



POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA SIILINJÄRVI

Harjamäki-Käärmelahti (0847651)

12.8.2024



Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry

Heidi Kärkkäinen

Asiantuntija/Insinööri (AMK)



SISÄLLYS

1	HARJAMÄKI-KÄÄRMELAHTI (0847651), 1E-LUOKAN POHJAVESIALUE.....	4
1.1	Kallio- ja maaperä	5
1.2	Pohjavesi	6
1.2.1	<i>Pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaiset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelualueet.....</i>	6
1.3	Maankäyttö- ja kaavatilanne	6
1.3.1	<i>Kaavoitus</i>	6
1.3.2	<i>Maankäyttö</i>	6
2	VEDENOTTO JA TALOUSVEDENTUOTANTO	10
2.1	Vedenottamo ja vedenkäsittelylaitos	10
2.2	Vedenottamon raakaveden laatu	10
3	RISKITEKIJÄT HARJAMÄKI-KÄÄRMELAHDEN POHJAVESIALUEELLA	12
3.1	Sähkönjakelumuuntamot ja sähkönsiirto.....	12
3.2	Jätevedet	12
3.2.1	<i>Kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.....</i>	13
3.2.2	<i>Viemäriverkostot ja jätevedenpumppaamot</i>	14
3.3	Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmät ja kemikaalisäiliöt	14
3.3.1	<i>Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt</i>	15
3.3.2	<i>Maalämpöjärjestelmät</i>	16
3.4	Liikenne ja teiden kunnossapito	17
3.4.1	<i>Tieliikenne</i>	17
3.5	Maa-ainesten otto, louhinta ja murