä. Salivuoren itäpuolella Haarajoen varressa sijaitsevasta lähteestä purkautuu pohjavettä Haarajokeen.

Kuva 17. Salivuoren pohjavesialueella sijaitsevia sorakuoppia.

Kuva 18. Salivuoren pohjavesialue rajoittuu laajoihin peltoalueisiin.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Salivuoren pohjavesialueen itäreunalla Haarajoen varressa olevassa lähteestä. Pohjaveden rautapitoisuus ylittää talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Muilta osin pohjaveden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 10. Salivuoren pohjavesialueen reunalla sijaitsevasta lähteestä 9.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Salivuori, lähde	9.9.15	3.9	36	<1.0	0.0067	39	830
STM 1352/2015		250	250	50	0.50	50	200

5.5.15 Luutajoki, 0440120, III-luokka

Luutajoen pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-eteläsuuntaisesta pitkittäisharjusta. Pohjavesialueen pohjoisosassa harju on kapeahko soravaltainen selänne. Pohjavesialueen eteläosassa harjuun liittyy hiekkavaltainen deltaosa. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,51 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,27 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 840 m^3/d. Maaperän kerrospaksuudet ovat pohjavesialueelle yleisesti ohuita. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu alueella pohjoisesta etelään. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu pääasiassa pohjavesialuetta lännessä ja etelässä reunustavaan Luutajokeen. Parhaat edellytykset veden käyttöönottoon ovat todennäköisesti pohjavesialueen eteläosassa. Suoalueilta pohjaveteen kohdistuva humuskuormitus saattaa kuitenkin heikentää käyttöön saatavan pohjaveden laatua. Luutajoen pohjavesialue on Natura-aluetta.

Kuva 19. Maaperän pintaosa on Luutajoen pohjavesialueella soravaltaista.

Kuva 20. Luutajoen pohjavesialue rajoittuu lännessä ja etelässä Luutajokeen.

5.5.16 Pitkänniemenkangas, 0440121, I-luokka

Pitkänniemenkankaan pohjavesialue on luode-kaakko –suuntaiseen pitkittäisharjuun liittyvä delta-muodostuma. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,68 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,2 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 780 m^3/d. Pitkänniemenkankaan alueella maaperä on hiekkavaltaista. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueella lounaaseen-etelään kohti Ylinen Rautjärveä, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavedenpinta esiintyy Pitkäniemenkankaan alueella lähellä maanpintaa, noin tasolla +127.

Pitkänniemenkankaan alueella on tehty vuonna 2008 kaivonpaikkatutkimus leirialueen vedenhankintaa varten (Ramboll Finland Oy, 2009). Alueelle on rakennettu kaksi siiviläputkikaivoa (SPK-1 ja SPK-2). Kaivot on otettu käyttöön vuonna 2010.

5.5.17 Kostila, 0440122, III-luokka

Kostilan pohjavesialue muodostuu kapeasta luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, jonka maa-aines on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Pohjavesialueen pohjoisosassa harjun lievealueet ovat hietavaltaisia. Pohjavesialueen pohjoisosassa harju rajoittuu Tevänti –järveen. Kalliopinnantaso laskee kohti pohjavesialueen keskiosaa, jonne virtaa pohjavettä luoteesta sekä kaakosta. Tälle alueelle purkautuvat pohjavedet kerääntyvät kokoojaojaan, joka laskee edelleen Haaraojaan. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,08 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,33 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 150 m^3/d.

Kuva 21. Kostilan pohjavesialueen länsipuolella harjua reunustavat laajat peltoalueet. Pohjavesialueen itäreunalla kallio kohoaa paikoitellen maanpintaan.

Kuva 22. Kostilan pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitseva sorakuoppa.

5.5.18 Silmiharju, 0440123, III-luokka

Silmiharjun pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-etelä –suuntaisesta kapeasta harjuselänteestä. Harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Kallio esiintyy alueella lähellä maanpintaa ja irtomaakerrosten paksuus on yleisesti ohut. Pohjavesialue rajoittuu pohjoisessa ja etelässä pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoaviin kallioselänteisiin. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,57 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,19 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 120 m^3/d. Pohjavesialueen keskiosassa kalliopinnantaso laskee ja tälle alueelle sijoittuvat Silmisuon ja Sikosuon suopainanteet. Tälle alueelle kerääntyvä pohjavesi purkautuu harjun länsi- ja itäpuolelle.

Kuva 23. Silmiharjun pohjavesialue rajoittuu idässä Silmisuohon.

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Silmisuon itäreunalta purkautuvasta pohjavedestä. Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat kohonneita. Muilta osin pohjavesi on hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 11. Silmiharjun pohjavesialueen reunalla sijaitsevasta lähteestä 8.9.2015 otetun näytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

		Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Silmiharju, lähde	8.9.15	2.3	2.6	<1,0	0.2	81	2700
STM 1352/2015		250	250	50	0,50	50	200

5.5.19 Ronni, 0440124, III-luokka

Ronnin pohjavesialue kuuluu osana luode-kaakko –suuntaiseen harjujaksoon. Linnamäen alueella harjujaksoon liittyy reunamuodostumapiirteitä. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,6 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,31 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 110 m^3/d. Maaperä alueella on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen reunoilla maanpintaosa on savea ja silttiä. Pohjavesialueen itäreunalla kallio kohoaa maanpintaan. Pohjaveden virtauksen arvioidaan pääasiassa suuntautuvan pohjavesialueella kaakkoon kohti Pääjärveä.

5.5.20 Tullinkangas, 0440127, II-luokka

Tullinkankaan pohjavesialueen pohjoisosa muodostuu Syrjänalusenharjusta. Syrjänalusenharjun pääselänteen kohdalla maa-aines on soravaltaista. Harjuselänteen liepeillä maaperä on hiekkavaltaista. Maaperän kerrospaksuudet vaihtelevat alueella noin 5-20 metrin välillä. Syrjänalusenharjun alue on Natura-aluetta. Pohjavesialueen eteläosassa harjujaksoon liittyy laaja-alainen Tullinkankaan delta-muodostuma. Pitkittäisharjun ydin on havaittavissa Tullinkankaan länsipuolella Selkjärven kohdalla sekä kaakkoispuolella Mulkkosenharjun kohdalla. Pohjavesialueen pinta-ala on 12,04 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 8,21 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 5000 m^3/d.

Tullinkankaan alueella pohjavedenpinta esiintyy lähellä maanpintaa keskimäärin tasolla +160 m. Pohjaveden virtaus suuntautuu Tullinkankaalta pääosin itään-kaakkoon Halmansuon suuntaan, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteeseen. Pohjavesi purkautuu harjun länsipuoleisiin lampiin, jotka laskevat Ylinen Rautjärveen.

Tullinkankaan alueella toimii Suomen ympäristökeskuksen pohjavesiasema, joka kuuluu valtakunnalliseen havaintoasemaverkostoon. Pohjaveden pinnankorkeuden keskimääräinen vaihteluväli on ollut noin yhden metrin suuruusluokkaa 1970-luvun alusta alkavalla havaintojaksolla, eikä pohjavedenpinnan minimi- ja maksimitasoissa ei ole havaittavissa juurikaan muutosta tällä havaintojaksolla.

Kuva 24. Pohjaveden pinnankorkeus Tullinkankaan pohjavesiasemalla vuosina 1971 – 2015 tarkkailupisteissä 0104p5 ja 0104p8.

Kuva 25. Pohjaveden pinnankorkeus Tullinkankaan pohjavesiasemalla vuosina 2000 – 2015 tarkkailupisteissä 0104p5 ja 0104p8.

Kuva 26. Tarkkailupisteiden 0104p5 ja 0104p8 sijainti Tullinkankaan pohjavesiasemalla.

5.5.21 Rusthollinkangas, 0440129, I-luokka

Rusthollinkangas on harjujaksoon liittyvä deltamuodostuma, jonka maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,83 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,42 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 200 m^3/d. Pohjavesialue rajoittuu etelässä Alinen Rautjärveen sekä Ylinen Rautjärveen. Pohjavesialueen luoteisreunalla kallio kohoaa pohjaveden pinnan yläpuolelle. Pohjaveden virtaus suuntautuu Rusthollinkankaalla pohjoisesta etelään.

Pohjavesialueen eteläosassa Ylinen Rautjärven rannan läheisyydessä sijaitsee Evon metsäoppilaitoksen vedenottokaivo, josta otetaan pohjavettä keskimäärin 20 m^3/d. Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat koholla. Keväällä 2015 vedenottamon kaivosta otetun raakavesinäytteen rautapitoisuus oli 200 µg/l ja mangaanipitoisuus 56 µg/l. Talousveden laatusuositusten mukainen enimmäispitoisuus raudalle on 200 µg/l ja mangaanille 50 µg/l.

5.5.22 Nuottakallio, 0440130, I-luokka

Nuottakallion pohjavesialue sijoittuu Pääjärven rannalle. Alueen maaperä on moreenivaltaista. Pääjärven rannan läheisyydessä sijaitsee Ronnin käytöstä poistettu vedenottokaivo. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,51 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on alle 100 m^3/d. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on vähäinen.

5.5.23 Arrankorpi, 0440151, II-luokka

Arrankorven pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-etelä –suuntaisesta pitkittäisharjusta, joka on kerrostunut Luhdanjoen ruhjelaaksoon. Pohjavesialueen eteläosassa Luhdanjoki leikkaa pitkittäisharjua. Pohjavesialueen pohjoisosassa Supanmäen alueella harjujaksoon liittyy leveämpi deltaosa. Tällä alueella esiintyy paksuja hiekka- ja sorakerrostumia. Supanmäen länsipuolella muodostuma rajoittuu pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoaviin kallioselänteisiin. Pohjavesialueen reunoilla harjukerrostumat ovat osittain savikerrosten peitossa.

Pohjavesialueen pinta-ala on 5,13 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,68 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2100 m^3/d. Pohjavesialueen eteläosassa pohjavesi purkautuu Luhdanojaan ja pohjoisosassa pitkittäisharjua leikkaavaan Saviojaan. Pohjavesi purkautuu osittain suoraan Saviojaan sekä Saviojan varressa sijaitsevista lähteistä. Arrankorven pohjavesialueella on merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Alueen vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

Kuva 27. Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunalla Savisillan kohdalla sijaitseva lähdeallas.

Kuva 28. Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunalla virtaavaan Saviojaan purkautuu Savisillan kohdalla pohjavettä.

Kuva 29. Saviojan varressa sijaitseva lähdeallas. Lähteestä purkautuvan pohjaveden määräksi mitattiin 160 m^3/d (9.9.2015).

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäytteet Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsevasta Savisillan lähteestä sekä Saviojan varressa sijaitsevasta lähteestä. Pohjavesi on tutkituilta osin hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 12. Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsevista lähteistä 9.9.2015 otettujen pohjavesinäytteiden analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Arrankorpi, Savisilta, lähde	9.9.15	5.4	11	6.1	<0,0060	4.2	32
Arrankorpi, Savioja, lähde	9.9.15	5.1	9.9	7.2	<0,0060	<1,0	<10
STM 1352/2015		250	250	50	0,50	50	200

5.5.24 Paapelinmaa, 0440152, II-luokka

Paapelinmaan pohjavesialue muodostuu länsipuoleisesta pitkittäisharjuosasta sekä itäpuoleisesta deltaosasta. Paapelinmaan pohjavesialue sijoittuu II Salpausselän reunamuodostumavyöhykkeeseen. Pohjavesialueen koillis- ja lounaispuolella Paapelinharjuun liittyvät kapeat II Salpausselän reunaselänteet. Pohjavesialueen länsireuna rajautuu Jylisjärveen. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,35 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,32 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d.

Paapelinharjun korkeimmat laet kohoavat noin +160 metrin korkeudelle. Paksuimmat maakerrokset esiintyvät Paapelinharjun ja Paapelinmaan alueilla. Pitkittäisharjuosat liittyvät muodostuman luoteisreunaan. Näillä alueilla esiintyy runsaasti suppia.

Pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu pohjavesialuetta reunustaville suo- ja peltoalueille sekä Jylisjärveen. Pohjaveden virtausolosuhteiden ja vedenhankintamahdollisuuksien tarkempi arviointi edellyttäisi lisätutkimuksia.

5.5.25 Hauskalankangas, 0440153 A ja 0440153 B, I-luokka

Hauskalankankaan pohjavesialue muodostuu leveästä luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, johon liittyy laaja deltaosa pohjavesialueen itäosassa. Harjujakson ydinvyöhykkeessä esiintyy runsaasti suppia. Tällä alueella esiintyy karkeaa soraa. Harjun reuna-alueilla maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen keskiosissa Naulitunmäen alueella kallio kohoaa pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pohjavesialueen itäosassa Pihtikallion ja Pikkukallionmäen alueella esiintyy myös pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoavia kallioselänteitä. Pohjavesialueen A-osan pinta-ala on 4,54 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,78 km^2. Pohjavesialueen B-osan pinta-ala on 12,08 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 8,53 km^2. Pohjavesialueen A-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2000 m^3/d ja B-osalla muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 6000 m^3/d.

Pohjavesialueen A-osalla pohjaveden virtaus suuntautuu Hauskalankankaan alueelta luoteeseen kohti Pyssymäkeä. Pyssymäen luoteispuolella pohjavettä purkautuu harjujaksoa leikkaavaan Ahteenojaan. Ahteenoja sijoittuu luode-kaakko –suuntaiseen kalliopainanteeseen (Geologian tutkimuskeskus, 2012). Virtaamamittausten perusteella Ahteenojaan purkautuvan pohjaveden määräksi on mitattu noin 1300 m^3/d (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1994). Pyssymäen vedenottamo sijaitsee lähellä Ahteenojan ja harjun leikkauskohtaa. Pohjavesialueen B-osalla on merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Muodostuva pohjavesi purkautuu suurimmaksi osaksi harjualueen pohjoispuolelle. Harjun pohjoisreunalla on kaksi merkittävämpää lähdepurkaumaa, Löytynlähde ja Pannulähde. Harjun pohjoisreunalle purkautuvat pohjavedet kerääntyvät Löytynojaan, joka laskee Pääjärveen. Löytynojaan purkautuvien pohjavesien kokonaismäärä on noin 4000 m^3/d (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992c). Hauskalankankaan pohjavesialueen A- ja B-osa-alueiden välisellä rajalla sijaitsevat Etu-Killo, Keski-Killo ja Taka-Killo ovat laskuojattomia, pohjavesivaikutteisia lampia.

5.5.25.1 Pyssymäen vedenottamo

Pyssymäen vedenottamon koepumppaus tehtiin 29.12.1993 – 25.1.1994 välisenä aikana teholla 1000 m^3/d. Koepumppauksen vaikutuksesta pohjavedenpinta vedenottamolla laski enimmillään 70 cm. Koepumppauspaikan ympäristössä pohjavedenpinnan lasku oli huomattavasti vähäisempää.

HS-Veden Pyssymäen vedenottamolla on lupa 1000 m^3/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vedenottamo on rakennettu vuonna 1999. Vedenottamolla on kaksi siiviläputkikaivoa. Pyssymäen vedenottamolta on otettu vettä viime vuosina keskimäärin 700 m^3/d. Pohjavesi Pyssymäen vedenottamolla on hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset. Pohjaveden happipitoisuus on korkea eikä pohjavedessä esiinny rautaa tai mangaania.

5.5.26 Vestola, 0440154, III-luokka

Vestolan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Harjun ydinosassa esiintyy soraa, harjun reuna-alueet ovat hiekkavaltaisia. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,82 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,32 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 850 m^3/d. Merkittävimpiä pohjaveden purkautumispaikkoja ovat harjujaksoa leikkaavat Arrajoki pohjavesialueen keskiosassa sekä Uudenmyllynoja pohjavesialueen itäreunalla. Pohjavesialueen länsiosassa pohjavesi purkautuu harjua reunustaville suoalueille.

Kuva 30. Vestolan pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitseva vanha sorakuoppa.

Kuva 31. Merkittävimpiä pohjaveden purkautumispaikkoja Vestolan pohjavesialueella ovat harjujaksoa leikkaavat Arrajoki pohjavesialueen keskiosassa (kuva vasemmalla) sekä Uudenmyllynoja pohjavesialueen itäreunalla (kuva oikealla).

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Vestolan pohjavesialueen itäreunalla Uudenmyllynojaan purkautuvasta pohjavedestä. Pohjaveden rautapitoisuus on koholla, muilta osin pohjaveden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 13. Vestolan pohjavesialueen itäreunalla Uudenmyllynojaan purkautuvasta pohjavedestä 8.9.2015 otetun näytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

		Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Vestola, lähde	8.9.15	2.4	29	2.1	<0.0060	21	200
STM 1352/2015		250	250	50	0.50	50	200

5.5.27 Kangasjärvi, 0440155, II-luokka

Kangasjärven pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Maakerrosten paksuudet ovat yleisesti ohuita (<10 m) ja kallio kohoaa paikoitellen maanpintaan. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,97 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,19 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1400 m^3/d. Pohjavesi purkautuu harjualuetta reunustaville suoalueille ja vesistöihin. Pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoavat kallioselänteet jakavat pohjavesialueen erillisiin valuma-alueisiin, mikä vaikeuttaa pohjavesien hyödyntämistä. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on sen vuoksi vähäinen. Kangasjärven pohjavesialue sijoittuu Natura-alueelle.

5.6 Rengon pohjavesialueet

5.6.1 Kiikkara, 0469201, I-luokka

Kiikkaran pohjavesialue on osa samaa pitkittäisharjua, joka luoteessa jatkuu Rengon pohjavesialueena. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,07 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,18 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d. Harju on kerrostunut kallioruhjeeseen ja pohjaveden virtaus suuntautuu harjua pitkin kaakkoon. Pohjavesialueen luoteisosassa muodostuva pohjavesi purkautuu Leipomenlammiin ja Tervalammiin. Pohjavesialueen kaakkoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon purkautuen Vaarinsuolle tai Renkajokeen.

Alue on vedenhankintaan hyvin soveltuva. Mahdollisia pohjaveden käyttöönottokohteita ovat pohjaveden purkautumisalueet Tervalammilla sekä pohjavesialueen kaakkoispäässä. Pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee Nevilän vesiosuuskunnan vedenottamo, joka ei ole sijainniltaan edullinen laajempaa vedenottoa ajatellen, koska vedenottamo sijaitsee arvioidun pohjaveden purkautumisalueen (Vaarinsuo) alapuolella harjun ydinalueen ulkopuolella.

5.6.2 Hakonummi, 0469202, I-luokka

Hakonummen pohjavesialue kuuluu samaan harjujaksoon Rengon ja Kiikkaran pohjavesialueiden kanssa. Hakonummen alueella harjujakso laajenee leveämmäksi deltaksi. Hakonummen keskiosiin sijoittuu karkearakeinen harjuydin, johon pohjavettä kerääntyy harjun reuna-alueilta. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,46 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,15 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjussa luoteesta kaakkoon harjun suuntaisesti. Pohjavesi purkautuu harjua leikkaaviin Renkajokeen ja Kaartjokeen. Hakonummen kaakkoisosaan lähelle Kaartjoen rantaa sijoittuu Hakonummen vedenottamo.

5.6.2.1 Hakonummen vedenottamo

Hakonummen vedenottamo on rakennettu vuonna 2001. Vedenottamolla on kaksi siiviläputkikaivoa. Vedenottamon koepumppaus on tehty 26.2.-2.4.1997 välisenä aikana keskimääräisellä teholla 1260 m^3/d (Hämeen ympäristökeskus, 1997b). Pohjavedenpinnan alenema koepumppauspaikalla oli enimmillään 42 cm. Pohjaveden laatu pysyi koepumppauksen aikana hyvälaatuisena. Pohjaveden happipitoisuus pysyi korkeana (>9 mg/l) ja raudan sekä mangaanin pitoisuudet alhaisina.

Hakonummen vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä enintään 500 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Viime vuosina vedenottomäärä on ollut noin 250 m^3/d. Pohjavesi Hakonummen vedenottamolla on hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset. Pohjavedessä ei esiinny rautaa eikä mangaania.

5.6.3 Ahoinen, 0469205, I-luokka

Ahoisen pohjavesialue on osa luode-kaakko –suuntaista pitkittäisharjua. Harjun ydinosa muodostuu kapeasta selänteestä, jossa maa-aines on soravaltaista. Harjun reuna-alueilla maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 6,29 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,25 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1700 m^3/d.

Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti kaakkoon. Pohjavettä purkautuu useassa kohdassa harjua reunustaville soille ja lampiin. Pohjavesialueen eteläreunalla pohjavettä purkautuu harjua leikkaavaan Kaartjokeen, joka muodostaa Ahoisen pohjavesialueen ja Valajärven pohjavesialueen välisen rajan. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen, jossa pohjavettä purkautuu mm. Ruokojärvensuolle.

Pohjavesialueen keskiosassa Kakarilammen rannalla sijaitsee Oinaalan vesiyhtymän vedenottokaivo.

5.6.4 Valajärvi, 0469251, II-luokka

Valajärven pohjavesialue kuuluu samaan harjujaksoon luoteispuolella sijaitsevan Ahoisen pohjavesialueen kanssa. Pohjavesialueen pinta-ala on 7,6 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 5,04 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 3200 m^3/d. Valajärven pohjavesialueen itäosassa harjujaksoon liittyy laajempi Palanutnummen deltamuodostuma. Harjun karkearakeinen ydinosa sijoittuu Palanutnummen eteläreunalle. Palanutnummen alueella maaperä on hiekkavaltaista. Palanutnummen alueella pohjaveden virtaus suuntautuu itään kohti Valajärveä. Kallio kohoaa maanpintaan Palanutnummen länsireunalla, jonne sijoittuu arvioitu vedenjakaja. Vedenjakajan länsipuolella pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteeseen. Pohjavesialueen kes-

kiosassa pohjavettä voi purkautua harjua reunustaville suoalueille ja pelto-ojiin. Pohjavesialueen länsiosassa pohjavesi purkautuu Päkinlähteiden alueelta.

Valajärven alueella ei ole tehty tarkempia tutkimuksia vedenhankintamahdollisuuksien selvittämiseksi. Karttatarkastelun perusteella alue soveltuu vedenhankintaan. Parhaimmat edellytykset vedenhankintaan ovat oletettavasti Päkinlähteiden ja Palanutnummen alueilla.

5.6.5 Aseminnummi, 0469252, II-luokka

Aseminnummen pohjavesialue muodostuu pitkittäisharjusta ja siihen liittyvistä reuna-alueista. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,59 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,94 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1900 m^3/d. Harjuydin sijoittuu Tervahaudansuon ja Tunturivuoren väliselle alueelle. Pohjavesialueen itäosaan Valkealammen ja Tytynlammen alueelle sijoittuu pohjois-eteläsuuntainen kallioruhje, johon kerääntyy pohjavettä ympäröivältä harjualueelta. Aseminnummen pohjoisreunalla kallio kohoaa maanpintaan. Tämän kallioselänteen pohjoissivulla muodostuvat pohjavedet purkautuvat Haapajärven rannan läheisyydessä sijaitsevista lähteiköistä. Aseminnummen pohjoisreuna on osittain moreenia sekä osittain lajittunutta hiekkaa ja hietaa.

Alueella ei ole tehty tutkimuksia vedenhankintamahdollisuuksien selvittämiseksi. Parhaat edellytykset vedenhankintaan ovat todennäköisesti pohjavesialueen itäosaan sijoittuvan kallioruhjeen alueella.

5.6.6 Nummi, 0469253, I-luokka

Nummen pohjavesialueen länsiosa muodostuu pitkittäisharjusta ja itäosa harjuun liittyvästä reunamuodostumasta, joka kuuluu III Salpausselkään. Nummen vedenottamo sijaitsee alueella, jossa karkearakeinen harjuydin liittyy reunamuodostumaan. Reunamuodostuman maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,85 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,44 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d. Pohjavesialueen halki virtaa Ruokojoki, johon pohjavesialueella muodostuvat pohjavedet pääosin purkautuvat.

Pohjavesialueen itäosassa sijaitseva Nummenkylän vedenottamo on perustettu vuonna 1985. Vedenottamolla on yksi rengaskaivo. Laitoksen jakelualueella on noin 25 taloutta. Vedenottomäärä on ollut viime vuosina noin 7 m^3/d. Pohjavesi on Nummenkylän vedenottamolla hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

5.6.7 Renko, 0469254, I-luokka

Rengon pohjavesialue on laajaan kallioruhjeeseen kerrostunut pitkittäisharju. Luoteessa pohjavesialue rajoittuu Renkajärveen. Harjun karkearakeinen ydin sijoittuu pohjavesialueen keskiosiin. Renkajoki virtaa harjun ydinvyöhykkeessä, johon sijoittuu useita harjulampia ja –järviä. Pohjavesimuodostuma on luonteeltaan ympäristöstään vettä keräävä. Harjun reuna-alueilta pohjavesiä virtaa kohti harjuydintä, jossa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon kohti Rengon keskustaajamaa. Pohjaveden purkautumista tapahtuu harjuytimessä sijaitseviin lampiin ja järviin sekä Renkajokeen. Pohjavesialueen kaakkoispäässä sijaitsevat HS-Veden Isomäen varavedenottamo sekä Uudenkylän vesiyhtymän vedenottamo. Pohjavesialueen pinta-ala on 25,86 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 14,68 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 7000 m^3/d. Pohjavesialueella on siten merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

5.6.8 Isomäen varavedenottamo

Isomäen vedenottamo on entinen Rengon päävedenottamo, joka toimii nykyään varavedenottokohteena. Isomäen vedenottamo on rakennettu vuonna 1978 ja sillä on 500 m^3/d suuruinen vedenottolupa. Viime vuosina vedenottomäärät ovat olleet alle 20 m^3/d. Pohjaveden kloridipitoisuus on Isomäen vedenottamolla noin 25 mg/l tasolla, joka on vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi asetettu enimmäispitoisuussuositus. Muilta osin pohjaveden laatu on vedenottamon valvontanäytteiden perusteella hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

5.6.9 Viiala, 0469255, II-luokka

Viialan pohjavesialue muodostuu kapeasta pitkittäisharjusta, johon liittyy pohjavesialueen keskiosassa deltamuodostuma. Harjun ydinosassa maa-aines on soravaltaista. Harjuun liittyvässä deltassa maa-aines on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,13 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,52 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 970 m^3/d.

Pohjavesialue jakautuu erillisiin valumaa-alueisiin ja pohjavettä purkautuu pohjavesialueen eri puolilla järviin sekä suoalueille. Pohjavesialueen länsiosassa pohjavesi purkautuu pääasiassa Vaimaroinenjärveen. Pohjavesialueen itäosassa pohjavettä purkautuu Naarajärveen, Kallioahonsuolle sekä Vaimaroisen laskuojaan.

5.6.10 Pernunnummi 2, 0443351 B, I-luokka

Pernunnummen pohjavesialue muodostuu laaja-alaisesta III Salpausselkään kuuluvasta reunamuodostumasta ja siihen liittyvistä pitkittäisharjuista. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,74 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 6,63 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 3000 m^3/d. Pernunnummen pohjavesialueen pohjoisosa sijoittuu osittain Hämeenlinnan puolelle. Maaperä tällä alueella on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Pohjaveden virtaus suuntautuu Pääjärven suuntaan.

5.7 Tuuloksen pohjavesialueet

5.7.1 Syrjäntaka, 0485501, I-luokka

Syrjäntaan pohjavesialueen itäosa muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta (Kylmäsuonharjut-Ruotsalaismäki-Syrjänmäki). Syrjänkärjen kohdalla harju jatkuu vedenalaisena Suolijärveen. Pohjavesialueen länsiosan muodostaa Kuivaharjun suunnasta Kylmäsuonharjuihin liittyvä itä-länsi –suuntainen harjuselänne. Edellä mainituissa harjuselänteissä maa-aines on karkeaa ja soravaltaista. Pitkittäisharjun liepeillä esiintyy laajoja hietavaltaisia peltoalueita. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,74 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,09 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 750 m^3/d.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueella pääasiassa pohjoiseen-koilliseen. Pohjaveden pinnantaso esiintyy korkeimmillaan Kalaton-lammen alueella. Pohjavesialueen länsiosassa pohjavettä purkautuu Saarenkon alueella. Pohjavesialueen itäosassa pohjavesi purkautuu Kylmäsuonharjujen itäpuoleisista lähteiköistä rautapitoisena. Ruotsalaismäen itäreunalta pohjavettä purkautuu tihkumalla.

Kuva 32. Maaperän korkokuva Poutunkankaan, Laikanmäen ja Kuivaharjun alueella (Geologian tutkimuskeskus, 2009).

Kuva 33. Syrjäntaan pohjavesialueen reunoilla pitkittäisharju rajoittuu laajoihin hietavaltaisiin peltoalueisiin.

5.7.2 Laikanmäki, 0485502, II-luokka

Poutunkankaan ja Kuivaharjun välinen pitkittäisharju leikkaa Laikanmäen pohjavesialueen Hevospierettämän alueella pohjavesialueen eteläosassa. Tällä alueella maaperä on soravaltaista. Harjujaksoon liittyy Laikanmäen koillinen-lounas –suuntainen delta. Pohjavesialueen keski- ja pohjoisosassa maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,62 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,55 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 420 m^3/d.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella koilliseen. Pohjaveden pinnantaso on pohjavesialueen keskiosassa Haukilammin kohdalla noin +121…122 m. Pohjaveden pinnantaso laskee Mäntynummen suuntaan, jossa pinnantaso on noin +114…115 m. Pohjavettä purkautuu Haukilammin lounaispuoleiseen lähteeseen, Haukilammiin sekä sen laskuojaan Maaherranojaan. Pohjavettä purkautuu myös harjun itäpuoleiseen pelto-ojaan. Purkautuva pohjavesi on havaintojen mukaan rautapitoista (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1994). Laikanmäen pohjavesialueen eteläosassa Hevospierettämänmäen alueella sijaitsee kylmänkukan suojelemiseksi perustettu Natura-alue ja luonnonsuojelualue.

Pohjavesialueen keskiosissa sijaitsi aiemmin Laikanmäen vedenottamo, jolla oli vedenottolupa 400 m^3/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vedenottamolla oli ongelmana veden korkea rautapitoisuus. Vedenottamo suljettiin vuonna 2008. Syksyllä 2011 Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy jätti vesilain mukaisen hakemuksen Etelä-Suomen aluehallintovirastolle vedenottamon sulkemiseksi ja vedenottoa koskevien lupapäätösten kumoamiseksi. Vedenottamon luvat pohjavedenottamon rakentamiseen ja pohjaveden ottamiseen siitä raukesivat Etelä-Suomen aluehallintoviraston vuonna 2012 antamalla päätöksellä.

5.7.3 Kanalanharju, 0485503, I-luokka

Kanalanharjun pohjavesialue muodostuu Pyhäjärven ja Suolijärven väliseen ruhjelaaksoon kerrostuneesta pitkittäisharjusta. Harjun hiekka- ja sorakerrostumat esiintyvät pääosin valtatien 12 pohjoispuoleisella alueella. Valtatien eteläpuoleinen alue on moreenirinnettä. Laaksoalueen pohjalla maaperän pintaosa on hietavaltaista. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,24 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,69 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 500 m^3/d. Pohjavesi virtaa ruhjelaaksossa luoteeseen Pyhäjärven suuntaan. Pyhäjärven vedenpinta on noin metrin Suolijärven pintaa alempana.

Kanalanharjun rinteessä sijaitsevat Vuorentaustan vesiosuuskunnan vedenottokaivot. Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee Sairialan vesiosuuskunnan vedenottokaivo, johon on liittynyt ainoastaan muutama talous.

5.7.4 Poutunkangas, 0485504, II-luokka

Poutunkangas on harjujaksoon liittyvä leveä deltamuodostuma. Poutunkankaan pintaosa on epätasaista kumpu- ja kuoppamaastoa, joka on syntynyt jäätikön sulamisvaiheessa. Harjun ydinalue sijoittuu Kellarisuppien alueelta Orisäärenharjulle suuntautuvaan vyöhykkeeseen. Harjun ydinalueella maa-aines on soravaltaista. Harjualueen reunoilla maa-aines on hiekkavaltaisempaa. Pohjavesialueen pinta-ala on 3,92 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,53 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1500 m^3/d.

Poutunkankaan luoteisreunalla kallio kohoaa lähelle pohjaveden pinnantasoa ja tälle alueelle sijoittuu Poutunkankaan ja Ruskeanmullanharjun pohjavesialueiden välinen vedenjakaja. Havaintoputken Hp13 kohdalla kallio on todettu noin tasolla +135 m. Pohjavedenpinta esiintyy noin tasolla +136 m, joten pohjavesikerroksen paksuus on hyvin ohut tällä alueella. Poutunkankaalta pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon. Kellarisuppien alueella kallio esiintyy noin tasolla +121 m ja pohjavedenpinta noin tasolla +124 m, joten pohjavesikerroksen paksuus on tälläkin alueella ohut. Kellarisuppien alueelta pohjaveden virtaus suuntautuu edelleen kaakkoon. Poutunkankaan ja Laikanmäen pohjavesialueiden välillä ei tutkimuksissa ole todettu pohjaveden virtausta rajoittavaa kalliokynnystä (Geologian tutkimuskeskus, 2009). Poutunkankaan pohjavesialue rajoittuu kaakossa Pannujärveen, jonka vedenpinnantaso (+126,9 m) on korkeammalla Kellarisuppien alueella sijaitsevaan harjun ydinvyöhykkeeseen nähden (GTK12, +123,79).

Kuva 34. Kallionpinnan korkokuva Poutunkankaan, Laikanmäen ja Kuivaharjun alueella.

5.7.5 Kuivaharju, 0485505, III-luokka

Kuivaharjun pohjavesialueen pohjoisosaan sijoittuu pitkittäisharju, joka suuntautuu luoteeseen Poutunkankaan Orisäärenharjun alueelle. Harjujaksoon liittyy Kuivaharjun eteläpuolella Väärämäen, Lakkamäen ja Tyrisemänmäen deltat. Pohjavesialueen länsiosa on harjujakson lievealuetta, jossa maaperä on hiekkaa ja hietaa. Maaperän kerrospaksuudet ovat ohuempia varsinaiseen harjualueeseen nähden. Pohjavesialueen länsireunalla Kasakankorven alueella maaperä muuttuu moreeniksi. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,31 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,07 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2000 m^3/d.

Pohjaveden päävirtaussuunta pohjavesialueella on itään-kaakkoon. Korkeimmillaan pohjaveden pinnantaso on pohjavesialueen länsiosassa ja alimmillaan pohjavesialueen kaakkoisosassa Väärämäen alueella. Maastohavaintojen sekä aikaisempien tutkimusten (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy,

1995) perusteella pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen etelä-länsiosassa etelään-kaakkoon. Pohjavedet purkautuvat pelto-ojiin, josta ne kerääntyvät Pahaojaan, joka laskee Teuronjokeen. Kuivaharjun pohjavesialueen itä-koillispuolella pohjavettä purkautuu Pauninojaan ja Pullinojaan.

Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsevasta tutkimuspisteestä 45 on tehty noin kuukauden pituinen koepumppaus vuonna 1997. Koepumppauksen keskimääräinen teho oli 508 m^3/d. Koepumppauksen vaikutuksesta pohjavedenpinta aleni koepumppauspaikalla enimmillään 1,9 m. Pohjaveden happipitoisuus aleni arvosta 4,2 mg/l arvoon 1,2 mg/l. Pohjaveden rautapitoisuus vaihteli koepumppauksen aikana välillä 0,011…0,026 mg/l. Mangaanipitoisuus oli alle 0,022 mg/l. Koepumppauksen perusteella pitkäkestoisesti käyttöön saatavan pohjaveden määräksi arvioitiin 300 m^3/d (Hämeen ympäristökeskus, 1997d).

Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä otettiin pohjavesinäyte Kuivaharjun pohjoisreunalla sijaitsevasta havaintoputkesta 37. Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat kohonneita. Muilta osin pohjavesi on hyvälaatuista ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Taulukko 14. Kuivaharjun pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsevasta havaintoputkesta 37 8.9.2015 otetun pohjavesinäytteen analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja –suositusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

	pvm	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nitraatti (NO3)	Ammonium (NH4)	Mangaani (Mn), liuk.	Rauta (Fe), liuk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Kuivaharju, HP37	8.9.15	1.9	8.5	<1,0	<0,0060	340	2900
STM 1352/2015		250	250	50	0,50	50	200

5.7.6 Tapulimäki, 0485551, II-luokka

Tapulimäen pohjavesialue muodostuu luode-kaakko –suuntaisesta pitkittäisharjusta, johon liittyy pohjavesialueen keskiosassa Lautamäennummen ja Tapulimäen deltamuodostumat, jotka ovat kerrostuneet jäätikön reunalle. Pohjavesialueen pinta-ala on 6,01 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,43 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 2200 m^3/d. Parhaiten vettä johtavat kerrostumat esiintyvät harjun ydinvyöhykkeessä sekä Tapulimäen alueella, jossa maaperä on soravaltaista. Sorakerrostumien paksuus on Tapulimäen alueella muutamien metrien luokkaa. Lautamäennummen alueella maaperä on hiekkavaltaista. Suurimmillaan maaperän kerrospaksuudet pohjavesialueella ovat noin 25 metriä.

Pohjavesialueen keski- ja länsiosista pohjaveden arvioidaan purkautuvan pääasiassa pohjavesialueen eteläpuoleisille suoalueille. Pohjavesialueen itäosassa pohjaveden arvioidaan purkautuvan harjun pohjoispuoleiselle Järventaustansuolle.

Tapulimäen pohjoisreunalla (havaintoputken KP10 alueella) on tehty alustavia vedenhankintatutkimuksia vuonna 2001 (Hämeen ympäristökeskus, 2001). Tutkimusten perusteella tällä alueella esiintyy hyvin vettä johtavia maakerroksia. Pohjavesi on tutkimusten perusteella hyvälaatuista. Alueelta käyttöön saatavan pohjaveden määrän ja laadun selvittäminen edellyttäisi pitempiaikaista koepumppausta.

5.7.7 Suurmäki, 0485552, I-luokka

Suurmäen pohjavesialue kuuluu osana luode-kaakko –suuntaiseen pitkittäisharjujaksoon, johon liittyy myös reunamuodostumia. Jäätikön reunalle syntyneitä kerrostumia edustavat mm. Palomäen ja Suurimäen deltat. Alueella esiintyy paksuja hiekka- ja sorakerrostumia. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,66 km^2, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,11 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 1400 m^3/d.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueella luoteeseen. Puneri –lammen luoteispuolella Teuronjoki/Pohjoistenjoki leikkaa harjujakson. Pohjavesi purkautuu tällä alueella Pohjoistenjokeen. Joen varressa on pieni lampi, jonka läheisyydessä on lähdepurkaumia. Pohjavettä purkautuu osittain myös Puneriin. Punerin alueella irtomaakerrosten paksuus on suuri. Kallio on tutkimuksissa todettu noin 40-50 metrin syvyydellä maanpinnasta (Geologian tutkimuskeskus, 2012).

Pohjavesialueelle kerääntyy vesiä jonkin verran myös pohjavesialueen ulkopuolelta. Suurimäen pohjoispuolella sijaitsevaan laskujoettomaan Lettojärveen virtaa pintavesiä harjun eteläpuolella sijaitsevalta suoalueelta. Tällä alueella voi siten imeytä pintavesiä pohjavesimuodostumaan.

6. POHJAVESIALUERAJAUSTEN JA –LUOKKIEN TARKISTAMINEN

Seuraavassa on esitetty muutosehdotukset III-luokan pohjavesialueiden luokituksiin sekä rajauksiin.

6.1 Mustalammi (0408255), Hattula

Mustalammin pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on yli 2000 m^3/d. Pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Vedenhankinnan kannalta keskeisin alue sijoittuu pohjavesialueen länsiosaan. Pohjavesialueen itäosan sijoittuvalla kapealla harjuselänteellä ei arvioida olevan merkitystä vedenhankinnan kannalta ja tämä osa pitkittäisharjusta voitaisiin siten rajata pohjavesialuerajauksen ulkopuolelle.

6.2 Syrjänharju (0408302), Hauho

Syrjänharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on noin 400-500 m^3/d. Pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Alueen vedenhankintakelpoisuuden selvittäminen edellyttää kuitenkin lisätutkimuksia.

6.3 Kotkoniemi (0408305), Hauho

Kotkoniemen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 100 - 200 m^3/d ja alueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.4 Astoonmäki (0408306), Hauho

Astoonmäen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 100 m^3/d ja alueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.5 Alvettula (0408307), Hauho

Alvettulan pohjavesialueen luokituksen tarkistamiseksi suojelusuunnitelmatyön aikana on tehty erillisselvitys (Ramboll Finland Oy, 2015). Alvettulan pohjavesialue jakautuu tutkimusten perusteella ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen. Valuma-alueiden pinta-alan perusteella yhdestä pisteestä käyttöön saatavan pohjaveden määrän arvioidaan olevan enimmillään noin 100 m^3/d suuruusluokkaa. Vähäisen vedenhankinnallisen merkityksen vuoksi Alvettulan pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.6 Lentolankärki (0408311), Hauho

Lentolankärjen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 300 m^3/d. Karttatarkastelun perusteella pohjavesialue jakautuu ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen. Lentolankärjen pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta vähäisen vedenhankinnallisen merkityksen vuoksi.

6.7 Kankainen (0410904), Hämeenlinna

Kankaisten pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 700-1000 m^3/d. Kankaisten pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2.

6.8 Mustikkamäki (0440106), Lammi

Mustikkamäen pohjavesialue esitetään liitettäväksi sen pohjoispuoleiseen Arrankorven II-luokan pohjavesialueeseen. Lisäksi Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunaa esitetään tarkistettavaksi siten, että pohjavesialuerajan ulkopuolella sijaitsevat Savisillan ja Saviojan lähteet sisältyisivät pohjavesialueeseen. Pohjaveden virtausolosuhteiden ja alueen vedenhankinnallisen merkityksen tarkempi selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

6.9 Kurkijärvi (0440110), Lammi

Kurkijärven pohjavesialueen vedenhankintakelpoisuutta on selvitetty vuonna 2003 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy). Tutkimusten perusteella veden käyttöönottoon soveltuisi pohjavesialuerajauksen ulkopuolella sijaitseva tutkimuspiste HP1, jonka valuma-alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä noin 200 m^3/d. Kurkijärven pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Pohjavesialuerajaus esitetään tarkistettavaksi siten, että tutkimuspiste HP1 sisältyy pohjavesialuerajaukseen.

6.10 Kyläntausta (0440111), Lammi

Kyläntaustan pohjavesialueella maaperä on osittain moreenivaltaista. Varsinainen hyvin vettä johtava pitkittäisharju on kapeahko selänne, joka on osittain savipeitteinen. Varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaksi on määritelty noin 0,5 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on noin 230 m^3/d, joka jakautuu erillisiin valuma-alueisiin. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.11 Kuurikka (0440118), Lammi

Kuurikan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 200 m^3/d, joka jakautuu ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen. Alueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.12 Salivuori (0440119), Lammi

Salivuoren pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 200 m^3/d. Pohjavesialue jakautuu ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.13 Luutajoki (0440120), Lammi

Luutajoen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 1000 m^3/d. Pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2.

6.14 Kostila (0440122), Lammi

Kostilan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on alle 500 m^3/d. Yhdestä vedenottopaikasta käyttöön saatavan pohjaveden määrän arvioidaan olevan enimmillään 200 m^3/d. Pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Alueen vedenhankintakelpoisuuden selvittäminen edellyttää kuitenkin lisätutkimuksia.

6.15 Silmiharju (0440123), Lammi

Silmiharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on noin 150 m^3/d, joka jakautuu erillisiin valuma-alueisiin. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.16 Ronni (0440124), Lammi

Ronnin pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 100-200 m^3/d. Pohjavesialueen merkitys vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.17 Vestola (0440154), Lammi

Vestolan pohjavesialue jakautuu erillisiin valuma-alueisiin ja yhdestä pisteestä käyttöön saatavan pohjaveden määrä arvioidaan olevan enimmillään noin 200 m^3/d luokkaa. Pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Alueen vedenhankintakelpoisuuden selvittäminen edellyttää kuitenkin lisätutkimuksia.

6.18 Kuivaharju (0485505), Tuulos

Kuivaharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 2000 m^3/d. Kuivaharjun pohjavesialue esitetään nostettavaksi luokkaan 2. Pohjavesialueen rajaus tulisi tarkistaa lisätutkimusten avulla.

Lisäksi pohjavesialueluokituksesta esitetään poistettavaksi Tyrvännön I-luokan pohjavesialue sekä Sappee-Kyöpelinvuoren (A) II-luokan pohjavesialue.

6.19 Tyrväntö (0408207), Hattula

Tyrvännön pohjavesialue on alun perin rajattu kahden rengaskaivon ympärille, jotka eivät ole enää käytössä, vaan alueelle on rakennettu uudet porakaivot. Alueen maaperä on pääasiassa moreenia ja savea, eikä alueella esiinny varsinaista hiekan tai soran muodostamaa pohjaveden muodostumisaluetta. Muodostuvan pohjaveden vähäisyydestä johtuen alueen merkitys yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen, minkä vuoksi pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

6.20 Sappee-Kyöpelinvuori (0408303 A), Hauho

Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on noin 250 m^3/d, joka jakautuu ainakin kahteen erilliseen valuma-alueeseen. Alueen merkitys yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta on hyvin vähäinen. Pohjavesialue esitetään poistettavaksi pohjavesialueluokituksesta.

7. KÄYTTÖÖNOTTAMATTOMAT POHJAVESIVARAT

Seuraavassa on esitetty suuruusluokaltaan merkittävimpiä pohjavesialueita, joita ei ole vielä otettu vedenhankintakäyttöön tai joilla esiintyy vielä merkittäviä määriä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja nykyisen vedenoton lisäksi.

7.1 Hattula

7.1.1 Tenholan pohjavesialue

Tenholan pohjavesialueella muodostuu noin 3500-5000 m^3/d pohjavettä, josta suurinta osaa ei ole otettu käyttöön. Tenhola on laaja pohjavesialue, joka on suurelta osin luonnontilaista harjumaastoa. Alueella on myös mahdollisuuksia tekopohjaveden muodostamiseen.

7.1.2 Parolan pohjavesialue

Parolan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on noin 3000 m^3/d suuruusluokkaa. PSPR/Pikku-Parolan vedenottamolta on otettu viime vuosina pohjavettä noin 800…900 m^3/d, joten alueella merkittävästi käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Parolan pohjavesialueen vedenhankinnan tehostamiseksi PSPR/Pikku-Parolan vedenottamolle on rakennettu uusi vedenottokaivo (Hakio 2).

7.2 Renko

7.2.1 Rengon pohjavesialue

Rengon pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on useita tuhansia kuutioita vuorokaudessa (arviolta >10 000 m^3/d). Alueella on siten merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Vedenottoon liittyy kuitenkin haasteita mm. alueella harjualueella sijaitsevien useiden lampien vuoksi.

7.3 Hauho

7.3.1 Ruskeanmullanharju

Ruskeanmullanharjun pohjavesialueella muodostuu pohjavettä yli 5000 m^3/d. Pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee HS-Veden Viittakiven vedenottamo, jolla on lupa ottaa pohjavettä enintään 800 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Viittakiven vedenottamo toimii tällä hetkellä varavedenottamona. Pohjavesialueella on siten merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

7.4 Lammi

7.4.1 Hauskalankangas

Hauskalankankaan pohjavesialueen B-osa-alueen pohjoisreunalla on kaksi merkittävämpää lähdepurkaumaa, Löytynlähde ja Pannulähde. Harjun pohjoisreunalle purkautuvat pohjavedet kerääntyvät Löytynojaan, joka laskee Pääjärveen. Löytynojaan purkautuvien pohjavesien kokonaismäärä on noin 4000 m^3/d (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992). Pohjavesialueella ei ole vedenottoa, joten alueella on merkittävästi käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

7.4.2 Tullinkangas

Tullinkankaan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on pohjaveden muodostumisalueen pinta-alan perusteella noin 5000-8000 m^3/d. Pohjavesialueella ei ole tehty tutkimuksia vedenhankintamahdollisuuksien selvittämiseksi.

7.4.3 Linnamäki

Lammin Kirkonkylän vedenottamolla esiintyy kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Pohjaveden pinnankorkeus vedenottamolla on noin tasolla +104…105 eli noin 10 m korkeammalla kuin Ormajärvi, jonne pohjavesi purkautuu. Viime vuosina vedenottamolta on otettu pohjavettä keskimäärin 200-300 m^3/d, joka alittaa selvästi valuma-alueen arvioidun antoisuuden (~2000 m^3/d). Pohjaveden käyttöön saamiseksi parempilaatuisena olisi suositeltavaa selvittää vedenottomahdollisuudet valuma-alueen alaosasta lähempää Ormajärveä.

7.4.4 Riuttaharju

Riuttaharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on noin 3000 m^3/d, joten alueella on merkittävästi käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Pohjavesialueen eteläosassa on tutkittu vedenottopaikka, josta on arvioitu saatavan pohjavettä käyttöön 800 m^3/d. Pohjavesialueen pohjoisosassa ei ole tehty vedenhankintatutkimuksia.

7.4.5 Arrankorpi

Arrankorven pohjavesialueen pohjoisreunalla purkautuu virtaamamittausten perusteella noin 2500 m^3/d pohjavettä harjujaksoa leikkaavaan Saviojaan. Alueella ei ole tehty pohjavesitutkimuksia vedenottomahdollisuuksien selvittämiseksi.

7.5 Tuulos

7.5.1 Suurmäki

Suurmäen pohjavesialue kuuluu samaan pitkittäisharjuun kuin Hauskalankankaan pohjavesialue, jossa sijaitsee Pyssymäen vedenottamo. Suurmäen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärä on arviolta noin 1500-2000 m^3/d, joten alueella merkittävästi käyttöönottamattomia pohjavesivaroja.

8. POHJAVEDEN TARKKAILU

8.1 HS-Veden vedenottamoiden tarkkailu

8.1.1 Ahveniston tekopohjavesilaitos ja Kylmälahden vedenottamo

Ahveniston tekopohjavesilaitokselle ja Kylmälahden vedenottamolle on laadittu yhteinen tarkkailuohjelma (HS-Vesi, 21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (5.3.2013) esitetyin täydennyksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) 27 havaintoputkesta sekä kerran kuukaudessa kolmesta tekopohjaveden muodostumisen kannalta tärkeästä havaintoputkesta tehtävin mittauksin. Alajärven pinnankorkeutta tarkkaillaan pohjavesitarkkailun yhteydessä neljä kertaa vuodessa tehtävin mittauksin. Lisäksi Ahveniston ja Kylmälahden laitoksilla toimii jatkuvatoiminen pinnanmittaus kaivoista sekä pumpattavaa vesimäärää seuraava mittari. Pohjaveden laatua seurataan kahdeksasta havaintoputkista vuosittain syyskuussa otettavin näyttein. Vedenottokaivojen veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaisesti.

8.1.2 Marttaristin vedenottamo

Marttaristin vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (HS-Vesi, 21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (29.1.2013) mainituin täydennyksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) kahdeksasta havaintoputkesta tehtävin mittauksin. Lisäksi Marttaristin vedenottamolla on jatkuvatoiminen pinnanmittaus kaivosta. Kalkkosten vedenkäsittelylaitoksella pumpattavaa vesimäärää seurataan jatkuvatoimisella mittarilla. Pohjaveden laatua tarkkaillaan havaintoputkesta 36 kerran vuodessa otettavin näyttein. Vedenottamon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaisesti.

8.1.3 PSPR- vedenottamo

Panssariprikaatilta HS-Vedelle siirtyneen Pikku-Parolan (PSPR) vedenottamon veden laatua tarkkaillaan valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Laitoksen raakavesi otetaan Hakion vedenottokaivoista. Vedenottamolla ei ole pohjavesitarkkailuohjelmaa, mutta tarkkailuohjelman laatiminen on suunnitteilla.

8.1.4 Kutilan vedenottamo ja Kankaisten tekopohjavesilaitos

Kutilan vedenottamolle ja Kankaisten tekopohjavesilaitokselle on laadittu yhteinen tarkkailuohjelma (21.1.2011). Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksessä (29.1.2013) mainituin täydennyksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) seitsemästä havaintoputkesta tehtävin mittauksin. Pohjaveden tarkkailumittausten yhteydessä tarkkaillaan Äimäjärven pinnankorkeutta. Kankaisten tekopohjavesilaitoksella toimii jatkuvatoiminen pinnanmittaus kaivosta. Sepänkaarteen vedenkäsittelylaitoksella sekä Kutilan vedenottamolla seurataan pumpattavaa vesimäärää vesimittarilla. Pohjaveden laatua seurataan havaintoputkista 0205 ja 0406 sekä Äimäjärven veden laatua kerran vuodessa syyskuussa otettavilla näytteillä. Laitoksen vedenottokaivojen veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaisesti.

8.1.5 Hakonummen vedenottamo

Hakonummen vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (HS-Vesi, 21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (14.11.2012) mainituin tarkennuksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) neljästä havaintoputkesta sekä kolmesta yksityiskaivosta tehtävin mittauksin. Kaartjoen pinnankorkeutta tarkkaillaan samassa yhteydessä neljä kertaa vuodessa tehtävin mittauksin. Hakonummen vedenottamolla on jatkuvatoiminen pinnanmittaus kaivoista sekä pumpattavaa vesimäärää seuraava mittari. Pohjaveden laatua tarkkaillaan havaintoputkista 0404 ja 0405 vuosittain syyskuussa otettavin näyttein.

8.1.6 Pyssymäen vedenottamo

Pyssymäen vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (HS-Vesi, 21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (16.7.2014) mainituin tarkennuksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) kahdesta havaintoputkesta sekä kahdesta yksityiskaivosta tehtävin mittauksin. Pyssymäen vedenottamolla on jatkuvatoiminen pinnanmittaus kaivosta sekä vesimittari. Vedenottamon kaivojen veden laatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti.

8.1.7 Hakinmäen vedenottamo

Hakinmäen vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (5.11.2014), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (15.12.2014) mainituin tarkennuksin. Vedenottamon käyttöönoton vaikutuksia on edellytetty tarkkailemaan tehostetusti vedenottamon lupapäätöksessä. Tehostetun tarkkailun jälkeen siirrytään normaaliseurantaan, jossa pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan kaivoista K1 ja K3 sekä havaintoputkesta HP12 kahden kuukauden välein tehtävin mittauksin. Kahden vuoden jälkeen vedenottamon käyttöönotosta tarkkailumittaukset tehdään neljä kertaa vuodessa. Vedenottamolla pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan jatkuvatoimisella mittarilla ja pumpattua vesimäärää vesimittarilla. Pohjaveden laatua tarkkaillaan havaintoputkesta HP12 kerran vuodessa syyskuussa otettavin näyttein. Vedenottamon kaivon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaan. Lehijärven Ihalemmenlahdesta otetaan pintavesinäyte kerran vuodessa.

8.1.8 Viittakiven vedenottamo

Viittakiven vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (19.9.2012) esitetyin tarkennuksin. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) kuudesta havaintoputkesta tehtävin mittauksin. Viittakiven vedenottamolla pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan jatkuvatoimisella mittarilla ja pumpattua vesimäärää vesimittarilla. Pohjaveden laatua tarkkaillaan yhdestä havaintoputkesta vuosittain syyskuussa otettavin näyttein. Kirrisen vedenpinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa tehtävin mittauksin. Vedenottamon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaan.

Viittakiven vedenottamo toimii tällä hetkellä varavedenottamona. Hämeen ELY-keskuksen tarkkailuohjelmaa koskevassa hyväksymispäätöksessä tarkkailua on edellytetty tehostettavaksi, kun ve-

denottamo otetaan vakituiseen tuotantokäyttöön tai vedenottomäärä ylittää väliaikaisestikin yli 400 m^3/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Tällöin tarkkailumittaukset tulee tehdä kuukausittain ja tarkkailuun on lisättävä lähimmät tarkkailuun soveltuvat yksityiskaivot. Ennen vedenoton lisäystä tulee pohjaveden pinnantaso mitata kaikista vedenottamon lähistöllä (alle 600 m) sijaitsevista mittaukseen soveltuvista havaintopisteistä. Tehostettua tarkkailua tulee jatkaa vähintään kolmen ensimmäisen varsinaisen käyttövuoden ajan.

8.1.9 Isomäen vedenottamo

Isomäen vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma (21.1.2011), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt hyväksymispäätöksessä (29.1.2013) esitetyin tarkennuksin. Isomäen vedenottamo toimii varavedenottamona ja sitä pidetään käyttökunnossa pumppaamalla sieltä vettä noin 10 m^3 päivässä. Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) kolmesta havaintoputkesta tehtävin mittauksin. Lisäksi tarkkaillaan Renkajoen pinnankorkeutta neljä kertaa vuodessa tehtävin mittauksin. Isomäen vedenottamolla pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan jatkuvatoimisella mittarilla ja pumpattua vesimäärää vesimittarilla. Vedenottamon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaan.

8.1.10 Lammin kirkonkylän vedenottamo

Lammin kirkonkylän vedenottamolle ei ole laadittu tarkkailuohjelmaa. Vedenottamolla on tarkkailtu pohjaveden pinnankorkeutta kahdesta havaintoputkesta neljä kertaa vuodessa (huhti-, heinä-, syys- ja joulukuussa) tehtävin mittauksin. Vedenottamon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaan.

8.1.11 Hauhon kirkonkylän vedenottamo

Hauhon kirkonkylän vedenottamolle ei ole laadittu tarkkailuohjelmaa. Vedenottamon veden laatua tarkkaillaan erillisen valvontaohjelman mukaan.

8.2 Maa-ainesottoalueiden pohjavesitarkkailu

Pohjavesialueille myönnettyjen maa-ainesottolupien lupamääräyksiin sisältyy tavallisesti pohjaveden pinnankorkeuden sekä laadun tarkkailuvelvoite. Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteenveto pohjavesialueilla sijaitsevista maa-ainesottoluvista Hämeenlinnan ja Hattulan alueella.

Haltija	Kunta	Pohjavesialue
Veikko Vainionpää Oy	Hattula	Kerälänharju
Tawastia Sora Oy	Hattula	Kerälänharju
Morenia Oy	Hattula	Linnokangas
Kakko Juha ja Kaipainen Marianne	Hattula	Palssarinkangas
Niemisen Sora Oy	Hattula	Palssarinkangas
Hämeen Kuljetus	Hattula	Ruokolahdenharju
Maarakennus M. Laivola Oy / Ari Laivola	Hattula	Ruokolahdenharju
Hämeenlinnan seurakuntayhtymä	Hämeenlinna	Ahoinen
Soranjalostus Jaakonsaari Oy	Hämeenlinna	Ahoinen
Vilkkinen Kaarle	Hämeenlinna	Ahoinen
K ja E Suokas Oy (2 erillistä lupaa)	Hämeenlinna	Hakonummi
Maansiirto Tyrkäs Oy (2 erillistä lupaa)	Hämeenlinna	Hauskalankangas B
Destia Oy Kiviaines	Hämeenlinna	Hauskalankangas B
Kärjenniemen Konepalvelu Oy	Hämeenlinna	Huntinkivenkangas
Hämeen Kuljetus Oy	Hämeenlinna	Kankainen
Jalli Vesa-Pekka	Hämeenlinna	Kuivaharju
Maarakennus Kari Jalli Oy	Hämeenlinna	Riuttaharju
Soranjalostus Jaakonsaari Oy	Hämeenlinna	Ruskeanmullanharju
Tapola Kalle	Hämeenlinna	Ruskeanmullanharju
Penttilä Kai ja Karri	Hämeenlinna	Ruskeanmullanharju
Lehtinen Teuvo ja Arto	Hämeenlinna	Sappee-Kyöpelinvuori B
Destia Oy Kiviaines	Hämeenlinna	Sappee-Kyöpelinvuori B
Kallioniemi Heikki	Hämeenlinna	Sappee-Kyöpelinvuori B
Toijalan kone ja kuljetus ky	Hämeenlinna	Saapaslamminharju
Savolainen Mikko	Hämeenlinna	Syrjäntaka

8.3 Ympäristölupien pohjavesitarkkailut

Pohjavesialueille myönnettyihin ympäristölupiin voi liittyä pohjaveden tarkkailuvelvoite toiminnan luonteesta riippuen. Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteenveto pohjavesialueilla sijaitsevista ympäristöluvista sekä niihin liittyvistä pohjavesitarkkailuista Hämeenlinnan ja Hattulan alueella.

yritys/toimija	toimiala	pohjavesialue	sijaintikunta	pohjaveden laadun tarkkailu
PP-Peruna	elintarvikeala	Hurttala	Hattula	-
Parolan Rengas ja Auto Oy	jätteiden käsittely	Kerälänharju	Hattula	1 krt/v, 1 pv-putki
Hitsausliike Heikkilä Oy	jätteiden käsittely	Kerälänharju	Hattula	1 krt/v, 1 pv-putki
Niemisen Sora Oy	murskaamo	Palssarinkangas	Hattula	1 krt/v, 1 pv-putki
Niemisen Sora Oy	murskaamo	Palssarinkangas	Hattula	1 krt/v, 1 pv-putki
Panssariprikaati	ampumarata	Parola	Hattula	2 krt/v, 3 pv-putkea
Lammin Laatuvihannes Oy	elintarvikeala	Riuttaharju	Hämeenlinna	-
Lujabetoni Oy	betonituotetehdas	Ahvenisto	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
Amulet Oy Peruna ja Juures	elintarvikeala	Ruskeanmullanharju	Hämeenlinna	-
Heimon Kala Oy	elintarvikeala	Renko	Hämeenlinna	-
Kaivola Eero	eläinsuoja	Torvoila	Hämeenlinna	kertaluonteinen näytteenotto
Marja-Liisa ja Seppo Pulkki	eläinsuoja	Suurmäki	Hämeenlinna	kaivovesinäyte 2 vuoden välein
Elenia Lämpö Oy	energiantuotanto	Ahvenisto	Hämeenlinna	-
Oy Teboil Ab	jakeluasema	Renko	Hämeenlinna	2 krt/v, 3 pv-putkea
Neste Markkinointi Oy	jakeluasema	Syrjäntaka	Hämeenlinna	2 krt/v
Oy Teboil Ab	jakeluasema	Suurmäki	Hämeenlinna	2 krt/v, 3 pv-putkea ja 1 kaivo
Destia Kyöpelinvuori murskaus	murskaamo	Sappee-Kyöpelinvuori	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
Maarakennus Kari Jalli Oy	murskaamo	Riuttaharju	Hämeenlinna	maa-ainesluvan mukainen
Soranjalostus Jaakonsaari Oy	murskaamo	Ruskeanmullanharju	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
Toijalan Kone ja Kuljetus Ky	murskaamo	Saapaslamminharju	Hämeenlinna	maa-ainesluvan mukainen
Soranjalostus Jaakonsaari Oy	murskaamo	Ahoinen	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki ja 1 kaivo
Kaarle Vilkkinen	murskaamo	Ahoinen	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
Maamies Jukka murskaus	murskaamo	Hauskalankangas B	Hämeenlinna	1 krt/v, pv-putki, kaivo ja Löytynlähde
Destia Oy	murskaamo	Hauskalankangas B	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
Kalvolan metsästys-seura ry	muu toiminta	Huntinkivenkangas	Hämeenlinna	2 krt/v, 2 pv-putkea ja 1 kaivo
Tervaskannon Erä ry	muu toiminta	Hauskalankangas B	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 kaivo
Hämeenlinnan kaupunki (moottorirata)	muu toiminta	Ahvenisto	Hämeenlinna	2 krt/v, 4 pv-putkea
Ahveniston ampumarata	muu toiminta	Ahvenisto	Hämeenlinna	1 krt/v, 2 pv-putkea
Hämeenlinnan krematorio	muu toiminta	Ahvenisto	Hämeenlinna	-
Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin ky	pesula	Ahvenisto	Hämeenlinna	1 krt/v, 1 pv-putki
St1 Oy	jakeluasema	Renko*	Hämeenlinna	2 krt/v, 4 pv-putkea
		*pohjavesialueen reunalla		

8.4 Pohjaveden yhteistarkkailu

Pohjaveden yhteistarkkailun avulla on mahdollista toteuttaa esimerkiksi yhden pohjavesialueen tai yhden kunnan kaikki pohjavesitarkkailut saman tarkkailuohjelman avulla useiden yksittäisten tarkkailuohjelmien sijaan. Mikäli samalle alueelle sijoittuu useampia saman alan toimintoja, kuten esimerkiksi maa-ainesottoa tai teollisuutta, voidaan yhteistarkkailuohjelma laatia myös yhdelle toiminnalle/maankäyttömuodolle. Yhteistarkkailun avulla voidaan poistaa mahdollisia päällekkäisyyksiä olemassa olevista tarkkailuista sekä luoda mahdollisimman kattava seuranta pohjavesialueelle. Kokoamalla tiedot yhteen voidaan paremmin hahmottaa kokonaiskuva alueen pohjavesien tilasta yksittäisten tarkkailujen sijaan.

Hämeenlinnan ja Hattulan alueella lukumääräisesti eniten ympäristöluvissa velvoitettuja pohjavesitarkkailuja sijoittuu Ahveniston pohjavesialueelle. Lisäksi alueen pohjaveden laatua ja pinnankorkeutta tarkkaillaan HS-Veden toimesta. Ahveniston pohjavesialue voisi siten olla mahdollinen yhteistarkkailuun soveltuva kohde. Maa-ainesottoalueita sijoittuu Hämeenlinnan ja Hattulan alueella useammille eri pohjavesialueille. Maa-ainesottoon liittyvä pohjaveden yhteistarkkailu voitaisiin toteuttaa yhdistämällä useamman pohjavesialueen tarkkailu samaan tarkkailuohjelmaan.

9. POHJAVESIVAIKUTTEISET LUONTOTYYPIT

9.1 Taustaa

Pohjavesialueiden yhteydessä esiintyy tyypillisesti ekosysteemejä, jotka ovat riippuvaisia riittävästä pohjaveden määrästä ja laadusta. Pohjavesi voi purkautua lähteenä suoraan maan pinnalle, suolle tai vesistöjen pohjalle. Pohjaveden tasaisen alhainen lämpötila ja sen tuomat ravinteet luovat ympäristön, jossa on omaleimainen kasvilajisto.

Eteläisessä Suomessa lähteiden esiintyminen painottuu etenkin harjujen ja reunamuodostumien (Salpausselät) alueille. Suomen peruskartoille lähteitä on merkitty reilut 30 000. Kartoilta puuttuvat kuitenkin yleisesti pienikokoiset allikko- ja purolähteet sekä tihkupinnat, joita on arvioitu olevan moninkertaisesti verrattuna kartalle merkittyjen lähteiden määrään.

Lähteet ja lähdesuot on luontotyyppeinä Suomessa luokiteltu vaarantuneiksi (VU) (Raunio ym. 2008). Lähteiden ja lähdesoiden luonnontila on erityisesti maan eteläosissa heikentynyt mm. ojitusten, maanmuokkausten ja rakentamisen sekä pohjavedenoton seurauksena.

E-luokan pohjavesialueet

Pohjavesialueiden määrittämiseen ja luokitukseen liittyen on otettu käyttöön uusi E-luokka (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta 1263/2014 10 b §). E-luokkaan määritettävien pohjavesialueiden luokituksen perusteena on pintavesi- tai maaekosysteemin suora riippuvuus niitä ylläpitävästä pohjavedestä. Tarkoitettuja pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat sellaiset pintavedet, joihin pohjavettä purkautuu merkittävässä määrin (pintavesiekosysteemit) ja jossa pohjaveden purkautumisella on merkitystä pintavesiekosysteemin suojelun ja säilymisen kannalta. Lisäksi E-luokan pohjavesialueiksi luokitellaan sellaiset pohjavesialueet, joilta purkautuva pohjavesi ylläpitää luontotyyppejä kuten lähteet, lähdepurot ja -lammet sekä lähdevaikutteiset suot (maaekosysteemit) ja purkautuvan pohjaveden määrällä ja laadulla on merkitystä luontotyypin suojelun tai sen säilymisen kannalta. Luokiteltaessa pohjavesialueita E-luokkaan otetaan huomioon muun lainsäädännön nojalla suojellut pohjavedestä suoraan riippuvaiset merkittävät pintavesi- ja maaekosysteemit. Parhaillaan on valmistelussa asetus, jonka tarkoituksena on mm. täsmentää pohjavesialueen määrittämisen ja E-luokittelun kriteereitä.

9.2 Aineisto ja menetelmät

Osana pohjavesialueiden suojelusuunnitelman laatimista selvitettiin myös pohjavesivaikutteisten luontotyyppien esiintymistä. Selvitys tehtiin pääosin karttatarkasteluna ja kirjallisuuslähteiden perusteella, keskeisimpinä kirjallisuuslähteinä mm:

- Luonto-oppaat Hämeenlinnan, Rengon, Tuuloksen, Hauhon ja Hattulan alueilta (mm. Jutila 2004, Jutila 2009, Jutila & Harju 2004). Lisäksi alueen lähteiden luontoarvoista saatiin sähköpostitse tietoja Hämeenlinnan kaupungin ympäristöasiantuntijalta Heli Jutilalta, joka on kartoittanut lähteitä vuosien ajan (Jutila 2015b).
- Selvitysalueella pohjavesialueiden läheisyydessä sijaitsevien Natura-alueiden tietolomakkeet
- Yhdyskuntien vedenhankinta ja Natura 2000 verkosto. Hämeen Ympäristökeskuksen raportteja 2007.

Pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä kartoitettiin maastossa kahden työpäivän ajan, 19. ja 21.8.2015 (FM biologi Kaisa Torri). Kartoitus tehtiin yleispiirteisenä, selvityksen ensisijaisena tavoitteena oli huomionarvoisten pohjavesivaikutteisten luontotyyppien paikantaminen tai tiedossa olleiden kohteiden luonnontilan tarkistaminen. Maastokäynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella arvioiduille merkittäville pohjaveden purkautumisalueille sekä alueille, joista olemassa olevat luontotiedot olivat vähäisiä. Maastokäynneillä tehdyt havainnot on esitetty kappaleessa 9.4. Lisäksi hydrogeologisen kartoituksen maastokäyntien yhteydessä tehdyt lähdehavainnot on esitetty kappaleessa 5.

9.3 Kooste Hattulan ja Hämeenlinnan arvokkaista pohjavesivaikutteisista luontotyypeistä kirjallisuuskatsauksen perusteella

9.3.1 Hattula

9.3.1.1 Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alue (Ruokolahdenharjun pohjavesialue)

Ruokolahdenharjun pohjavesialueelta pohjavesiä purkautuu Alajokeen. Alajoen ranta-alueita sisältyy Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueeseen, erityisenä luontoarvona Alajoen rantasoilla ovat rehevät suotyypit, kuten ruoholetto ja luhtainen lettoneva. Pohjavesien vaikutus alueen lettoluontotyypeille arvioidaan merkittäväksi. Kohde on esitetty kartalla liitteessä 9.

9.3.1.2 Onkilammi-Tunturilammin Natura-alue (Rengon pohjavesialue)

Onkilammi ja Tunturilammi ovat Renkajärven alapuoleisia läpivirtausaltaita, jotka kuuluvat Natura 2000-verkostoon. Lampiin purkautuu lähdevesiä läheisistä harjuista. Lampien vesi on ravinteikasta ja happamuudeltaan neutraalia. Noin kolmannes lampien avovesialasta on ilmaversoiskasvillisuuden peitossa, lampien vesikasvillisuus on runsasta ja monipuolista. Natura-alueen pinta-alasta 100 % edustaa direktiiviluontotyyppiä luontaisesti runsasravinteiset järvet. Tunturilammen lajistoon kuuluu sahalehti, joka on uhanalaisen direktiivilajin, viherukonkorennon isäntäkasvi. Tunturilammen edustavien rantaluhtien lajistoon kuuluvat mm. leväkkö, luhtatähtimö, luhtakuusio, juurtosara, mutasara, riippasara, liereäsara, äimäsara ja luhtavilla (Paasivaara & Jutila 2002). Kohde on esitetty kartalla liitteessä 9.

9.3.1.3 Lehijärven itäranta (Kerälänharjun pohjavesialue)

Lehijärvi on pohjavesivaikutteinen harjunlievejärvi, jonka pinta-alasta 100 % edustaa direktiiviluontotyyppiä luontaisesti runsasravinteiset järvet. Kasviharvinaisuuksista Lehijärvessä tavataan mm. hentovitaa, uposvesitähteä ja hentosätkintä. Lehijärvi on myös arvokas lintuvesi, joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella. Lehijärven itä- ja kaakkoisrannat rajoittuvat Kerälänharjun ja Parolan pohjavesialueisiin. Harjualueella muodostuva pohjavesi purkautuu Lehijärveen ja itärannalla on useita lähteitä. Lehijärven Natura-alue on esitetty kartalla liitteessä 9.

9.3.2 Hauho

9.3.2.1 Akkijärven pohjoispuolinen lähde (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Akkijärven pohjoispuolella on pieni ilmeisesti kaivamalla kohennettu lähde, joka on kooltaan noin 3 m x 1,5 m. Lähde rajoittuu pohjois-eteläsuunnassa jyrkkään kuusivaltaisen lehtomaisen kankaan rinteeseen ja länsipuolella on hetteistä tihkupintaa. Lähteen länsipuolen tihkupinnalla viihtyivät mm. lehtotähtimö, suokeltto, purolitukka, luhtalitukka, leskenlehti ja raate. Lähteen reuna sammaliin kuuluivat mm. kilpilehväsammal ja suonihuopasammal (Jutila, 2015b). Kaivostenojan lähteen läheisyyteen sijoittuu myös lähdevaikutteista lehtokorpea. Kaivostenojan varren lajistossa esiintyy mm. herttakaksikko, valkopiirtoheinä, velholehti ja metsälehmus (Jutila 2004, Jutila 2015c).

9.3.2.2 Veittijärvenojan lähdekorpi (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Veittijärvestä laskevan puron ympäristössä on lähdevaikutteista lehtokorpea, jossa vallitsevana luontotyyppinä on suokeltto–rentukka–vehka–velhonlehti–korpea (Jutila, 2004). Veittijärvenojan varressa on ruoho-, heinä-, tervaleppä- ja lehtokorpea. Monin paikoin havaitaan lähdevaikutusta ja tihkupintaisuutta. Alueen huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat mm. kirkiruoho, soikko- ja herttakaksikko sekä harsosammal (*Trichocolea tomentella*). Veittijärvi ja Iilijärvi ovat pohjavesivaikutteisia harjujärviä (Jutila 2015b, Jutila 2015c).

9.3.2.3 Viittakiven lähteet ja Kirrinen sekä harjualueen lammet (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Entisen Viittakiven opiston piha-alueilla ja Kirrisen itärannalla on lähteitä, joista yksi purkautuu osin kaivettuun ojaan. Lähdepurkauman tuntuman lajistoon kuuluivat mm. luhtalemmikki, leskenlehti, luhtatädyke, rantaleinikki, rentukka ja luhtatähtimö. Ympäröivä alue on hoidettua puistoa. Lähteiden vesi purkautuu Kirriseen, joka pysyy avoimena myös talvisin. Onkin pääteltävissä, että lähteisyyttä esiintyy myös Kirrisen pohjalla. Kirrisen pohjoispuolella Vuorenselänharjun pohjavesialueella supissa sijaitsevat Uppolammi ja Liinalammi ovat vähähumuksisia, rehevähköjä harjujärviä (Jutila 2004, Jutila 2015b, Jutila 2015c).

9.3.2.4 Luijanen ja Särkemä (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Lujanen ja Särkemä ovat Ruskeanmullanharjun pohjavesialueella sijaitsevia pohjavesivaikutteisia järviä. Näihin järviin tulee pohjavettä, mutta sitä myös imeytyy varsinkin Särkemän pohjan kautta, sillä se on laskujoeton järvi, vaikka siihen tulee laajan valuma-alueen vesiä. Myös Akkijärven koillisosat ovat pohjavesivaikutteisia. (Jutila 2015b, Jutila 2015c).

9.3.2.5 Lähteenmäen lähteikkö (ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella)

Hauhon pohjoisosassa oleva Sappeen Lähteenmäen lähteikkö on 1989 rauhoitettu kuusivaltaisen sekametsän ympäröimänä 6,8 aarin yksityismaiden luonnonsuojelualueena (Jutila 2004).

9.3.3 Hämeenlinna

9.3.3.1 Ahvenistonjärvi ja Kahtoilampi (Ahveniston pohjavesialue)

Ahvenistonharju – Vuorenharjun Natura-alue (FI0310003) sijaitsee Ahveniston pohjavesialueella. Ahvenistonjärvi on Natura-alueella sijaitseva yli 30 m syvä suppajärvi, joka saa vetensä pohjavedestä. Kahtoilampi on pohjavesivaikutteinen lampi Ahvenistonharjun kupeessa Ahvenistonjärven pohjoispuolella. Natura-alueen suojeluperusteisiin direktiiviluontotyyppeihin lukeutuvat humuspitoiset järvet ja lammet (Jutila 2007, Jutila 2015a, Hämeenlinnan seudun luonnonsuojeluyhdistys ry 2015).

9.3.3.2 Kolkanmäen lähteikkö (ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella)

Vesitaloudeltaan melko luonnontilaisena säilynyt noin neliömetrin laajuinen avolähde, josta virtaa kapea puro pellonreunan ojaan. Lisäksi kohteella on eriasteisia tihkupintoja. Kasvillisuudessa mm. hiirenporrasta, rentukkaa, keltasaraa, suokelttoa, maariankämmekkää, ojakellukkaa sekä leskenlehteä (Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy, 2005). Kolkanmäen lähteikkö sijaitsee Ahveniston pohjavesialueen lounaispuolella yli kilometrin etäisyydellä pohjavesialueen rajasta.

9.3.3.3 Vankanlähde, Aurinkolähde ja Velkoja (Hattelmalanharjun pohjavesialue)

Uhrilähteenä tunnettu Vankanlähde, Aurinkolähde ja Velkojan lampi sijoittuvat Hattelmalanharjun pohjavesialueelle. Vankanlähde on kärsinyt ympäristön maankäytön muutoksista. Vanajaveden rantaan sijoittuva Aurinkolähde on peitetty, eikä löydy enää kartan osoittamasta paikasta. Velkojan vähähumuksinen ja rehevä järvi on pohjavesivaikutteinen (Jutila 2015b).

9.3.4 Kalvola

9.3.4.1 Ahvenlammin luonnonsuojelualue (Huntinkivenkankaan pohjavesialue)

Ahvenlammin luonnonsuojelualueella Sammakkolammin läheisyydessä sijaitse pieni pohjavesivaikutteinen lampi. Lammessa esiintyy mm. pikkuvesihernettä ja lammen rannoilla siniheinää, villapääluikkaa, mutasaraa ja pitkälehtikihokkia. Ahvenlammin luonnonsuojelualueen läheisyydessä pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä esiintyy myös Väärälammilla ja sen laskupuron varsilla. Väärälammin rannalla kasvaa mm. harvinaista lettokilpisammalta (Jutila & Harju, 2004b). Väärälammin laskupuron ympäristöä on kuvattu myös tämän selvityksen kappaleessa 9.4.

9.3.4.2 Peurasuo (Rimmilän pohjavesialue)

Peurasuon Natura-alueen (FI0315005) keskiosassa esiintyy karuja suotyyppejä, mutta suon reunaosissa tavataan myös harvinaisia, reheviä suotyyppejä, kuten lettorämettä (Peurasuon Natura-

tietolomake, Hämeen Ympäristökeskuksen raportteja 2007). Peurasuon alueen lettoisuuden voidaan arvioida olevan seurausta pohjavesivaikutteisuudesta. Peurasuo sijoittuu Rimmilän pohjavesialueelle ja sen välittömään läheisyyteen, kohde on esitetty kartalla liitteessä 9.

9.3.4.3 Ohtisten lähde (Viipurinvuoren pohjavesialue)

Ohtisten lähde sijaitsee Viipurinvuoren pohjavesialueella ja purkautuvan veden määrä on noin 100 m^3/d. Lähteen veden laatua on tutkittu Hämeen ympäristökeskuksen ja Hämeenlinnan kaupungin yhteishankkeessa.

9.3.5 Lammi

9.3.5.1 Karvalammi ja Karvalammin lähteikköalue (Tullinkankaan pohjavesialue)

Evon retkeilyalueella Syrjänharjun–Peikkovuoren harjujaksolla esiintyy useita lähteitä, joiden ympäristössä on pienialaisia lähdekorpia (Evon luonto-opas 2005). Näistä edustavimpiin lukeutuu Karvalammin rantaan harjun kupeeseen sijoittuva Karvalammin lähteikköalue, jolla esiintyy useita lähteitä ja tihkupintoja. Lähteikköalueen kokonaispinta-ala on noin 0,3 ha ja alueen vedet laskevat Karvalammiin.

Karvalammin lähteikkö on opastettu kohde, jossa on myös aluetta kuvaava tietotaulu. Siinä kerrotaan mm. lähteikköympäristöjen ominaisuuksista elinympäristönä. Lähteiden vesi on ympäri vuoden 7-10 C lämpöistä ja kesäisin alue on ympäristöään viileämpi ja talvisin taas lähde säilyy sulana ollen ympäristöään lämpimämpi. Jatkuvasti puhdasta vettä pulputtava, noin 1 m halkaisijaltaan oleva, lähde on kohteella avautunut metsäkoneen urasta. Kaikkiaan lähdelampareita on alueella yli 100 m matkalla ja 5-20 m levyisellä alalla eli noin 0,2 ha. Vesipintaa on varsin paljon lähdemetsikössä, johon osin ulottuu myös pintavesivaikutusta. Lähdepurkaumien luona sammallajisto on monimuotoista rahkasammaleista, lehväsammaliin (*Mnium hornum*), hiirensammaliin (*Bryum pseudotriquetrum*) ja maksasammaliin. Runsaimmin kasvaa nevasirppisammalta (*Warnstorfia fluitans*). Huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat maksasammalista mm. rantakinnassammal (*Scapania undulta*), kantokorvasammal (*Jungermannia leiantha)*, haaraliuskasammal (*Riccardia multifida)*, saksipihtisammal (*Cephalozia bicuspidata*), lettonauhussammal (*Aneura pinguis)* ja taskulapasammal (*Pellia epiphylla)* sekä paakku-uuransammal (*Amphidium mougeottii*), isokastesammal (*Plagiochila asplenoides*) ja isonäkinsammal (*Fontinalis antipyretica*) (julkaisematon maastomuistio, Heli Jutila 2015).

Karvalammin lähteikössä kasvaa runsaimmin nevasirppisammalta ja kinnassammalta Karvalammin vesikasveista runsaimpia ovat uistinvita ja näkinpartaislevä. Myös isovesihernettä ja vesikuusta kasvaa runsaasti. Lisäksi lammessa esiintyy harvinaista kalvasvesihernettä (Evon luonto-opas 2005). Pinta-alaltaan laaja Karvalammin lähteikköalue on valtaosin luonnontilainen. Lähteikköalue on poikkeuksellisen laaja ja luontoarvoiltaan edustava (Jutila 2015b). Karvalammin lähteikkö kuuluu Evon Natura-alueeseen. Kohde on esitetty kartalla jäljempänä kuvassa 40.

Kuva 35. Vasemmalla Karvalammin lähteikköaluetta ja oikealla pohjavesivaikutteinen Karvalammi.

9.3.5.2 Syrjänalunen (Tullinkankaan pohjavesialue)

Syrjänalunen sijoittuu Syrjänalusenharjun läheisyyteen. Syrjänalunen on laaja lähdelampi, jota reunustaa isovarpuräme. Lammen pinta-ala on 0,88 hehtaaria ja suurin syvyys 8 metriä. Syrjänalusen vesikasvillisuudessa esiintyy mm. ruskoärviää ja ulpukkaa. Syrjänalunen kuuluu Evon Natura-alueeseen. Kohde on esitetty kartalla jäljempänä kuvassa 40.

Kuva 36. Syrjänalusen kirkasvetinen lähdelampi.

9.3.5.3 Ormajärven itäosa (Työlaitoksenharjun pohjavesialue)

Ormajärvi on lähdevaikutteinen, pohjavedestä vesitäydennystä saava harjunlievejärvi, joka sisältyy Ormajärvi-Untulanharjun Natura-alueeseen (FI0325002). Järven vesikasvillisuus on omaleimaista ja Natura-alueen suojeluperusteisiin direktiiviluontotyyppeihin lukeutuvat luontaisesti runsasravinteiset järvet. Ormajärvessä esiintyviä vesikasveja ovat mm. uposvesitähti, hentovita ja kalvasärviä. Ormajärven sijainti on esitetty kartalla liitteessä 9.

9.3.5.4 Pannulähde (Hauskalankankaan pohjavesialue)

Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu Pannulähde on halkaisijaltaan noin 7 metrin avolähde. Lähteessä ja lähdepurossa kasvaa runsaana pikkuvesitähti. Veden ruosteenruskea väri kertoo korkeasta rautapitoisuudesta. Samaan puroon tulee lähdevesiä myös lännempää. Lähdepuron varret ovat rehevää puronvarsilehtoa, jonka valtalajistoon kuuluvat mesiangervo, lehtotähtimö ja kotkansiipi. Huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat mm. suokeltto, kotkansiipi ja purolitukka. Pannulähteessä ja sen laskupurossa on paikoin merkkejä ihmistoiminnan vaikutuksista, lähde ja lähdepuro ovat kuitenkin luonnontilaisen kaltaisia (Jutila, 2015b).

9.3.5.5 Löytynlähde (Hauskalankankaan pohjavesialue)

Kirkasvetinen Löytynlähde on kasvanut keskiosastaan osin umpeen, mutta edelleenkin kohteessa on laaja, kaksiosainen lähdepinta (noin 130 m^2). Löytynlähde ja sen laskupuro ovat luonnontilaisia, ne on rauhoitettu luonnonmuistomerkkinä jo vuonna 1994. Suurimman osan lähteen vesialasta peittää isovesitähti, lisäksi esiintyy pikkulimaskaa ja sammalista vedessä kasvaa irrallaan runsaana hetealvesammal. Lähteen rannoilla esiintyy mm. kilpilehväsammalta, taskulapasammalta ja haaraliuskasammalta, putkilokasveissa vallitsevat metsälajit. Lähdepurossa kasvaa mm. purolitukkaa (Jutila, 2015b).

9.3.6 Renko

9.3.6.1 Päkinlähteet (Valajärven pohjavesialue)

Rengon alueella sijaitseviin edustaviin pohjavesivaikutteisiin luontokohteisiin lukeutuvat Päkinlähteet ja niiden laskupuro (Jutila & Harju, 2004). Päkinlähteiden lähteikköalueella on kaksi isompaa ja kaksi pienempää allikkolähdettä (n. 600 m^2), yksi noin 380 m^2 kokoinen helokreenilähde, tihkupintaa ja lähdepuroja. Huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat mm. kelta- ja mätässara sekä luhtalitukka. Metsä on lähteen lähiympäristössä osin iäkästä ja erirakenteista (Jutila 2015b). Päkinlähteiden laskupuro sisältyy Paloniitunjärven Natura-alueen rajaukseen ja Päkinlähteistä purkautuvat pohjavedet virtaavat Korvenalustanjärveen. Korvenalustanjärvi sisältyy Paloniitunjärven Natura-alueeseen. Paloniitunjärvi on valtakunnallisesti arvokas lintuvesi, joka on suojeltu luontodirektiivin ja lintudirektiivin perusteella (SAC ja SPA). Alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin lukeutuvat rantasuot ja vaihettumissuot, ranta-alueilla esiintyy laajoja luhtanevoja ja –pensaikkoja. Korvenalustanjärven pohjoispäässä, laskujoen länsipuolella on toinen, mutta vaatimattomampi lähdealue.

9.3.6.2 Aseminnummen lähde (Aseminnummen pohjavesialue)

Aseminnummen lähde ja lähdepuro: Aseminnummen lähde ja sen lähdepuro ovat luonnontilaisia. Lähdepuron varsilla esiintyy harvinaisia kasvilajeja kuten lähdetähtimö *(Stellaria alsine)* ja tihkuleväsammal *(Plagiomnium elatum)* (Jutila & Harju, 2004a).

9.3.6.3 Likolammi (Hakonummen pohjavesialue)

Hakonnummella sijaitseva Likolammi on keskiravinteinen, lähdevaikutteinen suppalampi, jonka vesialueen pinta-ala on noin 0,15 hehtaaria. Lammen vesikasvillisuuteen kuuluvat pohjanlumme, isoulpukka, uistinvita, pikkuvesiherne ja erittäin uhanalainen lapinsirppisammal. Lampea ympäröi 3-10 metriä leveä rimpipintainen nevareunus, jonka vallitseva suokasvillisuustyyppi on ruohoinen saraluhta. Lammen itä- ja luoteisreunalla nevan takana on vähän isovarpurämettä. Likolammen pohjavesivaikutteisuus on ilmeistä, mutta ei ehkä niin merkittävää kuin esimerkiksi Evon Syrjänalusen kaltaisessa pienessä järvessä. Vesi on humuksen värjäämää. Luonteenomaista on lammen rantojen jyrkkyys sammalreunuksen takana (Jutila 2015b).

9.3.7 Tuulos

9.3.7.1 Haukilammin lähde (Laikanmäen pohjavesialue)

Haukilammin etelärannalle sijoittuu luonnontilainen lähde, joka on vesilain 2. luvun 11§:n mukainen kohde sekä paikallisesti arvokas pienvesi. Lähteen vedet valuvat Haukilammiin, jonka rannasta lähteen läheisyydestä on havaittu mm. suvantonäkinsammalta (*Fontinalis dichelymoides*) ja lampisirppisammalta (*Warnstorfia trichophylla*) (Jutila, 2009).

Kuva 37. Haukilammin lähde. (Kuva: Heli Jutila)

9.3.7.2 Orisäärenharjun lähteet (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Poutunkankaalla sijaitsee neljä pohjavesivaikutteista suppalampea. Pohjaveden korkeus vaikuttaa merkittävästi näiden pohjavesivaikutteisten lampien tilaan. Orisäärenharjun suppalammet ovat erikoinen ja luonnoltaan arvokas pohjavesivaikutteinen luontotyyppi. Lampien rannat ovat kiviset ja osin heinäiset tai sammaleiset, ja lajistoltaan monivivahteiset. Rannalla kasvaa mm. ketunliekoa, kinnas- ja pussisammalta. Itäisimmän lammen rannalla esiintyy mm. erittäin uhanalaista hiuskoukkusammalta. Vesikasvillisuuteen kuuluvat siimapalpakko, uistinvita, pohjanlumme, vesikuusi ja *Nitella mucronata*. Lammen vedestä löytyi myös harvinaista *Frustulina*-piilevää. (Jutila 2015a). Itäpuolella sijaitseva Valkealammi on osin pohjavesivaikutteinen. Vähähumuksisen, karun järven rantalajistoon kuuluu mm. suomyrtti (Jutila 2013).

9.3.7.3 Poutunjärvi ja –lammet sekä Poutunsuo (Ruskeanmullanharjun pohjavesialue)

Poutunsuon yleisimmät suotyypit ovat keskiosassa keidasräme ja silmäkeneva. Pohjoisosan reunaalueet ovat ruohoista saranevaa ja ruoho- ja heinäkorpea. Aivan harjun kupeessa sijaitsevalla Poutunsuolla on pohjavesivaikutteisuutta paikoittain. Poutunsuolta löytyy mm. suovalkkua (Jutila 2009).

Poutunjärven kaakkoisosan rantaluhta on keskiravinteista lyhytkorsirämettä ja –nevaa, jossa kasvavat mm. ruskopiirtoheinä, villapääluikka, pitkälehtikihokki, sirohernesara ja lettolierosammal (*Scorpidium scorpioides*) ja rimpisirppisammal (*S. revolvens*). Nämä alueet ovat pohjavesivaikutteisia. Poutunjärven länsipäässä on vastaavan tyyppistä keskiravinteista lyhytkorsinevaa, jossa kasvaa myös idänpiukkasaraa isoina mättäinä (Jutila 2009).

9.4 Maastokäyntien tulokset

9.4.1 Kaitalammi, Evo (Tullinkankaan pohjavesialue)

Maastokäynnillä kuljettiin läpi Kaitalammin etelä- ja itärannat. Kaitalammi on kirkasvetinen nevareunainen suolampi. Paikoin nevareunus on kapea, ja isovarpuräme ulottuu miltei lammen reunaan asti. Kaitalammin vesikasveihin lukeutuvat mm. kaitapalpakko, ulpukka ja ahvenvita.

Kuva 38. Vasemmalla Kaitalammin nevareunusta ja oikealla lammen itäpään rehevä rantaluhta.

Kaitalammin itäpäähän sijoittuu kostea rantaluhta, jonka alueella rautapitoinen pohjavesi värjää kenttäkerroksen. Pohjaveden purkautumispaikkoja on alueella todennäköisesti useita, selvimmin maastossa havaittavan kohteen sijainti on merkitty kuvaan 40. Kaitalammille johtava oja on kauempana lammesta kuivillaan, mutta kuvaan 40 merkityssä kohdassa on selvästi havaittava suoraan ojaan vetensä purkava lähde. Lähteensilmän läheisyyteen ojan toiselle reunalle sijoittuu myös tihkupintaa. Pohjaveden virtaama ojassa on verraten runsas ja ojanvarren kasvillisuuteen lukeutuvat mm. rätvänä, korpikaisla, kyläkellukka, metsäalvejuuri ja hiirenporras.

Kaitalammin itäpään rehevä rantaluhta erottuu rehevyytensä johdosta muista Kaitalammia reunustavista suoalueista. Rantaluhdan kasvillisuudessa runsaina kasvavat mm. korpikaisla, mesiangervo, ranta-alpi sekä viitakastikka.

Kuva 39. Rautapitoista pohjavettä purkautuu ojaan. Oikealla tihkupinta Kaitalammiin laskevan ojan varrella.

Kuva 40. Kaitalammin rantaluhta ja lähde. Kartalle merkittynä myös Karvalammin lähteikköalue ja Syrjänalusen lähdelampi.

9.4.2 Kahtlammi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)

Kahtlammiin lännestä johtavan puron varrella sijaitseva lähde on rakennettu kaivoksi, mutta kaivon vierestä purkaa pohjavettä myös Kahtlammiin laskevaan puroon. Puronvarren kasvillisuudessa esiintyy mm. suokelttoa, suo-orvokkia, ojakellukkaa, käenkaalia, mesiangervoa, sudenmarjaa sekä oravanmarjaa.

Kuva 41. Pohjavettä purkautuu puroon kaivorakenteiden läheisyydessä. Rantaluhdassa puronvarren lähteisyyden ilmentäjälajeista esiintyy mm. purolitukkaa.

Kahtlammin länsipäähän sijoittuu rehevä rantaluhta, jossa puronvarren ympäristössä esiintyy laajemminkin pohjavesivaikutteisuutta ja tihkupintoja. Rantaluhta on myös puustoltaan varsin luonnontilainen, ja lahopuuta esiintyy jonkin verran. Puusto muodostuu pääosin hieskoivusta, kuusesta ja harmaalepästä. Kasvillisuudessa esiintyy mm. mesiangervoa, vehkaa, ranta-alpia, hiirenporrasta, purolitukkaa, rentukkaa, suoputkea, punakoisoa sekä luhtalemmikkiä.

Kuva 42. Kahtlammin rehevä rantaluhta on edustava pohjavesivaikutteinen luontotyyppi.

9.4.3 Lampellonjärvi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)

Lampellonjärven eteläosat tarkistettiin maastokäynnillä. Lampellonjärven etelärannalle sijoittuu kaksi selvärajaista lähdepurkaumaa sekä tihkupintaisuutta laajemminkin. Lähdepurkaumat ja tihkupinnat sijoittuvat rantaviivan välittömään läheisyyteen ja todennäköisesti vesirajan alapuolella sijaitsee lisää pohjaveden purkautumispaikkoja.

Lampellonjärven etelärannan lähdepurkaumista toinen on raudan värjäämä ja toinen kirkas. Lähdeympäristöjen kasvillisuudessa esiintyvät mm. purolitukka, luhtavuohennokka, suoputki, hiirenporras, lehtokorte, metsäkorte, rätvänä, käenkaali, suohorsma ja mesiangervo.

Tihkupintojen alueella vallitsevat lehväsammalet ja putkilokasveista esiintyy mm. leskenlehti, purolitukka, kevätlinnunsilmä, luhtalemmikki, suohorsma, rentukka ja suoputki.

Kuva 43. Raudan värjäämä lähdepurkauma. Laskupuro Lampellonjärveen on hyvin lyhyt.

Kuva 44. Tihkupintaisuutta Lampellonjärven rannassa.

Lampellonjärven rantametsä on järeäpuustoista lehtoa. Laajalti pohjavesivaikutteinen rantavyöhyke ja varttunut rantapuusto muodostavat edustavan luontokokonaisuuden.

Kuva 45. Kirkasvetisen Lampellonjärven rehevää etelärantaa ja järeää rantapuustoa.

Kuva 46. Kartta Lampellonjärven ja Lovonjärven pohjaveden purkautumispaikoista.

9.4.4 Lamminjärvi, Lammi (Lampellonjärven pohjavesialue)

Lampellonjärveltä vedet laskevat Lamminjärvensuolle, joka on osa Lamminjärvi-Halilan Natura 2000-aluetta. Lamminjärvensuo suurimmaksi osaksi vetistä nevaa ja lettoa. Suo on valtakunnallisesti arvokas ja kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan. Pohjavesivaikutteisuus on keskeisessä osassa suon vaateliaiden kasvilajien ja lettoluontotyyppien ylläpitäjänä.

Kuva 47. Lamminsuota.

9.4.5 Lovonjärvi, Lammi (Linnamäen pohjavesialue)

Lamminjärveltä johtaa oja Lovonjärvelle. Lovonjärven eteläpäässä ojan ympäristössä esiintyy pohjavesivaikutteisuutta, joka näkyy alueen kasvillisuudessa ojituksista huolimatta. Kasvillisuudessa esiintyvät mm. myrkkykeiso, punakoiso, suo-ohdake, rantamatara ja mesiangervo.

Kuva 48. Pohjavesivaikutteisuutta Lovonjärveen laskevan ojan ympäristössä.

9.4.6 Silmisuppa, Tuulos (Suurmäen pohjavesialue)

Silmisupan alueella on luonnontilaista lyhytkorsinevaa. Silmisupan alueella on verraten kirkasvetinen suolampi, joka on todennäköisesti lähdevaikutteinen. Vesikasveista lammessa esiintyy mm. lummetta, rantakasvillisuudessa leväkköä, pullosaraa ja karpaloa.

Kuva 49. Pohjavesivaikutteinen lampi Silmisupan alueella.

Silmisupan luoteispuolella tarkistettiin myös kaksi pienialaista soistumaa Keinumäen peltojen läheisyydessä. Näiden soistumien alueella ei havaittu merkkejä pohjavesivaikutteisuudesta.

9.4.7 Suomelan lähde, Kylmänsuonharju, Tuulos (Syrjäntaan pohjavesialue)

Kylmänsuonharjun pohjoisrinteen alaosiin sijoittuu peruskartalle merkitty lähde. Maastossa alueella havaittiin kaksi lähdepurkaumaa ja laajalti tihkupintaisuutta. Purkautuva pohjavesi on rautapitoista, ja pohjavesien lasku-uoma Teuronjokeen on virtaamaltaan runsas. Lähde on mainittu myös Tuuloksen luonto-oppaassa (Jutila 2009) kasvillisuudeltaan edustavana ja paikallisesti arvokkaana kohteena.

Kuva 50. Lähde Kylmänsuonharjujen kupeessa.

Kuva 51. Virtaamaltaan runsas laskupuro.

Lähdealtaiden ja niiden lasku-uoman läheisyydessä kasvillisuus on rehevää ja laajalti sanikkaisvaltaista. Kasvillisuudessa esiintyy mm. hiirenporrasta, korpi-imarretta, metsäalvejuurta, huopa- ja suo-ohdaketta, rätvänää, rantamataraa, leskenlehteä, ojakellukkaa, mesiangervoa, suokelttoa ja suo-orvokkia.

Kuva 52. Tihkupintaa Teuronjokeen viettävällä rinteellä.

9.4.8 Pauninoja, Tuulos (Syrjäntaan pohjavesialue)

Pauninojan vartta tarkistettiin kohdassa, jossa oja alittaa Syrjäntaantien. Tällä alueella Pauninojan reunoilla on tihkupintaisuutta, ja rautapitoinen vesi värjää ojan kasvillisuutta. Rehevässä ojanvarsi-kasvillisuudessa esiintyy mm. nokkonen, mesiangervo, hiirenporras, metsäalvejuuri, suo-orvokki ja rätvänä.

9.4.9 Puneri, Tuulos (Suurmäen pohjavesialue)

Tuuloksen alueella liikuttaessa myös Punerin lampi kuului tarkistettavien joukkoon. Kasvillisuudeltaan rehevällä lammella veden näkösyvyys on hyvin vähäinen. Merkkejä pohjavesivaikutteisuudesta ei havaittu.

Kuva 53. Osmankäämiä ja ulpukkaa Punerin rannoilla.

9.4.10 Jumoinsuo, Hattula (Tenholan pohjavesialue)

Jumoinsuo on luonnontilainen keidassuo, joka on yksi Vanajaveden Natura-alueen osa-alueista. Jumoinsuo rajautuu lännessä Ruskeenharjuun, mutta suon ja harjun väliin sijoittuu viljelykäyttöön raivattuja peltoalueita. Jumoinsuon peltoalueisiin rajautuva länsireuna kuljettiin maastossa läpi pohjavesivaikutteisuuden selvittämiseksi.

Jumoinsuon eteläosassa peltoon rajautuen esiintyy ruohokorpea, jonka kasvillisuudessa esiintyy mm. suoputkea, kurjenjalkaa, raatetta, kallaa ja ranta-alpia. Jumoinsuon länsilaitaa pohjoisemmaksi siirryttäessä suon reunaosat ovat pitkälle kuivunutta ojitettu turvekangasta.

Kuva 54. Vasemmalla ruohokorpea, oikealla kuivunutta turvekangasta.

Jumoinsuota reunustavan peltoalueen keskivaiheilla sijaitsee runsasvetinen oja, joka saa alkunsa suon reunaan sijoittuvasta ojitetusta lähteestä. Ojitetun lähteen reunoilla kasvaa mm. tupasvillaa, luhtarölliä ja pullosaraa.

Kuva 55. Ojitetusta lähteestä vetensä saava runsasvetinen oja.

9.4.11 Laikkaansuo, Hattula (Tenholan pohjavesialue)

Maastokäynnillä liikuttiin myös Laikkaansuon alueella, joka rajautuu Laikkaanvuoren harjualueeseen. Laikkaansuo on osa Vanajaveden Natura 2000-aluetta. Laikkaansuon eteläosat ovat isovarpurämettä, jossa ei havaittu merkkejä pohjavesivaikutteisuudesta.

Laikkaansuon pohjoisosiin sijoittuu kapeikko, jonka pohjoispuolella suotyyppi vaihettuu ruohokorveksi. Rantaan rajautuvalla suolla esiintyy luhtaisuutta, mutta kauempana rannasta on pintavesivaikutteisuuden ohella todennäköisesti myös pohjavesivaikutteisuutta. Ruohokorven kasvillisuudessa esiintyvät runsaina mm. vehka ja kurjenjalka. Luhtaisemmilla alueilla rannan läheisyydessä järvikaisla on runsas.

Kuva 56. Kostea painanne ruohokorven alueella.

9.4.12 Verilammi ja Murhalammi (Ruokolahdenharjun pohjavesialue)

Verilammi ja Murhalammi lukeutuvat Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura 2000-alueeseen. Verilamminharjuun rajautuvat suoreunaiset lammet ovat punervan tummavetisiä ja todennäköisesti pohjavesivaikutteisia.

Kuva 57. Murhalammi.

9.4.13 Ahvenlammin luonnonsuojelualue, Hattula (Huntinkivenkankaan pohjavesialue)

Ahvenlammin luonnonsuojelualueelle sijoittuu useita pohjavesivaikutteisia lampia (ks. kappale 9.3.4) sekä halkaisijaltaan noin 5 x 7 metrinen avolähde. Väärälammi on alueelta laadituissa selvityksissä todettu pohjavesivaikutteiseksi. Väärälammin laskupuron vesi on rautapitoisen veden värjäämää ja myös Väärälammin laskupuron varrella esiintyy tihkupintaisuutta. Laskupuron lehdon lajistoon kuuluvat mm. metsälehmus, koiranheisi, imikkä, lehto-orvokki ja tähtitalvikki. Väärälammin vesikasvistoon kuuluvat mm. kalvasärviä, lumme, ulpukka ja järvikorte (Jutila 2015b).

Kuva 58. Tihkupintaa Väärälammin laskupuron varrella ja laskupuron rautapitoista vettä.

9.4.14 Ahvenlammi ja Kalaton, Hattula (Vinjalamminharjun pohjavesialue)

Vinjalamminharjun läheisyyteen sijoittuvat Ahvenlammi ja Kalaton ovat erittäin kirkasvetisiä suoreunaisia lampia, maastohavaintojen perusteella lähdevaikutteisia. Ahvenlammi sisältyy Vinjalamminharjun Natura-alueen (FI0303016) rajaukseen. Molemmat lammet ovat luonnontilaisia, Kalaton on alle 1 ha kokoisena luonnontilaisena lampena vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen kohde. Kalatonta ja Ahvenlammia reunustavat isovarpurämeet, soiden välittömät ranta-alueet ovat nevareunaisia, kasvillisuudessa mm. raate, juolukka, leväkkö, variksenmarja, valkopiirtoheinä, suokukka ja suopursu.

Kuva 59. Ahvenlammi.

9.5 Yhteenveto

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta säädetyn lain lakimuutos 1.2.2015 ohjeistaa ELY-keskukset määrittämään E-luokan pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Parhaillaan on valmistelussa asetus, jonka tarkoituksena on mm. täsmentää pohjavesialueen määrittämisen ja E-luokittelun kriteereitä. Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä tehdyn pohjavesivaikutteisten luontotyyppien kartoituksen perusteella seuraavassa on esitetty merkittävimpiä pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueilla. Selvityksen tuloksia voidaan jatkossa hyödyntää määriteltäessä E-luokan pohjavesialueita Hämeenlinnan ja Hattulan alueella. Pohjavesialueet, joiden vaikutusalueella sijaitsee sellaisia Natura 2000-verkostoon kuuluvia kohteita, joiden suojeluperusteissa esiintyy pohjavesivaikutteisia direktiiviluontotyyppejä, on esitetty kartalla liitteessä 9.

Lampellonjärven pohjavesialue (0440113)

Lampellonjärven pohjavesialueelta purkautuvia pohjavesiä virtaa Lamminjärvi-Halilan (FI0325008) Natura-alueeseen lukeutuvan Lamminjärvensuon halki ylläpitäen valtakunnallisesti arvokkaan suoalueen lettoja ja niiden vaateliasta kasvilajistoa. Lampellonjärven pohjavesialueella esiintyy myös vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia luonnontilaisia lähteitä ja tihkupintoja Lampellonjärven etelärannalla. Pohjavesialuerajauksen välittömässä läheisyydessä Kahtlammin länsipäässä esiintyy lisäksi tihkupintaista rantaluhtaa.

Tullinkankaan pohjavesialue (0440127)

Tullinkankaan pohjavesialueelle sijoittuu Evon alueen Natura-alueesta (FI0325001) osia, joilla sijaitsee pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä (alueen pohjavesivaikutteiset humuspitoiset järvet ja lammet). Tullinkankaan pohjavesialueella sijaitsee myös useita lähteitä, mm. laaja ja edustava Karvalammin lähteikköalue sekä Syrjänalusen lähdelampi.

Hauskalankankaan pohjavesialue (0440153B)

Hauskankankaan pohjavesialueen B-osa-alueella sijaitsevat Pannulähde ja Löytynlähde ovat luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuja. Pannulähde on halkaisijaltaan noin 7 metrin avolähde. Pannulähteessä ja sen laskupurossa on paikoin merkkejä ihmistoiminnan vaikutuksista, lähde ja lähdepuro ovat kuitenkin luonnontilaisen kaltaisia. Kirkasvetinen Löytynlähde on kasvanut keskiosastaan osin umpeen, mutta edelleenkin kohteessa on laaja, kaksiosainen lähdepinta (noin 130 m^2). Löytynlähde ja sen laskupuro ovat luonnontilaisia.

Ahveniston pohjavesialue (0410902)

Ahveniston pohjavesialueella sijaitsee Ahvenistonharju – Vuorenharjun Natura-alue (FI0310003), jolla sijaitsee kaksi pohjavesivaikutteista lampea, yli 30 metriä syvä suppalampi Ahvenistonjärvi sekä Kahtoilampi. Natura-alueen suojeluperusteisiin direktiiviluontotyyppeihin lukeutuvat humuspitoiset järvet ja lammet.

Työlaitoksenharjun (0440103) ja Linnamäen (0440101) pohjavesialueet

Työlaitoksenharjun ja Linnamäen pohjavesialueilta purkautuu vesiä Ormajärveen, joka sisältyy Ormajärvi-Untulanharjun Natura-alueeseen (FI0325002). Ormajärven vesikasvillisuus on omaleimaista, ja yhtenä Natura-alueen suojeluperusteisista direktiiviluontotyypeistä ovat luontaisesti runsasravinteiset järvet. Pohjavesivaikutteisuus voidaan arvioida merkittäväksi alueen järviluontotyypin luontoarvojen säilymisen kannalta.

Vinjalamminharjun pohjavesialue (0408204)

Vinjalamminharjun Natura-alue (FI0303016) sijoittuu valtaosin Vinjalamminharjun pohjavesialueelle. Vinjalamminharjun pohjavesialueella sijaitsee kaksi luonnontilaista ja maastohavaintojen perusteella pohjavesivaikutteista lampea, Kalaton ja Ahvenlammi. Ahvenlammi sisältyy myös Natura-alueen rajaukseen ja yhtenä Natura-alueen suojeluperusteisista direktiiviluontotyypeistä ovat humuspitoiset järvet ja lammet. Kalaton on luonnontilaisena alle 1 ha kokoisena lampena vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen kohde.

Rimmilän pohjavesialue (0421052)

Rimmilän pohjavesialueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuu Peurasuon Natura-alue (FI0315005), jolla esiintyy myös reheviä luontotyyppejä kuten lettorämettä. Lettoisuuden voidaan arvioida olevan seurausta pohjavesivaikutteisuudesta. Letot lukeutuvat Peurasuon Natura-alueen suojeluperusteisiin direktiiviluontotyyppeihin ja pohjavesivaikutus arvioidaan harvinaisen suoluontotyypin ylläpitäjänä vaikutukseltaan merkittäväksi.

Ruokolahdenharjun pohjavesialue (0408205)

Ruokolahdenharjun pohjavesialueelta pohjavesiä purkautuu Alajokeen. Alajoen ranta-alueita sisältyy Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueeseen (FI0303013). Alajoen rantasoilla erityisenä luontoarvona ovat rehevät suotyypit, kuten ruoholetto ja luhtainen lettoneva. Ruokolahdenharjun pohjavesialueelta Alajokeen purkautuvien pohjavesien vaikutus alueen lettoluontotyypeille voidaan arvioida merkittäväksi.

Valajärven pohjavesialue (0469251)

Valajärven pohjavesialueella muodostuneita vesiä purkautuu Päkinlähteistä, joista vedet valuvat Paloniitunjärven Natura-alueelle. Päkinlähteiden laskupuro sisältyy Paloniitunjärven Natura-alueen rajaukseen. Päkinlähteet ovat aiempien tietojen perusteella vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia luonnontilaisia lähteitä. Pohjavesivirtaamalla voi olla merkitystä myös Natura-alueen vesikasvillisuuden kannalta.

Rengon pohjavesialue (0469254)

Rengon pohjavesialueella sijaitsee Onkilammi-Tunturilammin Natura-alue (FI0303019), jonka pinta-alasta 100% edustaa direktiiviluontotyyppiä luontaisesti runsasravinteiset järvet. Onkilammi ja Tunturilammi ovat pohjavesivaikutteisia lampia, joiden vesikasvillisuus on runsasta ja monipuolista.

Kerälänharjun pohjavesialue (0408202)

Kerälänharjun pohjavesialueen vaikutusalueella sijaitsee Lehijärven Natura-alue (FI0303007). Lehijärvi on pohjavesivaikutteinen järvi, jonka pinta-alasta 100% edustaa direktiiviluontotyyppiä luontaisesti runsasravinteiset järvet. Kasviharvinaisuuksista Lehijärvessä tavataan mm. hentovitaa, uposvesitähteä ja hentosätkintä.

Tenholan pohjavesialue (0408201)

Tenholan pohjavesialueella sijaitsee osia Vanajaveden Natura-alueesta (FI0303006). Alueella esiintyy monipuolisesti erilaisten elinympäristöjen kirjoa harju- ja suoalueista Vanajaveden ranta-alueisiin ja lintuvesiin. Vanajaveden alueen Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin sisältyvät luontaisesti runsasravinteiset järvet, jotka tällä alueella ovat tyypillisesti pohjavesivaikutteisia. Pohjavesivaikutteisten luontotyyppien esiintyminen alueella on todennäköistä myös mm. Laikkaansuon alueella.

Huntinkivenkankaan pohjavesialue (0421005)

Huntinkivenkankaan pohjavesialueella sijaitsee Ahvenlammin luonnonsuojelualue, johon sisältyy pohjavesivaikutteisia lampia sekä lähde. Myös luonnonsuojelualuerajauksen ulkopuolella esiintyy pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä: Väärälammin pohjavesivaikutteisella rantasuolla kasvaa mm. harvinaista lettokilpisammalta (Jutila & Harju 2004a) ja lammen laskupuron varrella esiintyy tihkupintaisuutta.

Ruskeanmullanharjun pohjavesialue (0408351)

Ruskeanmullanharjun pohjavesialueelle sijoittuu neljä pohjavesivaikutteista suppalampea (Orisäärenharjun suppalammet). Lammet ovat kasvillisuudeltaan edustavat ja alueella esiintyy mm. erittäin uhanalaista (EN) hiuskoukkusammalta (Jutila 2015b, Jutila 2015d). Ruskeanmullanharjun pohjavesialueella Akkijärven rannalla esiintyy myös tihkupintaisuutta sekä lähde.

Kuva 60. Ahvenlammin luonnonsuojelualue sijaitsee Huntinkivenkankaan pohjavesialueella.

Kuva 61. Orisäärenharjun suppalammet sijaitsevat Ruskeanmullanharjun pohjavesialueen itäreunalla.

10. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

10.1 Yleistä

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n tasolla EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävää vedenkäyttöä ja vähentää pohjaveden pilaantumista.

Pohjaveden käytännön suojelutoimien lähtökohtana on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla* (YSL 527/2014 2. luku 17 §, ns. pohjaveden pilaamiskielto).

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia. Niitä on ympäristönsuojelulaissa (YSL) ja –asetuksessa (YSA), vesilaissa (VL), maa-aineslaissa (MAL) sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa. Tässä kappaleessa on referoitu pohjaveden suojelun kannalta tärkeimpiä kohtia yllä mainituista säädöksistä.

Pohjaveden suojelun valvontaviranomaisina Hämeenlinnan ja Hattulan alueella toimivat Hämeenlinnan kaupungin ympäristö- ja rakennuslautakunta sekä Hämeen ELY-keskus.

10.1.1 Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 2 luvun 17 §:ssä (YSL 527/2014). Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä muuten voitaisiin käyttää. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka aiheuttaisivat yleisen tai toisen edun loukkaamisen, on kielletty. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä lupaviranomainen voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä
2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista
3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön
4) aiheuttaa vaaraa terveydelle
5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä
6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille
7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle
8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen
9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos 1 momentissa tarkoitettu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

10.1.2 Maaperän pilaamiskielto

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maaperän pilaamista ja pilaantuneiden alueiden kunnostusta ohjaavista säädöksistä keskeisin on ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja –asetus (713/2014), jotka kieltävät maaperän ja pohjaveden pilaamisen.

Maahan ei saa YSL 16 §:n mukaan jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty asetuksella 214/2007. Pilaantunut maa-alue on puhdistettava, jos kohteen haitta-aineista aiheutuu sellainen riski tai haitta, jota ei voida hyväksyä. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviossa tarkastellaan muun muassa haitta-aineiden kokonaismäärää ja pitoisuuksia, aineiden ominaisuuksia, kulkeutumisreittejä, maa-alueen ja alueen pohjaveden käyttöä sekä lyhyt- ja pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksia ihmiseen ja ympäristöön.

10.1.3 Maa-aineslaki

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-aineslaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta maa-ainesten ottamista omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten (MAL 4 §). Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma (MAL 5 §). Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavyöhykkeistä ja suoja-aluemääräyksistä (asetus 1.5 ja 2.2). Tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on MAL 7 §:n mukaan pyydettävä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta (alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

Kotitarveotolla tarkoitetaan maa-ainesten ottamista asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Oma tavanomainen kotitarveotto voi tapahtua vain omalla maalla ja ottajana voi yleensä olla vain yksityishenkilö. Maa-aineksien käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien ylläpitoon ja ottamisen on pysyttävä määrältään vähäisenä. Tavanomaisena kotitarvekäyttönä ei pidetä esimerkiksi maa-aineksien ottamista metsäteiden rakentamiseen.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua maa-aineslain 3 §:n mukaan kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

10.1.4 Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus toimintansa ympäristövaikutuksista (6 §). Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014, 133 §) mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) määrää toiminnanharjoittajan korvaamaan toiminnastaan aiheutuvan ympäristövahingon. Lain 1 §:n 1 momentissa määrätään korvaamaan veden, ilman tai maaperän pilaantumisesta tietyllä alueella harjoitetun toiminnan seurauksista johtuva vahinko. Tämän lisäksi toiminnanharjoittaja on velvollinen korvaamaan kustannukset ennaltaehkäisevistä tai korjaavista toimenpiteistä, joita on ympäristövahingon myötä jouduttu tekemään (6 §). Korvausvelvollisuus pätee myös silloin, kun vahinkoa ei ole aiheutettu tahallisesti tai huolimattomuudesta (7 §).

10.1.5 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain 4 luvun 27 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa (ympäristölupa). Ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainitaan toiminnat, joille tulee hakea ympäristölupa. Jos ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on liitteessä 1 mainittua vähäisempää.

Ympäristönsuojelusasetuksessa (713/2014, 7 §) on lueteltu, mitkä tiedot pohjavesiolosuhteista pitää esittää lupahakemuksessa.

10.1.6 Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa 1211/1995 ja kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä 344/83.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava pelastuslaitokselle. Pelastusviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Tärkeillä pohjavesialueilla olevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Säiliön omistajan tai haltijan tulee huolehtia siitä, että määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan. Ensimmäisen kerran säiliö on tarkastettava kymmenen vuoden kuluttua käyttöönotosta. Määräaikaistarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja. Pöytäkirja on annettava säiliön omistajalle tai haltijalle, minkä lisäksi siitä on 14 päivän kuluessa tarkastuksesta toimitettava jäljennös sen kunnan palopäällikölle, missä säiliö sijaitsee. Kunnossa oleva, A-luokan säiliö on sen jälkeen tarkastettava 5 vuoden (metallisäiliöt) tai 10 vuoden (muut materiaalit) välein. Jos säiliön kunnossa havaitaan puutteita, on uusintatarkastus tehtävä 2 vuoden kuluttua. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Jos öljylämmityslaitteisto vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinko, on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

Pelastuslaitoksen tulee pitää säiliötarkastusraporttien tietojen perusteella öljysäiliörekisteriä.

10.1.7 Jätevedenkäsittely

Vesihuoltolaissa (119/2001) määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja viemäriin.

Vuonna 2011 voimaantullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä vähimmäisvaatimuksia tiukempi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa tiukempia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Valtioneuvosto hyväksyi 26.3.2015 jätevesiasetuksen siirtymäajan pidentämisen. Siirtymäaikaa jatketaan kahdella vuodella 15 päivään maaliskuuta 2018 asti.

Kaupungin tai kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (YSL 202 §) voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

10.1.8 Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 202 §:n perusteella kunnalla on oikeus antaa kuntakohtaisia, paikallisista olosuhteista johtuvia ympäristönsuojelua koskevia määräyksiä. Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu seuraavia pohjaveden suojeluun liittyviä määräyksiä ja rajoituksia:

5 § Jätevesien käsittely vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolella olevilla kiinteistöillä
6 § Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesu
8 § Kotieläinten lannan levitys ja ulkotarhat
11 § Kemikaalien varastointi
12 § Määräykset kemiallisten torjunta-aineiden käytön rajoittamisesta

Pohjaveden suojelua koskevat ympäristönsuojelumääräykset koskevat lähinnä jätevesien käsittelyä pohjavesialueella. Ympäristönsuojelumääräyksissä ei ole öljysäiliöiden sijoittamista koskevia määräyksiä. Määräysten sisältöä on kuvattu tarkemmin luvussa 12.

10.1.9 Hattulan kunnan rakennusjärjestys

Hattulan kunnalla ei ole ympäristönsuojelumääräyksiä. Hattulan kunnan rakennusjärjestyksen seuraavissa pykälissä on annettu pohjaveden suojelua koskevia määräyksiä, jotka koskevat mm. öljysäiliöiden sijoittamista sekä hulevesien johtamista.
40 § Maaperä ja pohjavedet
41 § Rakentaminen tärkeillä pohjavesialueilla

10.1.10 Muut säädökset

Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä ovat muun muassa:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) ja Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta 342/2009.
- Kemikaalilaki 599/2013
- Maastoliikennelaki 1710/1995
- Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
- Terveydensuojelulaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999, kumottu säädöksillä 642/2001, 509/2005 ja 5/2010.
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014)
- Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194
- Valtioneuvoston asetus 283/2011 maalämmön hyödyntämisen luvanvaraisuudesta

11. POHJAVESIALUEIDEN MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

11.1 Maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen, pitkän ajanjakson suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. Maakuntakaava on ohjeena kuntien kaavoitukselle ja muulle viranomaistoiminnalle, joilla vaikutetaan rakentamiseen ja alueidenkäyttöön. Hämeen liitto vastaa Kanta-Hämeessä maakuntakaavan laatimisesta, kaavan pitämisestä ajan tasalla ja sen kehittämisestä. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita.

Kanta-Hämeen maakuntakaava (2006) käsittää kaikki alueidenkäytön aiheet. Maakuntakaava on hyväksytty Hämeen liiton maakuntavaltuustossa 29.11.2004 ja vahvistettu valtioneuvostossa 28.9.2006. Kanta-Hämeen 1. vaihemaakuntakaava (2014) täydentää voimassa olevaa kokonaismaakuntakaavaa. Kanta-Hämeen 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty Hämeen liiton maakuntavaltuustossa 11.6.2012 ja vahvistettu Ympäristöministeriössä 2.4.2014. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.6.2015. Kanta-Hämeen 2. vaihemaakuntakaava aiheina ovat luonnonvarat ja liikenne. Kaavan tärkeimpänä sisältönä ovat turpeenoton, tuulivoiman ja pohjavesialueiden sijoittuminen, eräät yksittäiset liikenteen ratkaisut sekä muutamat täydentävät kalliokiviaineksen ottoon sekä ylijäämämaiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen tarkoitetut aluevaraukset. Maakuntavaltuusto on päättänyt lähettää kaavan Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Seuraavissa taulukoissa (15 ja 16) on esitetty pohjavesialueiden keskeisimmät kaavamerkinnät Hämeenlinnan ja Hattulan alueella.

Taulukko 15. Pohjavesialueiden keskeiset kaavamerkinnät Kanta-Hämeen maakuntakaavassa Hattulan, Hauhon, Hämeenlinnan ja Kalvolan alueilla.

Numero/ tunnus	Nimi	Alueluokka	Maankäyttö
Hattula			
0408201	Tenhola	I	MYg, Ar
0408202	Kerälänharju	I	A, As, AT, T, MU, VL
0408203	Hurttala	II	A, Ar
0408204	Vinjalamminharju	II	SL, MYg
0408205	Ruokolahdenharju	II	EOhmu, SL, MYg
0408207	Tyrväntö	I	RM
0408251	Parola	I	EP, ATs
0408253	Palssarinkangas	II	EOh, SL
0408254	Linnokangas	II	EP, EOh
0408255	Mustalammi	III	SL
0408256	Hakinharju	I	EOh, MT
Hauho			
0408301	Vuorenselänharju	I	As, VL
0408302	Syrjänharju	III	MYg
0408303 A	Sappee-Kyöpelinvuori	II	
0408303 B	Sappee-Kyöpelinvuori	II	EOh
0408305	Kotkoniemi	III	MYg
0408306	Astoonmäki	III	RMs
0408307	Alvettula	III	MT, ATs
0408308	Kotkonharju	II	VL, SL
0408309 A	Torvoila	II	
0408309 B	Torvoila	II	
0408310	Myllykangas	II	VR
0408311	Lentolankärki	III	RM, MT, MYp
0408351	Ruskeanmullanharju	I	MYg, EOh, MT, SL
Hämeenlinna			
0410901	Hattelmalanharju	I	A, Ar, SL
0410902	Ahvenisto	I	SL, VL, VU
0410904	Kankainen	III	EP
0416551	Vuortenkylä	I	VL
0416552	Hietamäki	II	
Kalvola			
0421001	Kankainen	I	Sr, MT
0421002	Kutila	I	MT
0421004	Saapaslamminharju	II	MYg, EOh
0421005	Huntinkivenkangas	II	EOh, SL
0421008	Viipurinvuori	II	EOk
0421009	Kotkajärvi	II	RM
0421051	Könnölä	I	MYg, SL
0421052	Rimmilä	II	SL, VR
0421054	Uurtaanharju-Maanpykälä	II	MYg, SL
0421055	Haukanpesäkangas	II	MYg

Taulukko 16. Pohjavesialueiden keskeiset kaavamerkinnät Kanta-Hämeen maakuntakaavassa Lammin, Rengon ja Tuuloksen alueilla.

Numero/ tunnus	Nimi	Alueluokka	Maankäyttö
Lammi			
0440101	Linnamäki	I	MYg, MT, SL, A
0440102	Kaunisniemi	I	MYp
0440103	Työlaitoksenharju	I	MYg, Ps, Sr
0440104	Poikmetsä	II	MYg
0440105	Heimonharju	II	EOh, SL
0440106	Mustikkamäki	III	MT
0440110	Kurkijärvi	III	SL
0440111	Kyläntausta	III	
0440112	Rajaharju	II	RM
0440113	Lampellonjärvi	II	MYg, SL
0440114	Riuttaharju	I	EOh, MYg
0440115	Ruosteenmäki	II	MYp
0440118	Kuurikka	III	SL
0440119	Salivuori	III	
0440120	Luutajoki	III	VR, MUyo
0440121	Pitkänniemenkangas	I	VR, MYp
0440122	Kostila	III	
0440123	Silmiharju	III	
0440124	Ronni	III	
0440127	Tullinkangas	II	VR, MYg, SL, Ps
0440129	Rusthollinkangas	I	VR, Ps
0440130	Nuottakallio	I	Ps
0440151	Arrankorpi	II	EOk, MYg
0440152	Paapelinmaa	II	
0440153 A	Hauskalankangas	I	MYg
0440153 B	Hauskalankangas	I	EOh, SL
0440154	Vestola	III	
0440155	Kangasjärvi	II	VR, RM
Renko			
0469201	Kiikkara	I	MYg, MT
0469202	Hakonummi	I	EOh, EOk, MYg
0469205	Ahoinen	I	SL
0469251	Valajärvi	II	MYg, VR
0469252	Aseminnummi	II	MYg
0469253	Nummi	I	AT
0469254	Renko	I	A, Ar, As, AT, ATs, MU, MYg, EOt, SL
0469255	Viiala	II	
0443351 B	Pernunnummi 2	I	MU, VR
Tuulos			
0485501	Syrjäntaka	I	EOh, MT, SL, VR
0485502	Laikanmäki	II	MY, A
0485503	Kanalanharju	I	EOh, MT
0485504	Poutunkangas	II	MYg
0485505	Kuivaharju	III	TP, EOh, Ar
0485551	Tapulimäki	II	SL
0485552	Suurmäki	I	MYg, ATs

11.2 Yleiskaavoitus

Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden yleiskaavoitusta vedenhankinnan ja maankäytön kannalta keskeisillä alueilla. Pohjavesialueiden vedenhankintaa ja pohjavesivaroja on käsitelty edellä kappaleissa 4, 5 ja 7.

11.2.1 Hattulan keskeisten alueiden osayleiskaava

Hattulan keskeisten alueiden osayleiskaava sijoittuu suurelta osin Kerälänharjun pohjavesialueelle. Kerälänharjun pohjavesialuetta ei tällä hetkellä hyödynnetä vedenhankintaan. Kerälänharjun pohjavesialueen pohjoisosasta pohjaveden virtaus suuntautuu Tenholan pohjavesialueelle, jossa sijaitsevat Marttaristin ja Tenholan vedenottamot. Tenholan pohjavesialueella on nykyisen vedenoton lisäksi merkittävä määrä käyttöönottamattomia pohjavesivaroja. Hurttalan II-luokan pohjavesialue sisältyy myös osayleiskaava-alueseen. Hurttalan pohjavesialuetta ei hyödynnetä vedenhankintaan.

Kerälänharjun pohjavesialueen pohjoisosaan Merven alueelle sijoittuu teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1). Teollisuusalue sijaitsee harjun liepeellä, jossa maaperä on pääosin hietaa. Teollisuusalueelta saattaa olla virtausyhteys Marttaristin vedenottamolle. Pohjavesialueen keskiosassa valtatie 3 sekä rautatie kulkevat harjualueen poikki. Pääradalta johtaa sivuraide Merven teollisuusalueelle. Uusi tieyhteys Merven teollisuusalueelta Helsinki-Tampere – moottoritielle (vt3) on suunniteltu tehtäväksi Kerälänharjun läpi.

Kerälänharjun pohjavesialueen pohjoisosaan harjun länsisivulle on kaavassa merkitty uusi tai olennaisesti muuttuva teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY). Pohjavesialueen keskiosaan valtatien 3 itäpuolelle sijoittuu teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1). Pohjavesialueen itäreunalle sijoittuu laajoja pientalovaltaisia asuntoalueita (AP).

Hattulan keskeisten alueiden osayleiskaava-alueesta ulottuu pieni osa Tenholan pohjavesialueelle, jossa sijaitsee myös Marttaristin vedenottamo. Tenholan pohjavesialueelle sijoittuva alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä urheilu- ja virkistyspalvelujen aluetta (VU).

Hurttalan pohjavesialue on suurelta osin pientalovaltaista asuntoaluetta (AP). Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee hautausmaa-alue (EH-srk).

11.2.2 Lehijärven-Armijärven osayleiskaava, Hattula

Hakinharjun pohjavesialueen itäosa sijoittuu Lehijärven-Armijärven osayleiskaava-alueelle. Hakinmäen vedenottamo sijaitsee aivan osayleiskaava-alueen rajalla. Pohjavesialueelle sijoittuva osa yleiskaava-alueesta on suurimmaksi osaksi maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA).

11.2.3 Hattulan eteläosien vesistöjen rantaosayleiskaava

Takajärven ranta-alueet sisältyvät Hattulan eteläosien vesistöjen rantaosayleiskaavaan. Takajärven ranta-alueelle sijoittuvat osittain Könnölän, Vinjalamminharjun sekä Ruokolahdenharjun pohjavesialueet. Könnölän pohjavesialueella sijaitseva Könnölän tutkittu vedenottamo sijoittuu rantaosayleiskaavan ulkopuolelle. Ruokolahdenharjulla sijaitseva tutkittu vedenottopaikka sijaitsee myös rantaosayleiskaavan ulkopuolella. Rantaosayleiskaavassa on osoitettu alueet loma-asunnoille. Muilta osin rantaosayleiskaava-alueeseen sisältyy lähinnä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M, MY).
Renkajärvi rajoittuu osittain Rengon pohjavesialueen länsiosaan sekä Rimmilän pohjavesialueeseen. Näillä alueille ei ole vedenhankintaa. Vedenotto sijoittuu Rengon keskustaajaman läheisyyteen Rengon pohjavesialueen itäosaan. Mustalammin pohjavesialueesta sisältyy myös pieniä osia rantaosayleiskaavaan.

11.2.4 Kirkonkylän osayleiskaava, Hauho

Hauhon kirkonkylän osayleiskaava-alueelle (oikeusvaikutukseton) sijoittuu Vuorenselänharjun ja Kotkonharjun pohjavesialueet. Kirkonkylän vedenottamo sijaitsee Vuorenselänharjun pohjavesialueella Hauhon keskustaajaman eteläpuolella. Merkittävä osa Vuorenselänharjun pohjavesialueesta mukaan lukien vedenottamoa ympäröivä alue on kaavoitettu retkeily- ja ulkoilualueeksi (VR/s). Kaakkoisreunaltaan vedenottamoalue (ET/pv) rajoittuu vesiliikenteen alueeseen (LV). Kauempana vedenottamon ympäristö on suurelta osin pientalovaltaista asuntoaluetta (AP). Vedenottamon pohjoispuolelle sijoittuu lisäksi urheilu- ja virkistyspalvelujen alue (VU).

Kotkonharjun pohjavesialueesta merkittävä osa on Vuorenselänharjun tavoin kaavoitettu retkeily- ja ulkoilualueeksi (VR/s). Hauhonselän rantaan on kaavoitettu loma-asuntoalueita (RA) sekä pientalo-

valtaisia asuntoalueita (AP). Kotkonkärjen alue pohjavesialueen luoteisosassa on luonnonsuojelualuetta (SL).

11.2.5 Hämeenlinnan kantakaupunki, yleiskaavoitus

Hämeenlinnan kantakaupungin alueella on voimassa eri-ikäisiä oikeusvaikutteisia ja oikeusvaikutuksettomia yleis- ja osayleiskaavoja. Tällä hetkellä on vireillä työ koko Hämeenlinnan kantakaupungin käsittävän osayleiskaavan laatimiseksi (*Kantakaupungin yleiskaava 2035*).

Ahveniston pohjavesialueen pinta-alasta merkittävän osan muodostavat lähivirkistys- ja luonnonsuojelualueet (VL, SL). Pohjavesialueen pohjois-itäreunalle Viisarin ja Kankaantaustan väliselle alueelle sijoittuu pientalovaltaisia asuinalueita (AP). Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitseva Ahveniston moottorirata on merkitty E/VU –merkinnällä (erityisalue/urheilu- ja virkistyspalvelujen alue). Ahveniston tekopohjavesilaitoksen (ET) länsipuolella sijaitsee Ahveniston hautausmaa (EH) sekä Kanta-Hämeen keskussairaala (PY).

Hattelmalanharjun pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alasta merkittävän osan muodostavat luonnonsuojelualueet (SL), suojelualueet (S) sekä muinaismuistoalueet (SM). Pohjavesialueen keskiosaan Miemalan alueelle sijoittuu pientalovaltainen asuntoalue (AP). Miemalanselän rantaan on kaavoitettu loma-asuntoalue (RA-1). Kylmälahden vedenottamo (ET) sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa valtateiden 3 ja 10 liittymäalueen läheisyydessä.

Parolan pohjavesialueen itäosa sekä Pikku-Parolan (PSPR) vedenottamo sijoittuvat Hämeenlinnan kaupungin puolelle. Vedenottamo sijaitsee puolustusvoimien alueella (EP). Vedenottamon eteläpuoleinen alue tien 130 varressa on pääosin suojelualuetta (S), luonnonsuojelualuetta (SL) ja lähivirkistysaluetta (VL).

Kankaisten pohjavesialueen pohjoisosa on osittain puolustusvoimien aluetta (EP) ja osittain maa-ainesottoaluetta (EO). Pohjavesialueen eteläosa on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).

11.2.6 Kirkonkylän osayleiskaava, Lammi

Linnamäen pohjavesialue sijaitsee kokonaisuudessaan Kirkonkylän osayleiskaava-alueella (oikeusvaikutteinen). Lisäksi Lampellonjärven pohjavesialue sijoittuu osittain osayleiskaava-alueelle. Linnamäen pohjavesialueen länsireuna on suurelta osin pientalovaltaista asuntoaluetta (AP). Alueella on myös kerrostalovaltaisia asuntoalueita (AK). Harjun itäpuoleisesta sivusta merkittävän osan muodostavat luonnonsuojelualueet (SL). Pohjavesialueen keskiosassa Napilanmäen alueella sijaitsee hautausmaa-alue (EH). Linnamäen pohjavesialueen itäosa on pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Pohjavesialueen länsiosaan sijoittuu mm. palvelujen ja hallinnon alueita (P) sekä työpaikka-alue (TP).

11.2.7 Ormajärven osayleiskaava-alue, Lammi

Ormajärven osayleiskaava-alueella (oikeusvaikutteinen) sijaitsevat Työlaitoksenharjun pohjavesialue sekä Riuttaharjun pohjavesialueen eteläosa. Työlaitoksenharjun pohjavesialueesta merkittävä osa on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY/geo). Pohjavesialueen pohjoisosa on suojelualuetta (P/s). Harjun reuna-alueet on kaavassa merkitty maisemallisesti arvokkaiksi peltoalueiksi (MA).

Riuttaharjun pohjavesialueen eteläosaan sijoittuva Riutanmäen ja Kukkuramäen alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY/geo). Kukkuramäen alueella sijaitseva Riuttaharjun tutkittu vedenottamo on merkitty osayleiskaavaan (ET/pv). Harjun reuna-alueet ovat pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA).

11.2.8 Evon rantaosayleiskaava, Lammi

Evon rantaosayleiskaava-alueella (oikeusvaikutteinen) sijaitsevat Rusthollinkankaan ja Pitkänniemenkankaan pohjavesialueet sekä osa Tullinkankaan, Kangasjärven sekä Luutajoen pohjavesialueista. Pohjavesialueille sijoittuvat osat kaava-alueesta koostuvat suurelta osin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (MU) sekä retkeilyalueesta (VR).

11.2.9 Hietainmäen-Kuittilan osayleiskaava, Renko

Hietainmäen-Kuittilan osayleiskaava-alue (oikeusvaikutteinen) sijaitsee Rengon pohjavesialueella. Kaava-alueen eteläreuna rajoittuu valtatiehen 10. Kaava-alueen eteläosa on pääosin maa- ja metsätalousaluetta (M, MT, MA, MU). Kuittilan alueelle on kaavoitettu pientalovaltaisia asuntoalueita (AP). Kaava-alueen keskiosassa Kirkkojärven läheisyydessä sijaitsee teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa

toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY). Kaava-alueen pohjoisosa on maankäytöltään maatalousvaltaista (MA, MT) kylä- (AT) ja asuntoaluetta (AP).

11.2.10 Nummenkylän osayleiskaava, Renko

Nummenkylän osayleiskaava-alue (oikeusvaikutukseton) sijoittuu osittain Nummen pohjavesialueelle. Noin 300 m etäisyydelle Nummenkylän vedenottamolta luoteeseen on osoitettu maa-ainestenottoalue (EO). Nummenkylän vedenottamoa ympäröi virkistysalue (VL) sekä erillispientalovaltaiset asuntoalueet (A-1). Kauempana Nummenkylän vedenottamon valuma-alue on lähinnä maa- ja metsätalousaluetta (M).

11.2.11 Kirkonkylän osayleiskaava, Renko

Rengon keskustaajama sijaitsee Rengon pohjavesialueen kaakkoisosassa valtatien 10 eteläpuoleisella alueella. Merkittävä osa pohjavesialueelle sijoittuvasta alueesta on Kirkonkylän osayleiskaavassa (oikeusvaikutukseton) merkitty pientalovaltaisiksi alueiksi (AP) sekä lähivirkistysalueiksi (VL). Isomäen vedenottamon välittömässä läheisyydessä sijaitsee hautausmaa (EH). Keskustaajaman koillispuolelle valtatien 10 varteen pohjavesialuerajan ulkopuolelle sijoittuu laaja teollisuudelle varattu alue (T, TY). Valtatien 10 luoteispuoleinen osa pohjavesialueesta on pääasiassa maa- ja metsätalousaluetta (M, MT, MU). Näiden lisäksi alueelle on kaavoitettu pientalovaltaisia alueita (AP).

11.2.12 Tuuloksen osayleiskaava, Syrjäntaka-Pohjoinen-Pannujärvi

Tuuloksen osayleiskaava-alue (oikeusvaikutteinen) on maankäytöltään maatalousvaltaista (MY, M, MT, MA). Osayleiskaava-alueelle sijoittuvat Kuivajärven, Syrjäntaan ja Laikanmäen pohjavesialueet.

Kuivajärven pohjavesialueen länsiosaan Pannujärven ja Lakeissuon alueelle valtatien 10 varteen sijoittuu teollisuutta, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1).

Syrjäntaan pohjavesialueen pinta-alasta merkittävän osan muodostavat maa- ja metsätalousvaltaiset alueet sekä maatalousalueet. Valtateiden 10 ja 12 liittymäalue sijoittuu pohjavesialueen reunalle. Valtatien 10 varressa pohjavesialueen keskiosissa pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee huoltoasema-alue (LH).

Laikanmäen pohjavesialueen pohjoisosassa Mäntynummen alueella sijaitsee pientalovaltainen asuntoalue (AP). Muutoin pohjavesialue on maankäytöltään maatalousvaltaista (M, MY, MT).

11.3 Ohjeita maankäytön suunnitteluun

Pohjaveden suojelu on otettava huomioon maankäytön suunnittelussa. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen säästeliästä käyttöä sekä ehkäistä ympäristöhaittoja. Suunnittelua on tehtävä riittävään vaikutusten arviointiin perustuen.

Pohjavesialueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Lisäksi pohjavesialueelle sijoittuva toiminta saattaa vaarantaa pohjaveden laatua. Toimintojen aiheuttamaa riskiä voidaan vähentää teknisillä suojarakenteilla, mutta pohjaveden puhtautta vaarantavat toiminnot on ensisijaisesti pyrittävä ohjaamaan pois pohjavesialueelta jo kaavoitusvaiheessa.

Eriasteisissa kaavoissa voidaan antaa määräyksiä koskien mm. haitallisten ympäristövaikutusten estämistä ja rajoittamista. Rakennusjärjestyksessä voidaan paikallisesti antaa määräyksiä, joita pidetään tarpeellisina hyvän elinympäristön säilymisen ja toteutumisen kannalta. Valtioneuvosto voi antaa myös valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita asioista, joilla on laajempi kuin maakunnallinen merkitys tai kansallisesti merkittävä vaikutus mm. luonnonvaroihin.

- Pohjavesialueille laadittavissa maankäytön ja rakentamisen suunnitelmissa tulee pohjaveden suojelu ottaa huomioon.
- Pohjavesiolosuhteet tulee selvittää maankäytön suunnitteluprosessin alussa, jotta suunnittelun aikana voidaan arvioida kaavaehdotusten pohjavesivaikutuksia maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti.
- Vedenottamoiden sekä tutkittujen vedenottopaikkojen lähialueet tulee mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta, eikä vedenottamoiden lähialueille tule kaavoittaa uutta asutusta tai muuta rakentamista tai uusia maanteitä.

- Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava siitä, että kaava-alueen pinta-alasta riittävä osuus jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden puhtautta vaarantavia teollisuusalueita. Mahdolliset teollisuusalueen vaikutukset alueen pohjaveden laatuun ja määrään on selvitettävä kaavoitusprosessin aikana.
- Pohjavesialueelle ei tule suunnitella uusia maanteitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja vaikutusten arviointia pohjaveden laatuun ja määrään.
- Pohjavesialueella lämmitysmuotona tulisi suosia lämmitysmuotoja, joista ei aiheudu riskiä pohjavedelle (esim. kaukolämpö).
- Rakennetuilta alueilta pohjaveden muodostumisalueella ei tule tarpeettomasti johtaa pois puhtaita sadevesiä, jotta pohjaveden muodostuminen pohjavesialueella voi jatkua. Hulevesien käsittelytarve ja imeyttämismahdollisuudet tulee selvittää tarkemmin alueiden suunnittelun yhteydessä.
- Rakentaminen tai muu toiminta ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista tai pinnan alenemista eikä vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää.
- Osoitettaessa kaavalla rakentamista pohjavesialueelle, tulee kaavamääräyksillä edistää pohjaveden suojelua. Yksityiskohtaiset määräykset voivat koskea esimerkiksi öljysäiliöiden sijoittamista, maalämpöjärjestelmien rakentamista, piha- ja liikennealueen päällystämistä sekä näiden hulevesien johtamista. Määräyksinä voi olla esimerkiksi seuraavaa:

  - *Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen katettuun suojaaltaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn enimmäismäärän.*
  - *Pohjaveden muodostuminen on turvattava. Rakennusten kattovedet ja puhtaat hulevedet on imeytettävä maahan. Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pois alueelta.*
- Edellä mainitut ohjeet tulee huomioida myös rakennuslupamenettelyssä ja muussa alueen suunnittelussa. Kaavamääräyksiä voidaan tarvittaessa täydentää kunnan rakennusjärjestyksellä ja ympäristönsuojelumääräyksillä tai rakentamistapaohjeilla.

12. ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU

12.1 Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset

Tähän kappaleeseen on koottu rajoituksia ja suosituksia, jotka tulee ottaa huomioon pohjavesialueella. Rajoitukset ja suositukset perustuvat lainsäädäntöön, jota on referoitu luvussa 10. Rajoituksissa ja suosituksissa on huomioitu myös Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä sekä Hattulan kunnan rakennusjärjestyksessä annetut pohjaveden suojelua koskevat määräykset. Lammin Kirkonkylän vedenottamon suoja-aluemääräykset on esitetty liitteessä nro 14.

12.2 TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvat useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoittuessaan pohjavesialueelle. Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuutta tai varastointia. Mikäli toimintojen sijoittaminen on kuitenkin perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisin keinoin. Tarkemmat määräykset toimenpiteistä annetaan tapauskohtaisesti ympäristöluvassa.

- Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit.

Pohjavesialueilla jo sijaitsevan teollisuus- ja yritystoiminnan osalta on otettava huomioon muun muassa seuraavaa:

- Vaaralliset jätteet, kuten esimerkiksi öljyt, maalit, torjunta-aineet ja liuottimet, tulee kiinteistöllä varastoida ja säilyttää siten, että niiden pääsy maaperään tai ympäristöön on estetty (ks. *Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely*). Polttoaineiden jakeluasemilla polttoaineiden varastoinnissa noudatetaan voimassaolevia standardeja (SFS 3352:2014).
- Mikäli riskien poisto suojatoimenpitein ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista, tulee toiminta siirtää pohjavesialueen ulkopuolelle.

Teollisuusrakennuksia koskevat kaikki rakentamiseen, jätevesiin ja öljysäiliöihin liittyvät ohjeet.

Toiminnanharjoittaja on aina vastuussa pohjavedelle aiheuttamastaan vahingosta.

12.3 POLTTONESTEIDEN JA VAARALLISTEN KEMIKAALIEN VARASTOINTI JA KÄSITTELY

Vaaralliset kemikaalit on säilytettävä siten, että mahdollisissa vuototilanteissa kemikaalien valuminen maaperään ja joutuminen edelleen pinta- ja pohjaveteen on estetty. Kemikaalien säilytykseen käytettävissä säiliöissä tai astioissa tulee olla helposti luettavassa paikassa maininta siitä, mitä kemikaalia säiliö tai astia sisältää. Kemikaalisäiliöt ja suoja-altaat on sijoitettava siten, että niiden kunto voidaan todeta esteettömästi, ja mahdolliset vuodot havaita nopeasti. Säiliöiden ja suojarakenteiden kuntoa on tarkkailtava säännöllisesti.

Ulkona olevien kemikaalien ja vaarallisten jätteiden varastojen on oltava aidattuja ja lukittuja tai ulkopuolisten pääsy varastoon on muutoin estettävä.

Pohjavesialueella uusia lämmitysöljysäiliöitä, muita kemikaalisäiliöitä (esim. jäteöljysäiliöt) tai niiden putkistoja ei saa sijoittaa maan alle. Uudet kiinteät säiliöt tulee varustaa tarkoituksenmukaisin valvonta- ja hälytyslaittein. Säiliö voidaan sijoittaa pohjavesialueella maanpinnan tason alapuolelle rakennuksen kellaritiloihin alla esitettyjä sisätiloissa koskevia vaatimuksia noudattaen.

Säilytys sisätiloissa
Sisätiloissa säilytettävät vaaralliset kemikaalit tulee pohjavesialueella säilyttää kaksoisvaipallisessa säiliössä tai siten, että astiat tai säiliöt on sijoitettu tiivislattiaisen, kynnyksin tai lattiakaadoin varustettuun viemäröimättömään tilaan, tai erilliseen vähintään 100 % suoja-altaaseen. Vuototilanteessa kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään tulee olla estetty ja säiliön kunnon tulee olla ulkoapäin tarkistettavissa.

Säilytys ulkotiloissa
Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että kemikaaliastiat on sijoitettu maan päälle, katokselliseen, reunukselliseen ja pinnaltaan tiivistettyyn suoja-altaaseen. Suoja-altaan on oltava tilavuudeltaan vähintään 100 % alueelle sijoitettavien astioiden ja säiliöiden yhteenlasketusta tilavuudesta.

- Mahdollisista öljysäiliövuodoista ja ympäristön pilaantumisesta tulee välittömästi ilmoittaa pelastus- ja ympäristöviranomaisille.
- Paikallisella pelastusviranomaisella tulee lain mukaan olla öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009).

Säiliöiden tarkistaminen

- Pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljy- ja kemikaalisäiliöt putkivetoineen, hälytinlaitteineen ja suojarakenteineen tulee säiliön haltijan toimesta tarkastuttaa valtuutetulla tarkastajalla ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluttua säiliön ensiasennuksesta ja tämän jälkeen säännöllisesti vähintään kerran viidessä vuodessa ellei säiliön kuntoluokituksen vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin. Tarkastuspöytäkirjan jäljennös tulee toimittaa välittömästi pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedoksi.

- Pohjavesialueella sijaitsevat muut kuin maanalaiset säiliöt putkivetoineen ja suojarakenteineen tulee tarkastaa valtuutetulla tarkastajalla vähintään kerran kymmenessä vuodessa, ellei säiliön kuntoluokituksen vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin. Tarkastuspöytäkirjan jäljennös tulee toimittaa välittömästi pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedoksi.

- Maanalaisten öljysäiliöiden tarkastusvälit tärkeillä pohjavesialueilla määräytyvät seuraavasti (KTMp 344/1983, 10 §):

Säiliön kuntoluokka	Öljysäiliön tarkastusväli
A	Metallisäiliö 5 vuotta, muu säiliö 10 vuotta
B	2 vuotta
C	Poistettava käytöstä 6 kuukauden kuluessa
D	Poistettava käytöstä välittömästi

- Öljysäiliöitä ja niiden riskienhallintaa on käsitelty tarkemmin mm. TANKKI-hankkeessa laaditussa oppaassa *Ennakoi ja karta kalliita öljyvahinkoja - Opas öljysäiliön omistajille ja haltijoille* (Asikainen & Kärnä, 2014).

Maanalaisten säiliöiden poistaminen

- Kiinteistön haltija tai omistaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että kiinteistöllä sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt ja muut kemikaalisäiliöt täyttöputkineen poistetaan kiinteistöltä, kun niitä ei enää käytetä tai mikäli niiden kunto ei täytä annettuja määräyksiä.

- Säiliön käytöstä poistamisen yhteydessä säiliöt tulee tyhjentää ja puhdistaa asianmukaisesti, mahdolliset vuodot tarkastaa sekä maaperän puhtaus varmistaa ja tarvittaessa pilaantunut maa poistaa tai käsitellä siten, kuin ympäristönsuojeluviranomainen määrää. Mahdollisista vuodoista ja ympäristönpilaantumisesta tulee välittömästi ilmoittaa pelastus- ja ympäristöviranomaisille.

- Maanalaisiksi säiliöiksi luetaan tässä ympäröivän luonnollisen maanpintatason alapuolelle sijoitetut säiliöt riippumatta siitä, ovatko ne sijoitettu kellariin, bunkkeriin tai erilliseen tilaan.

- Öljysäiliön käytöstä poistamisesta on tehtävä kirjallinen ilmoitus pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Öljysäiliörekisteri

- Öljysäiliörekisteri tulee pitää ajan tasalla ja se tulee olla paikkatietomuodossa.

12.4 JÄTEVEDET

- Pohjavesialueella talousjätevesien ja jätevesijärjestelmässä puhdistettujen vesien imeyttäminen, suodattaminen tai johtaminen maahan ja vesistöön sekä vesistöön johtavaan ojaan on kielletty, mikäli siitä voi aiheutua pohja- tai pintaveden pilaantumista tai sen vaaraa. Selvitys siitä, että jätevedet tai jätevesien käsittely eivät aiheuta pohja- tai pintaveden pilaantumista tai sen vaaraa, tulee esittää kiinteistön jätevesijärjestelmän suunnitelmassa.

- Mikäli kiinteistön jätevesiä ei ole johdettu vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, tulee pohjavesialueella käyttää kiinteistökohtaisessa jätevesien käsittelyssä laadukkaampaa puhdistustasoa kuin jätevesiasetuksen vähimmäispuhdistustaso on. Jätevesien johtamisesta ympäristöön aiheutuvaa kuormitusta tulee vähentää orgaanisen aineen (BHK7) osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen osalta vähintään 40 % verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Kiinteistön tarvitsemasta jätevesien käsittelyjärjestelmästä tekee päätöksen kunnan rakennusvalvontaviranomainen hyväksyessään kiinteistön jätevesisuunnitelman.

- Uusien siirto- ja runkoviemärien sijoittamista vedenottamoiden lähialueelle tulee välttää.

- Vedenottamoiden lähialueille sijoittuvat jätevedenpumppaamot tulee liittää kaukovalvontajärjestelmän piiriin ja mahdollisiin viemäriverkoston häiriötilanteisiin tulee varautua varustamalla vedenottamoiden lähialueella sijaitsevat jätevedenpumppaamot ylivuotosäiliöllä.

- Pohjavesialueella on ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesu on kielletty hiilivetyliuottimia sisältävillä pesuaineilla muualla kuin tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksyttyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.

12.5 MAALÄMPÖJÄRJESTELMÄT

- Maa- ja kalliolämpöjärjestelmän rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista toimenpidelupaa. Tämän luvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Uuden rakennuksen lämmitysjärjestelmä käsitellään rakennusluvan yhteydessä.
- Lämpökaivoja ja niihin liittyvien ympäristöongelmien ehkäisyä on käsitelty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa *Energiakaivo – maalämmön hyödyntäminen pientaloissa* (Juvonen & Lapinlampi 2013). Oppaassa on pyritty antamaan sekä maalämpöjärjestelmien toteuttamiseen että vallitseviin lupakäytäntöihin valtakunnallisesti yhtenäiset suositukset ja toimintaohjeet.
- Maalämmön hyödyntämiseen liittyviä porakaivoja ja keruuputkistoja ei tule rakentaa vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottopaikkojen lähialueille. Ohjeellisena suojaetäisyytenä voidaan pitää noin 500 metrin etäisyydelle vedenottamon kaivoista ulottuvaa aluetta.
- Lähiympäristön yksityiskaivoihin tulee jättää riittävä suojaetäisyys. Maalämpökaivon ohjeellinen suojaetäisyys rengaskaivoon nähden on vähintään 20 m ja porakaivoon nähden 40 m
- Maalämpökaivoja ei tule sijoittaa paineellisen pohjaveden esiintymisalueille, mikäli kaivon poraus voi aiheuttaa riskin paineellisen pohjaveden haitallisesta purkautumisesta maanpinnalle.
- Maalämpöjärjestelmän vaikutukset vedenottamoihin ja yksityiskaivoihin sekä mahdollinen paineellisen pohjaveden esiintyminen tulee tarvittaessa selvittää asiantuntija-arviona rakennuslupakäsittelyn yhteydessä.
- Maalämmön ja vesistöstä otettavan lämmön hyödyntämisessä on putkistoissa lämmönsiirtoon käytettävän aineen oltava sellaista, ettei siitä ole vaaraa pohjavesille ja vesistöille. Lupakäsittelyn yhteydessä on erikseen selvitettävä käytettävän lämmönsiirtoaineen laatu.
- Lämpöpumput tulee varustaa järjestelmällä, joka hälyttää mahdollisista vuodoista lämmönkeruupiirissä. Vuodoista tulee ilmoittaa ympäristönsuojeluviranomaisille.
- Maalämpöjärjestelmien huollon ja laitteiston purkamisen yhteydessä on lämmönsiirtoliuos otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään.
- Mikäli keruuputkissa huomataan vuotoja, tulee asia korjata välittömästi asentamalla uudet putket tai tukkimalla vuodot muuten.
- Kaupungin tulee aktiivisesti tiedottaa asukkailleen maalämpöjärjestelmiin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.

12.6 RAKENTAMINEN

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella on tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemuksen mukaan.
- Pohjavesialueella tehtävässä työssä on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen. Maata kaivettaessa on pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille jäätävä riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä on täyttöaineksien oltava laadultaan täyttöön soveltuvia maa-aineksia. Täyttötoimet on toteutettava siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa tai roskaantumista.
- Rakennustyönaikaiset pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava suunnitelman ja ohjelman asianmukaisesta toteuttamisesta.

12.7 HULEVEDET

- Pohjaveden muodostumisen ja määrällisen pysyvyyden turvaamiseksi puhtaita hulevesiä ei tule tarpeettomasti johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla.
- Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää niiden syntypaikalla (omalla tontilla).
- Hulevesien maahan imeytyksessä tulee huomioida hulevesien laatu. Piha-alueiden ja -katujen hulevedet voidaan imeyttää maahan pohjavesialueella, mikäli niistä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle.
- Hulevesien sisältämät haitta-aineet esiintyvät suurelta osin kiintoainekseen sitoutuneena. Hulevesien sisältämiä haitta-aineita voidaan siten vähentää esikäsittelyllä, jolla erotetaan kiintoainesta hulevesistä (esim. laskeutusallas).
- Mikäli hulevedet sisältävät haitta-aineita ja niistä voi aiheutua riskiä pohjaveden laadulle, tulee hulevedet johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Kohteissa, joissa muodostuu runsaasti hulevesiä laajojen päällystettyjen pintojen ja kattopintojen vuoksi, tulee hulevesien laatu ja imeyttämismahdollisuudet selvittää erikseen laadittavassa hulevesien hallintasuunnitelmassa. Hulevesien hallintasuunnitelmassa tulee huomioida myös sammutusvesien hallinta.

12.8 MAA-AINESOTTO

- Maa-ainesottolupahakemuksen yhteydessä tulee arvioida maa-ainesoton vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun huomioiden mahdolliset lähialueen vedenottamot, kaivot ja luonnontilaiset lähdeympäristöt. Mikäli maa-ainesottotoiminnasta voi aiheutua haitallisia muutoksia pohjaveden laatuun tai määrään, on hankkeelle haettava vesilain mukainen lupa.
- Maa-ainesten oton suunnittelussa, järjestämisessä ja jälkihoidossa tulee huomioida ympäristöministeriön julkaisun ”Maa-ainesten kestävä käyttö” (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009) ohjeet tai myöhemmin annetut ympäristöhallinnon ohjeet.
- Maa-ainesten otto tulee toteuttaa vaiheittain, jotta kerrallaan avattuna oleva pinta-ala on mahdollisimman pieni ja jotta jälkihoito toteutuisi.
- Alimman ottotason ja pohjaveden pinnan väliin tulee jättää riittävä suojakerros. ”Maa-ainesten kestävä käyttö” –ohjeen mukaan olemassa olevilla ottamisalueilla vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä vähimmäissuojakerrospaksuus on 6 metriä ja kaukosuojavyöhykkeellä 4 m. Vedenottamon lähialueelle ei tule myöntää uusia maa-aineslupia.
- Pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tulee tarkkailla ottotoiminnan aikana. Pohjavesitarkkailun havaintopaikat tulee esittää maa-ainesottosuunnitelmassa.
- Maa-ainesten ottoa varten tarvittavat öljytuotteiden säiliöt sijoitetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, polttoaineiden varastointi on toteutettava maanpäällisillä säiliöillä, jotka on varustettu ylitäytönestimellä. Polttonestesäiliöt on varustettava suoja-altaalla tai niissä on oltava muu kaksoispidätystekniikka.
- Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää.
- Suolan käyttö ja varastointi maa-ainesten ottoalueilla on kielletty.
- Maa-ainesten oton yhteydessä tulee aina varata imeytysainetta työkoneiden mahdollisten öljyvahinkojen varalta.
- Maa-ainesottolupien lupaehtojen toteutumista tulee valvoa.
- Vanhojen maa-ainesten ottoalueiden jälkihoitotilanne tulee varmentaa riittäväksi pohjaveden suojelun kannalta.
- Maa-ainesten kotitarveoton tulee liittyä rakentamiseen ja kulkuyhteyksien ylläpitoon. Esimerkiksi uusien metsäteiden mittava rakentaminen ei ole maa-aineslain tarkoittamaa tavanomaista kotitarvekäyttöä.
- Merkittävät maa-ainesten kotitarveottopaikat, joista on otettu tai aiotaan ottaa maa-aineksia yli 500 kiinto-m^3, on ilmoitettava kunnan maa-ainesottoa valvovalle viranomaiselle.
- Kotitarveottoa koskevat samat maa-aineslain 3§:n rajoitukset kuin luvanvaraista maa-ainesten ottoa.

12.9 PELTOVILJELY

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin EU:n nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), joka on pantu toimeen asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus 931/2000, jonka on korvannut asetus 1250/2014). Karjanlannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan annettuja asetuksia ja suosituksia.

- Talousvesikaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä maaston kaltevuussuhteiden ja maaperän mukaan vähintään 30 metrin levyinen suojavyöhyke, jolle ei saa levittää lantaa, lietettä eikä virtsaa.
- Lantaa ja virtsaa ei pääsääntöisesti saa levittää pohjaveden muodostumisalueella. Kuivalantaa voidaan levittää muodostumisalueen ulkopuolella, jos levitys tapahtuu keväällä ja lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lietelannan levittäminen varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle on mahdollista, mikäli toiminnanharjoittaja voi osoittaa maaperän olevan riittävän tiivistä ehkäisemään pohjaveden pilaantumisen.
- Lannoitemäärät tulee mitoittaa lannoitussuunnitelmaan nitraattiasetus ja -direktiivi huomioiden. Pohjavesialueella ei tule harjoittaa väkilannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden runsasta käyttöä.
- Tietyille kasvinsuojeluaineille asetettuja pohjavesialueita koskevia käyttökieltoja ja rajoituksia tulee noudattaa. (Listat Tukesin Internet-sivuilla: http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kasvinsuojeluaineet/Ymparistorajoitukset-/Pohjavesirajoitus/)
- Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään. Pohjavesialueen ulkoreunalla harjun liepeellä pohjavedenpinta esiintyy tyypillisesti lähellä maanpintaa, jolloin on riskinä kaivun ulottuminen pohjavedenpinnan alapuolisiin hyvin vettä johtaviin maakerroksiin. Tarvittaessa maaperän laatu ja pohjaveden pinnataso tulee selvittää erikseen tehtävin tutkimuksin ojituksen vaikutusten arvioimiseksi.
- Ojitussuunnitelmista ja maanmuokkauksesta tulee pyytää ELY-keskuksen tai ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto.
- Pellonraivauksen mahdollisuus ja luvantarve pohjavesialueella tulee varmistaa ELY-keskuksesta.

12.10 METSÄTALOUS

Metsälaki (1996/1093) edellyttää kestävää metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä ympäristölupia. Toimintaa pohjavesialueilla ohjeistetaan muun muassa Metsätalouden ympäristöoppaassa (Metsähallitus 2004) sekä Hyvän metsänhoidon suosituksissa (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006). Myös Metsätalouden vesiensuojelusuosituksissa käsitellään metsätaloutta pohjavesialueilla (Joensuu et al. 2012). Lainsäädännöstä sovelletaan pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltoja. Laki metsälain muuttamisesta (1085/2013) astui voimaan 1.1.2014.

- Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään. Pohjavesialueen ulkoreunalla harjun liepeellä pohjavedenpinta esiintyy tyypillisesti lähellä maanpintaa, jolloin on riskinä kaivun ulottuminen pohjavedenpinnan alapuolisiin hyvin vettä johtaviin maakerroksiin. Tarvittaessa maaperän laatu ja pohjaveden pinnataso tulee selvittää erikseen tehtävin tutkimuksin ojituksen vaikutusten arvioimiseksi.
- Ojitussuunnitelmista ja maanmuokkauksesta tulee pyytää ELY-keskuksen tai ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto.
- Pohjavesialueilla ei tule tehdä kulotusta. Myös raskasta maanmuokkausta tulee välttää. Metsänhoitoon liittyviä maanmuokkaustoimenpiteitä tulee välttää etenkin vedenottamoiden läheisyydessä.
- Pohjavesialueilla ei tule tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia.
- Vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka I) ja soveltuvilla (luokka II) pohjavesialueilla ei tule käyttää kemiallisia kasvinsuojeluaineita.

12.11 KOTIELÄINTALOUS

Kotieläintalouteen ja turkiseläintuotantoon liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä valtioneuvoston päätökseen maataloudesta peräisin olevien päästöjen vesiin pääsyn rajoittamisesta.

Eläinsuojalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu esimerkiksi vähintään 250 lihasialle tai lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalle muulle eläinmäärälle. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Eläinsuojan sijoittaminen pohjavesialueelle vaatii ympäristölupamenettelyn, jos sen toiminta aiheuttaa pilaantumisriskin pohjaveden laadulle. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti.

Ympäristöministeriön hevostallin (1) ja kotieläintalouden (2) ympäristönsuojeluohjeista löytyvät tarkat ohjeet toiminnan sijoittamiseen ja harjoittamiseen liittyen (1: Ympäristöministeriön moniste 121, 2003; 2: Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010).

Karjasuojat

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja varastoja, lantapattereita eikä torjunta-aine- ja lannoitevarastoja.
- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa eläinten jaloittelualueita niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- Eläinsuojien rakenteiden ja suojausten tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.

Hevostallit

- Hevostilan lantalan tulee olla tiivispohjainen.
- Hevosten ulkotarhat eivät saa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa. Tarvittaessa ulkotarhojen pohjat on tiivistettävä ja vesien imeytyminen maaperään estettävä. Tärkeätä on poistaa lanta kasvipeitteettömistä ulkotarhoista riittävän usein.

Turkiseläintuotanto

- Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia turkistarhoja.

12.12 LIIKENNE JA TIENPITO

- Pohjavesialueille ei tule suunnitella uusia maanteitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja pohjaveden laadun mahdollisen pilaantumisen riskinarviointia. Suunnittelussa tulee huomioida myös pohjaveden määrällisen pysyvyyden turvaaminen.
- Rakennettaessa uusia maanteitä sekä näiden perusparannuksen yhteydessä, on pohjaveden suojaustarve selvitettävä ja tarvittaessa tiealueelle tulee toteuttaa pohjavesisuojaus.
- Pohjavesialueille ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita.
- Tiesuolan määrää tulee pyrkiä vähentämään liikenneturvallisuutta vaarantamatta käyttämällä vaihtoehtoisia menetelmiä kuten hiekkaa tai kaliumformiaattia suolauksen sijaan aina kuin mahdollista.
- Natriumkloridi tulee levittää valmiina liuoksena käytettävien määrien minimoimiseksi.
- Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata.
- Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet tulee merkitä teiden varsille sijoitettavin pohjavesialuemerkein.
- Pelastuslaitoksella tulee olla käytössä tiedot teiden pohjavesisuojauksista.

12.13 MUUNTAJAT

Pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia.

Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiksi puistomuuntamoiksi verkostoinvestointien yhteydessä.

12.14 LUMENKAATOPAIKAT

Lumenkaatopaikkoja ei tule sijoittaa pohjaveden muodostumisalueelle.

12.15 VEDENOTTAMOT

- Vedenottamoiden kaivoalueet tulee aidata.
- Mahdolliset vedenottamoilla käytettävät kemikaalit on varastoitava turvallisella tavalla.

12.16 Ympäristönsuojelumääräysten täydentäminen

Hämeenlinnan kaupungin voimassa olevissa ympäristönsuojelumääräyksissä ei ole annettu määräyksiä polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastoinnista eikä hulevesien käsittelystä ja johtamisesta pohjavesialueella. Ympäristönsuojelumääräyksiä esitetään täydennettäväksi kappaleissa 12.3 ja 12.7 esitettyihin suosituksiin perustuen. Ympäristönsuojelumääräyksiin esitetään lisättäväksi ainakin seuraavat pääkohdat:

Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely

Pohjavesialueella uusia lämmitysöljysäiliöitä, muita kemikaalisäiliöitä (esim. jäteöljysäiliöt) tai niiden putkistoja ei saa sijoittaa maan alle. Uudet kiinteät säiliöt tulee varustaa tarkoituksenmukaisin valvonta- ja hälytyslaittein. Säiliö voidaan sijoittaa pohjavesialueella maanpinnan tason alapuolelle rakennuksen kellaritiloihin alla esitettyjä sisätiloissa koskevia vaatimuksia noudattaen.

Säilytys sisätiloissa

Sisätiloissa säilytettävät vaaralliset kemikaalit tulee pohjavesialueella säilyttää kaksoisvaipallisessa säiliössä tai siten, että astiat tai säiliöt on sijoitettu tiivislattiaisen, kynnyksin tai lattiakaadoin varustettuun viemäröimättömään tilaan, tai erilliseen vähintään 100 % suoja-altaaseen. Vuototilanteessa kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään tulee olla estetty ja säiliön kunnon tulee olla ulkoapäin tarkistettavissa.

Säilytys ulkotiloissa

Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että kemikaaliastiat on sijoitettu maan päälle, katokselliseen, reunukselliseen ja pinnaltaan tiivistettyyn suoja-altaaseen. Suoja-altaan on oltava tilavuudeltaan vähintään 100 % alueelle sijoitettavien astioiden ja säiliöiden yhteenlasketusta tilavuudesta.

Säiliöiden tarkistaminen

Pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljy- ja kemikaalisäiliöt putkivetoineen, hälytinlaitteineen ja suojarakenteineen tulee säiliön haltijan toimesta tarkastuttaa valtuutetulla tarkastajalla ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluttua säiliön ensiasennuksesta ja tämän jälkeen säännöllisesti vähintään kerran viidessä vuodessa ellei säiliön kuntoluokituksen vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin. Tarkastuspöytäkirjan jäljennös tulee toimittaa välittömästi pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedoksi.

Pohjavesialueella sijaitsevat muut kuin maanalaiset säiliöt putkivetoineen ja suojarakenteineen tulee tarkastaa valtuutetulla tarkastajalla vähintään kerran kymmenessä vuodessa, ellei säiliön kuntoluokituksen vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin. Tarkastuspöytäkirjan jäljennös tulee toimittaa välittömästi pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedoksi.

Maanalaisten säiliöiden poistaminen

Kiinteistön haltija tai omistaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että kiinteistöllä sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt ja muut kemikaalisäiliöt täyttöputkineen poistetaan kiinteistöltä, kun niitä ei enää käytetä tai mikäli niiden kunto ei täytä annettuja määräyksiä. Säiliön käytöstä poistamisen yhteydessä säiliöt tulee tyhjentää ja puhdistaa asianmukaisesti, mahdolliset vuodot tarkastaa sekä maaperän puhtaus varmistaa ja tarvittaessa pilaantunut maa poistaa tai käsitellä siten, kuin ympäristönsuojeluviranomainen määrää. Mahdollisista vuodoista ja ympäristönpilaantumisesta tulee välittömästi ilmoittaa pelastus- ja ympäristöviranomaisille.

Maanalaisiksi säiliöiksi luetaan tässä ympäröivän luonnollisen maanpintatason alapuolelle sijoitetut säiliöt riippumatta siitä, ovatko ne sijoitettu kellariin, bunkkeriin tai erilliseen tilaan.

Öljysäiliön käytöstä poistamisesta on tehtävä kirjallinen ilmoitus pelastusviranomaiselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Hulevesien käsittely ja johtaminen pohjavesialueella

Pohjaveden muodostumisen ja määrällisen pysyvyyden turvaamiseksi puhtaita hulevesiä ei tule tarpeettomasti johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää niiden syntypaikalla (omalla tontilla).

Hulevesien maahan imeytyksessä tulee huomioida hulevesien laatu. Piha-alueiden ja -katujen hulevedet voidaan imeyttää maahan pohjavesialueella, mikäli niistä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle.

Kohteissa, joissa muodostuu runsaasti hulevesiä laajojen päällystettyjen pintojen ja kattopintojen vuoksi, tulee hulevesien laatu ja imeyttämismahdollisuudet selvittää erikseen laadittavassa hulevesien hallintasuunnitelmassa.

13. VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMINTA VAHINKO-TAPAUKSISSA

Mahdollisiin kemikaalivahinkoihin ja muihin onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin pohjavesialueilla ja vedenottamoilla tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Kanta-Hämeen pelastuslaitos johtaa kemikaalivahinkojen torjuntatyötä. Pelastuslaitoksen onnettomuus- tai vahinkopaikalle saapuvalla pelastusyksiköllä tulee olla ajantasainen tieto pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainnista. Pohjavesialueella tapahtuneesta ympäristövahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa pelastuslaitokselle sekä aloittaa olosuhteisiin nähden tarpeelliset ja välittömät torjuntatoimenpiteet. Kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa myös kaupungin ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisille ja Hämeen ELY-keskukselle. Vedenottamoiden valuma-alueilla tapahtuneista onnettomuuksista ilmoitetaan myös vesilaitokselle.

Pelastuslaitos ryhtyy torjuntatoimiin hälytyksen tai ilmoituksen saatuaan. Pelastuslaitoksen suorittamilla välittömillä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan maaperän sekä pinta- ja pohjaveden likaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään lika-aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Varsinaisia torjuntatoimia johtaa aina pelastuslaitos, mutta myös kaupungin ympäristö- ja terveydensuojeluviranomaisilla ja vesilaitoksella tulee olla toimintasuunnitelma mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle. Vahingon aiheuttaja on vastuussa vahinkojen selvittämisestä ja tutkimisesta. Vahingon aiheuttaja vastaa myös vahinkojen jälkitorjunnasta. Hämeen ELY-keskus ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen vastaavat vahingon jälkitorjunnan valvonnasta. Hämeen ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua kemikaalivahinkojen torjuntaan.

Pohjavettä uhkaavan onnettomuuden torjuntatoimenpiteiden yhteydessä saatetaan tarvita nopeasti erityisasiantuntemusta, jotta pilaantumiselta vältytään. Kaupungin ja vesilaitoksen varautumissuunnitelmissa on oltava tiedot niistä asiantuntijoista, laboratorioista ja urakoitsijoista, joiden apua saatetaan tarvita. Etukäteen tulee sopia myös tiedottamiseen ja tiedonvälitykseen liittyvistä järjestelyistä vahinkotilanteessa.

Vesilaitoksen tulee olla varautunut vedenjakeluun myös erilaisissa häiriötilanteissa. Vesihuollon erityistilanteet voivat olla lyhytaikaisia, vesilaitoksen toimintaan liittyviä häiriöitä tai suurempia ongelmia, kuten esimerkiksi raakavesilähteen tai vesijohtoverkoston likaantuminen. Vesihuollon erityistilanteita ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaassa nro 128 (Vikman & Arosilta, 2006).

14. POHJAVESIALUEIDEN RISKIKARTOITUS JA RISKINARVIOINTI

14.1 Yleistä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Alueella harjoitettavan toiminnan seurauksena pohjavesi saattaa likaantua vähitellen taikka äkillisesti esim. onnettomuuden yhteydessä. Pohjaveden laatua vaarantavia toimintoja ovat esimerkiksi vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi, polttonesteiden jakeluasemat, liikenne ja tienpito, maa-ainesottoalueet sekä jäteveden käsittely. Pohjaveden määrään vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten otto, ojitus tai liiallinen rakentaminen.

Pohjavesivahingoilta suojautumisen kannalta ensisijainen tavoite on riskien poistaminen tai siirtäminen pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää pois, niitä tulee pienentää. Riskien pienentämiseen voidaan vaikuttaa mm. luvituksella, valvonnalla ja tiedottamisella. Riskejä voidaan pienentää myös suojarakenteilla ja parantamalla vahinkojen torjuntavalmiutta. Myös kaavoitus ja rakentamisen suunnittelu ovat avainasemassa uusien pohjavesiriskien välttämisessä.

Ympäristölainsäädännön mukaisesti pohjavesivahingon aiheuttaja korvaa vahingon. Tämä koskee paitsi laitoksia ja suuria toimijoita, myös yksityisiä henkilöitä, kuten öljysäiliöiden omistajia. Pohjavesivahingon kustannukset voivat olla huomattavat. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai ihmisperspektiivistä katsottuna pysyvää. Valitettavan usein vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai teosta vastuuseen. Tällöin vahinko tulee kunnan, vesihuoltolaitoksen, valtion tai maanomistajan kärsittäväksi.

14.2 Riskinarvioinnin toteutus

Riskien suuruuden arvioinnissa on käytetty menetelmää, jossa jokaisen riskitekijän kohdalla on arvioitu sijaintiriski ja päästöriski. Pohjavesialueet jakautuvat erillisiin valuma-alueisiin pohjaveden virtausolosuhteiden perusteella. Pohjaveden suojelun näkökulmasta erityisen tärkeitä ovat ne valuma-alueet, jotka ovat vedenhankintakäytössä tai joita tullaan tulevaisuudessa hyödyntämään vedenhankintaan. Sijaintiriskin pisteytyksen avulla on voitu tunnistaa vedenhankinnan ja pohjaveden hyödyntämisen kannalta keskeisimmät osat pohjavesialueista, jolloin riskienhallintatoimenpiteet voidaan priorisoida pohjaveden suojelun kannalta tärkeimmille alueille.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu sijainti- ja päästöriskin muuttujien pisteytyksessä käytetty periaate. Pisteytyksen yhteydessä mainitut riskikuvaukset ovat pisteytykselle suuntaa antavia kriteereitä.

Sijaintiriski muodostuu seuraavista muuttujista:

I Riskikohteen sijainti pohjavesialueella sekä etäisyys ja pohjaveden virtaussuunta suhteessa vedenottamoon

- pisteytys 1: ei vedenottamon valuma-alueella, sijaitsee pohjavesialueen reunamilla
- pisteytys 2: kaukana vedenottamosta, voi sijaita pohjaveden muodostumisalueen keskiosassa tai vedenottamon valuma-alueella
- pisteytys 3: vedenottamon lähialueella (<500 m), virtaus vedenottamon suuntaan

II Maaperän vedenjohtavuus sekä pohjavedenpinnan syvyys suhteessa maanpintaan

- pisteytys 1: maanpintaosassa vettä huonosti johtava maalaji (savi, siltti)
- pisteytys 2: pohjavedenpinta syvällä (>10 m) tai maaperän vedenjohtavuus keskinkertainen (hieno hiekka, moreeni)
- pisteytys 3: pohjavedenpinta lähellä maanpintaa (<10 m) ja vettä johtava maaperä (hiekka, sora)

Päästöriski muodostuu seuraavista muuttujista:

III Varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu

- pisteytys 1: kemikaalimäärät alhaisia (< 1 m^3)
- pisteytys 2: kemikaalimäärät keskinkertaisia (1 - 5 m^3)
- pisteytys 3: kemikaalimäärät suuria (>5 m^3)

IV Kohteen suojaus

- pisteytys 1: hyvä suojaus, esim. toiminta sisätiloissa
- pisteytys 2: kohtalainen suojaus, esim. kemikaalien mahdollinen säilytys ulkona vähäistä ja hallittua
- pisteytys 3: puutteellinen suojaus, esim. maanalaiset säiliöt, toiminta maapohjalla, kemikaalit voivat kulkeutua maastoon

V Päästön havaittavuus ja valvonta

- pisteytys 1: hyvä päästön havaittavuus, esim. jatkuva valvonta ja pohjaveden laadun seuranta
- pisteytys 2: kohtalainen päästön havaittavuus, esim. maanpäälliset säiliöt
- pisteytys 3: huono päästöjen havaittavuus, esim. vanhat PIMA-kohteet

VI Päästön todennäköisyys

- pisteytys 1: päästö epätodennäköinen
- pisteytys 2: päästö mahdollinen
- pisteytys 3: päästö todennäköinen/todettu

Jokaiselle muuttujalle on annettu pisteet 1…3 siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien tulosta (=I*II*III*IV*V*VI). Eri kohteiden riskipisteet muodostuvat sijaintikohdan hydrogeologisten olosuhteiden, toiminnan luonteen ja likaavan aineen ominaisuuksien sekä suojatoimenpiteiden yhteisvaikutuksesta.

Riskipistemäärän perusteella riskikohteet on jaettu neljään luokkaan A-D. Riskiluokka kuvastaa arvioidun pohjavesiriskin suuruutta sekä riskienhallintatoimenpiteiden tarvetta sekä kiireellisyyttä.

A Erittäin merkittävä riski (riskipisteet yht. 300–729)

B Merkittävä riski (riskipisteet yht. 200–299)

C Kohtalainen riski (riskipisteet yht. 100–199)

D Vähäinen riski (riskipisteet yht. 1-99)

Pohjavesialueiden riskikohteiden arviointi toteutettiin Hämeenlinnan ympäristötoimen kokoamaan aineistoon perustuen. Riskinarvioinnin tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä nro 11 olevissa taulukoissa. Riskikohteiden sijainti on esitetty liitteenä nro 2-8 olevissa kartoissa. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu toimialakohtaisesti riskinarvioinnin tuloksia.

14.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Teollisuus- ja yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuva riski muodostuu pääasiallisesti toiminnassa käsiteltävistä, varastoitavista ja kuljetettavista kemikaaleista sekä toiminnassa muodostuvien jäte- ja hulevesien käsittelystä ja johtamisesta.

Hattulassa Merven teollisuusalue sijoittuu osittain pohjavesialueelle. Merven alueelle sijoittuu mm. teräspalvelukeskus. Alueella ei ole teollista toimintaa, johon liittyisi merkittävää kemikaalien käsittelyä tai varastointia. Muita laajempia pohjavesialueelle sijoittuvia teollisuusalueita Hämeenlinnan ja Hattulan alueella ei ole. Teollisuus- ja yritystoiminnan riskit arvioitiin vähäiseksi.

14.4 Polttoaineiden jakeluasemat

Polttoaineiden jakeluasematoiminnan mahdolliset pohjavesiriskit liittyvät polttoaineiden käsittelyyn ja varastointiin. Polttoainetta voi päästä maahan mahdollisen poikkeustilanteen seurauksena, esimerkiksi jakeluaseman säiliöiden täytössä tapahtuvan vahingon, laitteistovian tai jakeluasemalla tapahtuvan onnettomuuden seurauksena.

Polttoaineiden jakeluasemia sijaitsee Rengon pohjavesialueella sekä Lammin Suurmäen ja Tuuloksen Syrjäntaan pohjavesialueilla. Merkittävimmiksi riskikohteiksi arvioitiin Rengon pohjavesialueella sijaitsevat jakeluasemat (R11 ja R12), jotka arvioitiin riskiluokkaan B. Suurmäen ja Syrjäntaan pohjavesialueilla sijaitsevat jakeluasemat (L26 ja T1) arvioitiin riskiluokkaan C.

14.5 Maa-ainesotto

Luonnontilaisilla harjualueilla hyvin vettä johtavassa hiekka- ja soramaaperässä sadannasta suotautuu pohjavedeksi noin 60 prosenttia. Maa-ainesoton yhteydessä puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan, jolloin haihdunta pienenee ja muodostuvan pohjaveden osuus sadannasta kasvaa. Muutos muodostuvan pohjaveden määrässä luonnontilaiseen harjualueeseen nähden voidaan arvioida olevan muutamien prosenttien suuruusluokkaa, jolloin muutokset pohjavesialueelta purkautuvan pohjaveden määrään ja lähdevirtaamiin ovat kokonaisuuden kannalta hyvin vähäisiä. Maa-ainesottoalueilla sadannan vaikutus tyypillisesti vaikuttaa nopeammin pohjaveden pinnankorkeuteen luonnontilaiseen harjumaastoon verrattuna, minkä seurauksena pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelut maa-ainesottoalueella voivat olla voimakkaampia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna. Maannoskerroksen poistamisen seurauksena voi aiheutua muutoksia myös pohjaveden laatuun. Merkittävä osa pohjavedeksi imeytyvän veden laatumuutoksista tapahtuu maannoskerroksessa. Luonnontilainen maan pintakerros toimii pohjavedelle puskurina haitallisia aineita vastaan, sillä mm. raskasmetallien ja bakteerien on todettu pidättyvän maaperän pintakerroksiin.

Riski maa-ainesoton mahdollisista haittavaikutuksista pohjaveteen kasvaa, mitä suurempi osa pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainesottokäytössä. Mikäli pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainesottoalueena yli 30 %, aiheuttaa tämä potentiaalisen riskin pohjaveden laadulle. Maa-ainesoton mahdollisia haitallisia vaikutuksia on kuitenkin tarkasteltava pohjavesialue- ja tapauskohtaisesti, sillä ottamisalueen laajuuden lisäksi pohjaveden laatuun vaikuttaa muun muassa suojakerroksen paksuus sekä ottamisalueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet (Ympäristöministeriö, 2009).

Muuttuneiden pohjaveden muodostumisolosuhteiden lisäksi maa-ainesottotoiminnasta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia työkoneiden poltto- ja voiteluaineiden käytöstä ja varastoinnista sekä näihin liittyvästä vuoto- ja vahinkoriskistä. Maa-ainesottotoiminnasta aiheutuva päästöriski liittyy lähinnä onnettomuus- tai vahinkotilanteeseen, jonka seurauksena tapahtuisi öljyvuoto. Teknisillä suojarakenteilla, onnettomuustilanteisiin varautumisella ja nopeilla torjuntatoimenpiteillä on mahdollista ehkäistä toiminnasta aiheutuvat pohjaveden laatuun kohdistuvat riskit.

Maa-ainesottotoimintaa on Hämeenlinnan ja Hattulan alueella useilla eri pohjavesialueilla. Maa-ainesottoalueiden pohjavesiriski arvioitiin luokkiin C ja D. Tällä hetkellä vedenhankintakäytössä olevista pohjavesialueista maa-ainesottotoimintaa sijoittuu Rengon Hakonummen sekä Hauhon Ruskeanmullanharjun pohjavesialueille. Maa-ainesoton osuus koko pohjavesialueen pinta-alasta on molemmilla pohjavesialueilla alle 5 %. Pohjavesialueilla, joilla ei toistaiseksi ole vedenottoa, laajempaa maa-ainesottotoimintaa on Sappee-Kyöpelinvuoren (B) pohjavesialueella, jossa avoimien maa-

ainesottoalueiden osuus koko pohjavesialueen pinta-alasta on noin 5 %. Alueen pohjavedessä on tarkkailunäytteissä todettu mm. kohonneita sulfaattipitoisuuksia (~100 mg/l).

14.6 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet kulkeutuvat maaperästä pohjaveteen. Tyypillisesti pilaantuneita sekä mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita sijoittuu mm. vanhoille teollisuus- ja kaatopaikka-alueille, polttoaineiden jakeluasemille sekä ampumaradoille. Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden merkittävimmiksi arvioidut pilaantuneen maaperän riskikohteet on esitetty taulukossa nro 17.

Taulukko 17. Merkittäviksi arvioidut mahdolliset pilaantuneen maaperän riskikohteet Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueilla.

	pohjavesialue	sijainti	riskiluokka
Mustilan vanha kaatopaikka	Sappee-Kyöpelinvuori B	Hauho	B
Entinen akkupurkaamo	Hattelmalanharju	Hämeenlinna	A
Vuorentaan kyläkaatopaikka	Parola	Hämeenlinna	B
Kinttumäenharjun kaatopaikka	Ahoinen	Renko	B
Nummen kaatopaikka	Nummi	Renko	A

14.7 Maa- ja metsätalous

Maataloudesta pohjavesiin kohdistuvan riskin muodostavat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevät suotovedet, ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastointi ja käsittely. Maatalouden ja eläinsuojien pohjavesiriskit arvioitiin luokkiin C ja D. Pohjavesialueella sijaitsevia eläinsuojia on Hattulan Hakinharjun, Hauhon Torvoilan sekä Tuuloksen Suurmäen pohjavesialueilla. Peltoviljelyä sijoittuu lähes kaikille Hämeenlinnan ja Hattulan alueen pohjavesialueille.

Maatalouden ja peltoviljelyn vaikutuksia pohjaveden laatuun indikoi mm. pohjaveden nitraattipitoisuus. Taulukkoon nro 18 on koottu pohjaveden keskimääräisiä nitraattipitoisuuksia Hämeenlinnan ja Hattulan alueen vedenottamoilla viime vuosina otetuissa tarkkailunäytteissä. Ruskeanmullanharjun pohjavesialueella sijaitsevalla Viittakiven vedenottamolla nitraattipitoisuus on koholla (~30 mg/l), mutta alittaa talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden, joka on nitraatille 50 mg/l. Viittakiven vedenottamon koepumppauksessa vuonna 1996 nitraattipitoisuus oli myös koholla koepumppauksen alussa (30 mg/l), mutta aleni kahden kuukauden koepumppauksen aikana noin tasolle 10 mg/l (Hämeen ympäristökeskus, 1997c). Viittakiven vedenottamo toimii tällä varavedenottamona, mutta sitä pidetään jatkuvassa käyttövalmiudessa. Vedenottamolta pumpataan pohjavettä keskimäärin 25 m^3/d. Hauskalankankaan pohjavesialueella sijaitsevalla Pyssymäen vedenottamolla nitraattipitoisuus on myös koholla (~14 mg/l). Hauskalankankaan pohjavesialueella harjua reunustavat peltoalueet ovat maaperältään suurelta osin vettä läpäisevää hietaa ja harjun lievealueilla voi siten tapahtua ravinteiden kulkeutumista pohjaveteen.

Metsätalouden mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät lähinnä ojituksiin ja metsän hoidon yhteydessä tehtävään maan muokkaukseen. Metsäojitukset voivat aiheuttaa muutoksia luontaisiin pohjaveden purkautumisolosuhteisiin ja aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista, mikäli ojitukset ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolisiin vettä johtaviin maakerroksiin. Ojitus- ja maanmuokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan.

Taulukko 18. Pohjaveden keskimääräinen nitraattipitoisuus Hämeenlinnan ja Hattulan vedenottamoilla.

		Nitraatti NO_3 (mg/l)
Hämeenlinna		
Ahvenisto, kaivo 1	Ahvenisto	<1
Ahvenisto, kaivo 7	Ahvenisto	5
Kylmälahti, kaivo 5	Hattelmalanharju	4
Kylmälahti, kaivo 8	Hattelmalanharju	6
Renko		
Hakonummi, kaivo 2	Hakonummi	3
Isomäki, kaivo 2	Renko	6
Nummenkylä	Nummi	10
Hauho		
Viittakivi	Ruskeanmullanharju	30
Kirkonkylä	Vuorenselänharju	3
Kalvola		
Kankainen kaivo 2	Kankainen	10
Lammi		
Kirkonkylä	Linnamäki	<1
Pyssymäki, kaivo 2	Hauskalankangas A	14
Hattula		
Hakinmäki	Hakinharju	9
PSPR	Parola	3
Marttaristi	Tenhola	<1

14.8 Turvetuotanto

Turvetuotannon mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät suoalueiden ojituksiin. Kuivatusojat voivat aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista, mikäli kaivu ulottuu liian syvälle pohjavedenpinnan alapuolelle vettä johtaviin maakerroksiin. Mikäli pohjaveden purkautuminen lisääntyy pohjavesialueen reunalla, pohjaveden pinnankorkeus voi laskea pohjavesialueella. Ojitustoimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan. Hämeenlinnan alueella sijaitsee yksi turvetuotantoalue Rengon pohjavesialueen reunalla (R16). Turvetuotantoalue arvioitiin riskiluokkaan C.

14.9 Asutus (öljysäiliöt, jätevedet, maalämpö)

Omakoti- ja pientaloasutukseen liittyviä laadullisia pohjavesiriskejä ovat tyypillisesti jätevesien käsittely ja johtaminen sekä lämmitys (öljysäiliöt, maalämpökaivot). Öljylämmityksen pohjavesiriskit liittyvät öljysäiliöiden mahdollisiin vuotoihin sekä ylitäyttöihin. Hämeenlinnan alueella eniten öljysäiliöitä sijoittuu Ahveniston pohjavesialueelle, joka etenkin itäreunaltaan on tiiviisti rakennettua aluetta. Öljysäiliöiden kokonaismäärä on käytössä olevien tietojen perusteella noin 200 säiliötä. Ahveniston pohjavesialueella öljysäiliöistä aiheutuva kokonaisriski arvioitiin luokkaan A öljysäiliöiden suuresta määrästä johtuen. Kaikkien pohjavesialueiden osalta öljysäiliörekisteritiedot eivät ole ajantasaisia. Vuosina 2013-2015 Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen alueilla toteutettiin EAKR-rahoitteinen TANKKI-hanke, jonka tavoitteina oli lisätä säiliönomistajien tietoa säiliöiden kunnossapidosta sekä päivittää viranomaisten tietoa alueidensa öljysäiliöistä. Hankkeessa olivat mukana Kanta-Hämeestä Hattula, Janakkala ja Riihimäki sekä Päijät-Hämeestä Asikkala, Hartola, Heinola, Hollola, Nastola, Padasjoki ja Sysmä. TANKKI-hankkeessa kartoitetut öljysäiliöt Hattulan pohjavesialueilta on esitetty liitteenä nro 10 olevassa kartassa.

Maalämpö on viime vuosien aikana noussut suosituksi öljylämmitystä korvaavaksi lämmitysmuodoksi. Maalämpökaivojen ja niiden rakentamisen mahdolliset pohjavesiriskit voidaan jakaa kaivon rakentamisen (porauksen) aiheuttamiin vaikutuksiin sekä käytönaikaisiin laadullisiin vaikutuksiin (lämmönsiirtonesteen vuoto). Kaivon rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, minkä seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Maalämpökaivojen käytönaikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtonesteen vuototilanteisiin, joiden aiheuttajana voi olla esimerkiksi vuotava liitos putkistossa.

Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli jätevedenkäsittelyjärjestelmän mitoitus tai puhdistusteho ei ole riittävä. Myös vuotava jätevesijärjestelmä tai puutteellisesti huollettu järjestelmä sekä maaperäimeytys ovat riski pohjaveden laadulle. Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa mm. pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinnepitoisuuksien kohoamista. Hämeenlinnan ja Hattulan keskustaajamien ulkopuolella on runsaasti haja-asutusvaltaisia alueita, jotka sijaitsevat kunnallisten viemäriverkostojen ulkopuolella. Näillä alueilla jätevesien käsittely perustuu kiinteistökohtaisiin järjestelmiin.

Viemäriverkoston alueella riskiä pohjavedelle voi aiheutua mahdollisista viemärivuodoista tai jätevedenpumppaamoiden ylivuototilanteista, jolloin jätevettä voi päästä imeytymään maaperään ja edelleen pohjaveteen. Mahdollisia viemärivuodon aiheuttajia voivat olla esimerkiksi viemärin vaurioituminen ulkoisen kuormituksen tai sisäisen korroosion vaikutuksesta tai mahdolliset jätevesijärjestelmän laiteviat tai -häiriöt.

14.10 Muuntamot

Muuntamoista aiheutuva riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäähdyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riski aiheutuu etenkin pylväsmuuntamoista, joissa esimerkiksi salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljy päästä valumaan maastoon ja edelleen pohjaveteen. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteen tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään. Nopeilla torjuntatoimenpiteillä maahan joutunut öljy pystytään kuitenkin korjaamaan pois ja siten estää öljyn kulkeutuminen pohjaveteen. Uusissa muuntajissa öljysäiliöt on varustettu suoja-altaalla ja riskienhallinnan kannalta ne ovat siten parempia.

14.11 Liikenne ja tienpito

Tiesuolaa on käytetty Suomessa liukkauden torjunnassa yli 50 vuoden ajan. Suurimmillaan suolan käyttömäärät olivat 1980- ja 1990-lukujen taitteessa. Tiesuolauksen pohjavesille aiheuttaman riskin tiedostamisen jälkeen suolausmääriä on pyritty vähentämään johdonmukaisesti koko maassa. Erityisesti pohjavesialueilla sijaitsevien teiden suolaukseen on kiinnitetty huomiota. Samaan aikaan tiestön ja liikenteen määrä sekä teiden talvihoidon vaatimustaso ovat kasvaneet, mikä asettaa rajoituksia suolauksen vähentämiselle. Tämän vuoksi on selvitetty myös vaihtoehtoisia menetelmiä liukkauden torjuntaan. Vaihtoehtoisista menetelmistä varteenotettavimmaksi on tähän mennessä osoittautunut kaliumformiaatti. Ensimmäiset liukkauden torjuntakokeilut kaliumformiaattia käyttäen tehtiin 2000-luvun alussa. Kaliumformiaatin pohjavesivaikutuksia sekä soveltuvuutta teiden liukkauden torjuntaan on tutkittu mm. Suomen ympäristökeskuksen MIDAS2-hankkeessa (Salminen et al. 2010). Formiaatti hajoaa ympäristössä nopeasti hiilidioksidiksi ja vedeksi. Maaperässä alhaisissakin lämpötiloissa tapahtuva nopea mikrobiologinen hajoaminen estää formiaatin päätymisen pohjaveteen. Kaliumformiaatin laajempaa käyttöä liukkauden torjunnassa rajoittaa mm. korkeammat kustannukset natriumkloridiin nähden. Polanteen poistamiseen kaliumformiaatti soveltuu heikosti. Kaliumformiaatin käytön pitkäaikaisvaikutuksia bentoniittirakenteisen pohjavesisuojauksen toimivuuteen ei myöskään varmuudella tunneta.

Maantieverkko on jaettu hoitoluokkiin mm. teiden liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan. Tieverkko jaetaan viiteen hoitoluokkaan (Is, I, Ib, II, III), joiden lisäksi on luokkaa Ib vastaava taajamien hoitoluokka TIb. Tien hoitoluokka määrittelee, missä kunnossa teiden on oltava talvella ja kuinka nopeasti on ryhdyttävä toimenpiteisiin, kun keli muuttuu huonommaksi esimerkiksi lumen tai liukkauden vuoksi. Pohjavesivaikutusten kannalta keskeisimpiä ovat hoitoluokkien Is- ja I-tiet, jotka kuuluvat läpitalven suolattaviin teihin.

Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueille sijoittuvat tiet arvioitiin riskiluokkiin B – D. Merkittävimmiksi riskikohteiksi arvioitiin valtatie 10 Rengon pohjavesialueella, valtatiet 10 ja 12 Syrjäntaan pohjavesialueella Tuuloksessa sekä kantatie 53 Riuttaharjun pohjavesialueella Lammilla.

Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi asetettu enimmäispitoisuus kloridille on 25 mg/l. Taulukossa nro 19 on esitetty keskimääräisiä pohjaveden kloridipitoisuuksia Hämeenlinnan ja Hattulan vedenottamoilla. Pohjaveden kloridipitoisuus ylittää 25 mg/l Rengon Isomäen vedenottamolla sekä Hämeenlinnan Hattelmalanharjulla Kylmälahden vedenottamolla. Isomäen ja Hattelmalanharjun pohjavesialueet kuuluvat Uudenmaan ELY-keskuksen tienpidon pohjavesivaikutusten seurantakohteisiin, joissa seurataan mm. pohjaveden kloridipitoisuuksia säännöllisin näytteenotoin vedenottamoilta sekä pohjaveden havaintoputkista.

Hattelmalanharjulle valtateiden 3 ja 10 liittymäalueelle on valmistunut vuonna 2012 uusi pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojauksen rakentamisen jälkeen pohjaveden kloridipitoisuus Kylmälahden vedenottamolla on ollut noin 30…40 mg/l tasolla (kuva 62). Pohjaveden kloridipitoisuus vaihtelee vedenottamon eri kaivoissa. Pohjaveden kloridipitoisuudessa esiintyy tyypillisesti myös vuodenaikaisvaihtelua näytteenottoajankohtien välillä. Pohjavesisuojauksen vaikutusta pohjaveden kloridipitoisuuden voidaan arvioida tarkemmin jatkoseurannan myötä.

Taulukko 19. Pohjaveden keskimääräisiä kloridipitoisuuksia Hämeenlinnan ja Hattulan vedenottamoilla.

		Kloridi Cl (mg/l)
Hämeenlinna		
Ahvenisto, kaivo 1	Ahvenisto	5
Ahvenisto, kaivo 7	Ahvenisto	11
Kylmälahti, kaivo 5	Hattelmalanharju	30
Kylmälahti, kaivo 8	Hattelmalanharju	24
Renko		
Hakonummi, kaivo 2	Hakonummi	3
Isomäki, kaivo 2	Renko	28
Nummi	Nummi	5
Hauho		
Viittakivi	Ruskeanmullanharju	13
Kirkonkylä	Vuorenselänharju	17
Kalvola		
Kankainen kaivo 2	Kankainen	16
Lammi		
Kirkonkylä	Linnamäki	15
Pyssymäki, kaivo 2	Hauskalankangas A	6
Hattula		
Hakinmäki	Hakinharju	8
PSPR	Parola	21
Marttaristi	Tenhola	4

Kuva 62. Pohjaveden kloridipitoisuuden kehitys Kylmälahden vedenottamolla.

Vaarallisten aineiden kuljetukset ovat Hämeenlinnan ja Hattulan alueilla keskittyneet valtateille 3, 10 ja 12 sekä kantatielle 53 ja 57. Vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin liittyvän mahdollisen onnettomuusriskin kannalta palavien nesteiden kuljetuksia voidaan pitää pohjavesiriskin kannalta keskeisimpinä. Palavien nesteiden osuus vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärästä on suurin. Vaarallisten aineiden kokonaismäärän jakautuminen Hämeenlinnan ja Hattulan maantieverkolle on esitetty kuvassa 63.

Kuva 63. Vaarallisten aineiden kokonaismäärä Hämeenlinnan ja Hattulan maantieverkolla (FCG Finnish Consulting Group Oy, 2010). Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat suurimpia valtateillä 3 ja 10.

14.12 Rautatieliikenne ja radanpito

Radanpidosta aiheutuva pohjavesiriski liittyy keskeisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveteen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön. Muita radanpitoon liittyviä toimintoja, joista voi aiheutua pohjaveteen kohdistuvaa riskiä, ovat tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet. Radanpidosta pohjavesille aiheutuva riski on luonteeltaan pistekuormitusta (esim. onnettomuuspaikat, ratapihat). Rautatieliikenteestä ja radanpidosta aiheutuva päästöriski on siten erityyppinen verrattuna tieliikenteeseen ja erityisesti liukkauden torjunnassa käytettyyn tiesuolaukseen. Aikaisemmin ratapenkereiden vesakon torjunnassa käytetyistä haitallisista torjunta-aineista on aiheutunut hajakuormitusta, mutta kemiallisesta vesakon torjunnasta on luovuttu 1970-luvulla. Vesakon torjunta on tehty siitä lähtien mekaanisesti. Ratapihoilla ja rataverkolla aikaisempina vuosina rikkakasvien ja vesakon torjunnassa käytettyjen haitallisten kemikaalien vaikutus voi näkyä edelleen pohjavedessä esiintyvinä torjunta-ainepitoisuuksina. Useat torjunta-aineista tai niiden hajoamistuotteista ovat pysyviä ja ne voivat säilyä pohjavedessä pitkän aikaa. Pohjavedessä voidaan siten havaita edelleen pieniä torjunta-ainejäämiä, vaikka torjunta-aineista olisi luovuttu jo aikaisemmin. Torjunta-aineita on käytetty eri toimintoihin ja maankäyttömuotoihin liittyen (mm. tienpito, maa- ja metsätalous, puutarhat) minkä vuoksi niiden alkuperää on usein vaikea osoittaa (Ratahallintokeskus, 2008).

Riihimäen ja Tampereen välinen rataosuus kulkee Hattulan Kerälänharjun pohjavesialueen poikki. Kerälänharjun pohjavesialueen itäpuolella sijaitsee Parolan asema. Parolan asemalta johtaa sivuraide Merven teollisuusalueelle. Rautatieliikenteeseen ja radanpitoon liittyvä pohjavesiriski arvioitiin riskiluokkaan C.

14.13 Ampumaradat

Ampumaratojen pohjavesiriski aiheutuu haulien ja luotien sisältämien raskasmetallien kuten lyijyn ja antimonin liukenemiseen ja mahdolliseen kulkeutumiseen pohjaveteen. Ampumarata-alueilla tehdyissä tutkimuksissa raskasmetallien kulkeutumisriski pohjaveteen on todettu yleisesti vähäiseksi (mm. Tarvainen et al. 2011). Tutkimusten perusteella suurimat raskasmetallipitoisuudet keskittyvät orgaanista ainesta sisältävään maanpintakerrokseen, eikä pohjavedessä ole todettu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia.

14.14 Yhteenveto

Kuvassa 64 on esitetty yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista Hämeenlinnan ja Hattulan alueella. Suurin osa arvioiduista riskikohteista luokiteltiin C- ja D-luokkiin. Merkittävien riskikohteiden (A- ja B-luokat) osuus kaikista riskikohteista on alle 5 %. Riskiluokkaan C arvioitujen kohteiden osuus kaikistsa riskikohteista on noin 25 % ja D-luokan riskikohteiden osuus noin 70 %. Riskikohteiden alueellinen jakautuminen on osin verrannollinen pohjavesialueiden kokonaismäärään. Lammilla pohjavesialueiden kokonaismäärä on suurin, minkä vuoksi myös kartoitettujen riskikohteiden lukumäärä on suurin.

	Hattula	Hauho	Hämeenlinna	Kalvola	Renko	Tuulos	Lammi
A			2		1		
B		2	2		4	1	1
C	12	11	9	2	16	7	15
D	42	30	23	13	23	22	55

Kuva 64. Riskikohteiden jakautuminen eri riskiluokkiin Hämeenlinnan ja Hattulan alueella.

Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu riskinarvioinnin tuloksia alueittain Hämeenlinnan eri osissa sekä Hattulassa. Riskinarvioinnin tuloksia on verrattu myös aiempaan vuonna 2006 valmistuneen Hattulan, Hämeenlinnan, Kalvolan ja Rengon pohjavesialueiden suojelusuunnitelman riskinarvioinnin tuloksiin. Hauhon, Lammin ja Tuuloksen pohjavesialueille ei riskinarviointia ole aiemmin toteutettu vastaavalla tavalla.

14.14.1 Hattula

Hattulan pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 65 ja 66. Pohjavesialueiden riskikohteet arvioitiin luokkiin C ja D. Eniten riskikohteita esiintyy Kerälänharjun ja Parolan pohjavesialueilla. Eniten riskikohteita sisältyi pilaantuneisiin tai mahdollisesti pilaantuneisiin maa-alueisiin (PIMA) sekä maa-ainesottoon. Vuonna 2006 valmistuneeseen pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan nähden maa-ainesottoalueiden määrä on pienempi. Vuonna 2015 vedenottokäyttöön otetulla Hakinharjun pohjavesialueella ei tällä hetkellä ole voimassa olevia maa-aineslupia.

Kerälänharjulla ei tällä hetkellä ole vedenottoa Kalkkosten vedenottamon sulkemisen myötä. Kalkkosten vedenottamo pilaantui 1990-luvulla liuotinaineilla. Mahdollisia syitä pilaantumiseen ovat tutkimusten perusteella alueen vanhat kaatopaikat (HA30 ja HA31). Viime vuosina Kerälänharjun pohjavesitarkkailunäytteissä ei kuitenkaan enää ole havaittu kohonneita liuotinainepitoisuuksia.

Edellisessä suojelusuunnitelmassa Parolannummen ampumarata arvioitiin merkittäväksi riskikohteeksi. Ampumaradalla on tehty vuonna 2012 laajoja ympäristöteknisiä parannustoimenpiteitä mahdollisten haitallisten pohjavesivaikutusten ehkäisemiseksi. Parantuneen pohjavesiriskienhallinnan myötä ampumarata arvioitiin riskiluokkaan D.

Kuva 65. Riskikohteiden jakautuminen Hattulan pohjavesialueilla.

Kuva 66. Hattulan pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.2 Hauho

Hauhon pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 67 ja 68. Hauhon alueella eniten riskikohteita esiintyy Ruskeanmullanharjun ja Sappee-Kyöpelinvuoren (B) pohjavesialueilla sekä Vuorenselänharjun pohjavesialueella, jossa sijaitsee Hauhon kirkonkylä. Hauhon pohjavesialueet ovat haja-asutusvaltaisia, mistä johtuen yksityiskiinteistöjen jätevesiin sekä maatalouteen liittyviä riskikohteita on määrällisesti eniten. Merkittävimmiksi arvioidut riskikohteet liittyvät maa-ainesottoon sekä mahdollisesti pilaantuneisiin maa-alueisiin.

Kuva 67. Riskikohteiden jakautuminen Hauhon pohjavesialueilla.

Kuva 68. Hauhon pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.3 Hämeenlinna

Hämeenlinnan pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 69 ja 70. Hämeenlinnan alueella eniten riskikohteita esiintyy Ahveniston ja Hattelmalanharjun pohjavesialueilla. Merkittävimmiksi riskikohteiksi arvioitiin Ahveniston pohjavesialueen öljysäiliöt sekä Hattelmalanharjun pohjavesialueella sijaitseva mahdollisesti pilaantunut maa-alue (HÄ5). Merkittäväksi riskikohteeksi arvioitiin myös Vuorentaan (Parola) vanha kaatopaikka (HÄ10). Hattelmalanharjun pohjavesialueelle valtateiden 3 ja 10 liittymäalueelle on toteutettu pohjavesisuojaus vuonna 2006 valmistuneen suojelusuunnitelman jälkeen. Pohjavesisuojauksen valmistumisen myötä tienpidon ja liikenteen pohjavesiriski on arvioitu vähäisemmäksi (C) aiempaan nähden (B).

Kuva 69. Riskikohteiden jakautuminen Hämeenlinnan pohjavesialueilla.

Kuva 70. Hämeenlinnan pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.4 Kalvola

Kalvolan pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 71 ja 72. Kalvolan pohjavesialueilla sijaitsevat riskikohteet arvioitiin pääasiassa riskiluokkaan D. Merkittävimmiksi riskikohteiksi (C) arvioitiin Huntinkivenkankaan pohjavesialueella sijaitseva ampumarata sekä Saapaslamminharjulla sijaitseva maa-ainesottoalue, jossa on myös murskaustoimintaa. Huntinkivenkankaan pohjavesialueella sijaitseva ampumarata on aiemmin arvioitu riskiluokkaan B. Ampumaradan pohjavesitarkkailussa ei ole havaittu ampumaradan vaikutuksia pohjaveden laatuun, minkä vuoksi pohjavesiriski on arvioitu aiempaa vähäisemmäksi.

Kuva 71. Riskikohteiden jakautuminen Kalvolan pohjavesialueilla.

Kuva 72. Kalvolan pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.5 Lammi

Lammin pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 73 ja 74. Lammin alueella eniten riskikohteita esiintyy Riuttaharjun ja Hauskalankankaan pohjavesialueilla sekä Linnamäen pohjavesialueella, jonka reunalle Lammin keskustaajama sijoittuu. Merkittävimmät riskikohteet liittyvät mahdollisesti pilaantuneisiin maa-alueisiin sekä tieliikenteeseen ja tienpitoon. Riuttaharjun pohjavesialueella kantatie 53 kulkee Riuttaharjun tutkitun vedenottamon valuma-alueen poikki noin 0,6 kilometrin päässä vedenottamosta. Lammin pohjavesialueet ovat haja-asutusvaltaisia, mistä johtuen yksityiskiinteistöjen jätevesiin sekä maatalouteen liittyviä riskikohteita on määrällisesti eniten.

Kuva 73. Riskikohteiden jakautuminen Lammin pohjavesialueilla.

Kuva 74. Lammin pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.6 Renko

Rengon pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 75 ja 76. Rengon alueella eniten riskikohteita esiintyy Rengon pohjavesialueella, jossa merkittävimmiksi riskikohteiksi (B) arvioitiin pohjavesialueella sijaitsevat polttoaineiden jakeluasemat (R11 ja R12) sekä pohjavesialueen halki kulkeva valtatie 10. Merkittäviksi riskikohteiksi arvioitiin myös Nummen pohjavesialueella sijaitseva vanha kaatopaikka (R8) sekä Ahoisen pohjavesialueella sijaitseva Kinttumäenharjun vanha kaatopaikka (R1). Nummen kaatopaikka sijaitsee Nummenkylän keskuksessa Nummenkylän vedenottamon läheisyydessä, minkä vuoksi Nummen kaatopaikan pohjavesiriski (A) on arvioitu korkeammaksi Kinttumäenharjun kaatopaikkaan nähden (B). Nummenkylän vedenottamon ja kaatopaikan tarkkailunäytteissä ei ole todettu merkkejä kaatopaikan vaikutuksesta. Kaatopaikan pilaantuneisuuden kartoitus ja sekä tarvittaessa kunnostaminen olisi kuitenkin suositeltavaa, etenkin jos vedenotto Nummen pohjavesialueella tulevaisuudessa lisääntyy.

Kuva 75. Riskikohteiden jakautuminen Rengon pohjavesialueilla.

Kuva 76. Rengon pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

14.14.7 Tuulos

Tuuloksen pohjavesialueiden riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain sekä toimialoittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 77 ja 78. Tuuloksen alueella pääosa riskikohteista sijoittuu Tuuloksen keskustaajaman läheisyyteen Kuivaharjun, Laikanmäen, Suurmäen ja Syrjäntaan pohjavesialueille. Merkittävimmiksi riskikohteiksi arvioitiin tieliikenne ja tienpito Syrjäntaan pohjavesialueella, jolle sijoittuvat valtatiet 10 ja 12 sekä valtateiden liittymäalue.

Kuva 77. Riskikohteiden jakautuminen Tuuloksen pohjavesialueilla.

Kuva 78. Tuuloksen pohjavesialueiden riskikohteiden jakautuminen eri toimialoille.

15. TOIMENPIDESUOSITUKSET

Seuraavissa kappaleissa on esitetty yhteenveto keskeisimmistä toimenpidesuosituksista Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueille. Riskikohteiden toimenpidesuositukset on esitetty kohdekohtaisesti liitteenä nro 11 olevissa taulukoissa.

15.1 Hattula

PAROLAN POHJAVESIALUE

Parolannummen varuskunta ja ampumarata

- Ampumaradan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
- Pohjaveden suojelunäkökohtien huomioiminen varuskunnan pohjavesialueelle sijoittuvassa toiminnassa.
  Vastuutaho: Puolustusvoimat
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus, Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

KERÄLÄNHARJUN POHJAVESIALUE

Teollisuus- ja yritystoiminta

- Merven teollisuusalueelle sijoittuvaa toimintaa tulee valvoa säännöllisin tarkastuksin. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota polttoaineiden ja muiden kemikaalien sekä ongelmajätteiden käsittelyyn ja varastointiin. Alueen kiinteistöjä ei tule käyttää romujen, jätteiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-ainesten varastointiin.
- Teollisuusalueella muodostuvat likaiset hulevedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle tai hulevesiviemäriin, jotta likaisten hulevesien imeytyminen maaperään ja edelleen pohjaveteen voidaan estää. Puhtaat hulevedet kuten rakennusten kattovedet tulee imeyttää maaperään.
- Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
- Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

HAKINHARJUN POHJAVESIALUE

Maa-ainesotto

- Vanhojen maa-ainesottoalueiden maisemoinnin ja jälkihoitotoimenpiteiden toteutumisen valvonta.
  Vastuutaho: toiminnan harjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

15.2 Hauho

SAPPEE-KYÖPELINVUOREN POHJAVESIALUE

Maa-ainesotto ja murskaustoiminta

- Maa-ainesotto- ja murskaustoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
- Pohjavesitarkkailussa todettujen kohonneiden sulfaattipitoisuuksien ja orgaanisen aineen pitoisuuksien syy tulee selvittää.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittajat
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Mustilan kaatopaikka

- Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet Mustilan kaatopaikalla. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

RUSKEANMULLANHARJUN POHJAVESIALUE

Maa-ainesotto ja murskaustoiminta

- Maa-ainesotto- ja murskaustoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittajat
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Maatalous

- Pohjaveden nitraattipitoisuuden seuranta.
  Vastuutaho: HS-Vesi
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

15.3 Hämeenlinna

AHVENISTON POHJAVESIALUE

Öljysäiliöt

- Pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä paikkatietojärjestelmässä.
- Kiinteistöjen omistajia tulee tiedottaa/muistuttaa öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta.
- Säiliötarkistusten priorisoinnissa tulee huomioida pilaantumisherkimmät alueet (pohjaveden muodostumisalue ja vedenottamon lähiympäristö)
- Tarkistuksissa huonokuntoisiksi todettavat säiliöt (luokka C tai D) tulee poistaa käytöstä.
  Vastuutaho: Kanta-Hämeen pelastuslaitos, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Kanta-Hämeen pelastuslaitos

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

- Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet kohteissa, joissa ei ole selvitetty mahdollista pilaantuneisuutta. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laadittavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

HATTELMALANHARJUN POHJAVESIALUE

Liikenne ja tienpito

- Pohjaveden laadun seuranta.
  Vastuutaho: Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri –vastuualue
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

- Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet kohteissa, joissa ei ole selvitetty mahdollista pilaantuneisuutta. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laadittavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

PAROLAN POHJAVESIALUE

Vuorentaan kyläkaatopaikka

- Maaperän ja pohjaveden mahdollisen pilaantuneisuuden selvittäminen sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laadittavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

15.4 Kalvola

HUNTINKIVENKANKAAN POHJAVESIALUE

Pirttikankaan ampumarata

- Ampumaradan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Maa-ainesotto

- Maa-ainesottotoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

SAAPASLAMMINHARJUN POHJAVESIALUE

Maa-ainesotto

- Maa-ainesotto- ja murskaustoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

15.5 Lammi

LINNAMÄEN POHJAVESIALUE

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

- Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet kohteissa, joissa ei ole selvitetty mahdollista pilaantuneisuutta. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laadittavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

RIUTTAHARJUN POHJAVESIALUE

Liikenne ja tienpito

- Pohjaveden kloridipitoisuuden selvitys ja tarvittaessa jatkoseuranta.
  Vastuutaho: Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri –vastuualue
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

SUURMÄEN POHJAVESIALUE

Polttoaineiden jakelu

- Jakelutoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
- Maaperän ja pohjaveden tilan selvitys toiminnan päättyessä tai jakeluasemalla tehtävien muutostöiden yhteydessä sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteiden toteutus.
  Vastuutaho: toiminnan harjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Hämeen ELY-keskus

15.6 Renko

RENGON POHJAVESIALUE

Polttoaineiden jakelu

- Jakelutoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
- Maaperän ja pohjaveden tilan selvitys toiminnan päättyessä tai jakeluasemalla tehtävien muutostöiden yhteydessä sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteiden toteutus.
  Vastuutaho: toiminnan harjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Hämeen ELY-keskus

Liikenne ja tienpito

- Vaihtoehtoinen liukkauden torjunta (esim. kaliumformiaatti), suolauksen vähentäminen sekä pohjaveden kloridipitoisuuden seuranta.
  Vastuutaho: Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri –vastuualue
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

NUMMEN, AHOISEN JA VALAJÄRVEN POHJAVESIALUEET

Vanhat kaatopaikat

- Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteet Nummen, Kinttumäenharjun ja Vehmaisten vanhoilla kaatopaikoilla. Pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan erikseen laadittavan tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen maaperän ja/tai pohjaveden kunnostustarve.
  Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

15.7 Tuulos

SYRJÄNTAAN POHJAVESIALUE

Liikenne ja tienpito

- Pohjaveden kloridipitoisuuden selvitys ja tarvittaessa jatkoseuranta.
- Tieympäristön ja liikenneturvallisuuden ylläpito, jonka avulla voidaan vähentää mahdollista onnettomuusriskiä ja siten ehkäistä pohjaveteen kohdistuvaa riskiä.
  Vastuutaho: Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri –vastuualue
  Valvoja: Hämeen ELY-keskus

Polttoaineiden jakelu

- Jakelutoiminnan pohjavesivaikutusten säännöllinen seuranta.
- Maaperän ja pohjaveden tilan selvitys toiminnan päättyessä tai jakeluasemalla tehtävien muutostöiden yhteydessä sekä tarvittaessa kunnostustoimenpiteiden toteutus.
  Vastuutaho: toiminnan harjoittaja, kiinteistön omistaja
  Valvoja: Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Hämeen ELY-keskus

16. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman toteutumisen seuraamista varten esitetään perustettavaksi seurantaryhmä, johon kootaan edustajat ainakin Hämeenlinnan kaupungista ja Hattulan kunnasta (ympäristönsuojelu, terveysvalvonta, kaavoitus), HS-Vedestä, Kanta-Hämeen pelastuslaitoksesta ja Hämeen ELY-keskuksesta. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii Hämeenlinnan kaupungin ympäristötoimi. Suojelusuunnitelman toimenpiteiden toteutumista seurataan vähintään joka toinen vuosi. Seuraavassa on esitetty keskeisiä jatkotoimenpiteitä pohjaveden suojelun edistämiseksi ja vedenhankinnan turvaamiseksi Hämeenlinnan ja Hattulan alueella:

- Suunnitelmasta tiedottaminen
- III-luokan pohjavesialueiden luokkien tarkistus (suunnitelman luku 6.)
- Pohjavesialuerajausten tarkistus (suunnitelman luku 6.)
- E-luokan pohjavesialueiden määrittely (suunnitelman luku 9.)
- Pohjaveden yhteistarkkailumahdollisuuksien selvittäminen (suunnitelman luku 8.4)
- Käyttöönottamattomien pohjavesivarojen hyödyntämismahdollisuuksien selvittäminen jatkotutkimusten avulla (suunnitelman luku 7.)
- Pohjaveden pilaantuneisuusselvitykset riskikohteilla (suunnitelman luku 15.)
- Ympäristönsuojelumääräysten sekä rakennusjärjestyksen täydentäminen ja päivittäminen (suunnitelman luku 12.)

LÄHTEET

Evon luonto-opas, 2005. Evo – eteläsuomalaisen metsäluonnon suojelua ja tiedotusta –hanke 1.5.2002 – 30.9.2005.

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2010. Vaarallisten aineiden kuljetusreitit Uudenmaan ELY-keskuksen alueella 2003 – 2007.

Friman, T., 2008. Maaperän tilan selvitys 2008, Lammi.

Geologian tutkimuskeskus, 2008. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys Hauhon Ruskeamullanharjun alueella.

Geologian tutkimuskeskus, 2009. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys Tuuloksen Poutunkankaan, Laikanmäen ja Kuivaharjun alueilla.

Geologian tutkimuskeskus, 2011. Geologisen rakenteen selvitys Tenholan, Kerälänharjun ja Parolan pohjavesialueilla.

Geologian tutkimuskeskus, 2012. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys Hämeenlinnan Syrjäntaan, Suurmäen ja Hauskalankankaan (A) pohjavesialueilla.

Geologian tutkimuskeskus, 2013. Geologisen rakenteen selvitys Parolan, Ahveniston ja Hattelmalanharjun pohjavesialueilla.

Geologian tutkimuskeskus, 2016. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys Hauskalankankaan (B) pohjavesialueella Hämeenlinnassa.

Hauhon kunta, Tuuloksen kunta, Lammin kunta Hämeen liitto ja Hämeen ympäristökeskus, 1999. Ydin-Hämeen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Hämeen ympäristökeskus, 1997a. Ruokolahdenharjun pohjavesiselvitys 1997. Pohjavesiselvitykset Hattulan kunnassa.

Hämeen ympäristökeskus, 1997b. Hakonnummen pohjavesiselvitys 1996-1997. Pohjavesiselvitykset Rengon kunnassa.

Hämeen ympäristökeskus, 1997c. Ruskeanmullanharjun pohjavesiselvitys. Haja-asutusalueiden pohjavesiselvitykset Hattulan kunnassa 1996.

Hämeen ympäristökeskus, 1997d. Kuivaharjun pohjavesiselvitys 1996-1997. Pohjavesiselvitykset Tuuloksen kunnassa.

Hämeen ympäristökeskus, 1998. Huntinkivenkankaan ja Könnölän pohjavesiselvitykset 1997-1998. Pohjavesiselvitykset Kalvolan kunnassa.

Hämeen ympäristökeskus, 1999. Riuttaharjun pohjavesiselvitys 1996-1998. Pohjavesiselvitykset Lammin kunnassa.

Hämeen ympäristökeskus, 2001. Tuusulan kunnan Jänisjärven alueen pohjavesiselvitys 2001.

Hämeenlinnan seudun luonnonsuojeluyhdistys ry, 2015. Hämeenlinnan seudun luonto 10, Ahvenisto –teemanumero.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1970. Kaunisniemen pohjavesitutkimus. Lammin kunta.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992a. Kankaisten vedenottamon vedenantoisuustutkimus.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992b. Könnölän pohjavesitutkimus. Kalvolan kunta.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992c. Vedenhankinnan suunnittelu. Lammin kunta.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1992d. Kerälänvuori-Laikkaanvuori pohjavesitutkimus, väliraportti 30.4.1992. Hattulan kunta.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1994. Pyssymäen pohjavesitutkimus. Lammin kunta.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1995. Jätevesialtaan pohjavesiselvitys, Herkkumaa Oy.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Rajaharjun ja Kurkijärven pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden selvittäminen.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2006. Hattulan, Hämeenlinnan, Kalvolan ja Rengon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Jutila, H., 2004. Hauhon luonto-opas. Ympäristöosaston julkaisuja 32. Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto, Napa-projekti.

Jutila, H., 2007. Hämeenlinnan luonto-opas. Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisuja 15. Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisuja 15.

Jutila, H., 2009. Tuuloksen luonto-opas. Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 4. Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 4.

Jutila, H., 2013. Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuosina 2011 ja 2012. Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 24.

Jutila, H., 2015a. Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuosina 2013 ja 2014. Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 33/2015.

Jutila, H., 2015b. Hämeenlinnan seudun lähteistä ja pohjavesivaikutteisista luontotyypeistä (julkaisemattomat maastomuistiinpanot).

Jutila, H., 2015c. Hauhon lähteistä ja pohjavesivaikutteisista luontotyypeistä. Hauhon Joulu. Hauho-Seura.

Jutila, H., 2015d. Tuuloksen lähteistä ja pohjavesivaikutteisista luontotyypeistä. – Tuuloksen Joulu. Tuulos-Seura.

Jutila, H. & Harju, H. 2004a. Rengon luonto-opas. – Ympäristöosaston julkaisuja 26. Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto, NAPA-projekti.

Jutila, H. & Harju, H. 2004b. Kalvolan luonto-opas. – Ympäristöosaston julkaisuja 29. Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto, NAPA-projekti.

Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy, 2005. Alajärven itäpuolisten alueidenkasvillisuuskartoitus.

Orvomaa, M., 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008.

Paasivaara, S. & Jutila, H., 2002. Renkajärven ranta-alueen kasvillisuuselvitys kesällä 2001. Ympäristöosaston julkaisuja 18.

Päätalo, P., Siiro, P, & Miettinen, A., 2007. Yhdyskuntien vedenhankinta ja Natura 2000 verkosto. Hämeen Ympäristökeskuksen raportteja 2007.

Pöyry Environment Oy, 2009. Isotooppiselvitys, Vaiheen I tulokset. Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy.

Ratahallintokeskus, 2008.Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 9/2008.

Ramboll Finland Oy, 2015. Pohjavesiselvitys Alvettulan pohjavesialueella, Alvettula, Hauho. Hämeen ELY-keskus.

Ramboll Finland Oy, 2009. Evon leirialueen kaivonpaikkatutkimus, Hämeenlinna. Suomen Partiolaiset.

Ramboll Finland Oy, 2011. Hakinharjun koepumppaus, Hattula. Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy.

Raunio, Schulman & Kontula (toim.), 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristö 8/2008.

Salminen, J., Nystén, T. & Tuominen, S., 2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojelu – MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010.

Tarvainen, T., Reinikainen, J., Hatakka, T, Jarva, J., Luoma, S., Pullinen, S., Pyy, O., Hintikka, V., & Sorvari, J., 2011. Haitta-aineiden kulkeutumisen arviointi Mansikkakuopan ampumarata-alueella. Geologian tutkimuskeskus.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009.

Verkkolähteet:

OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu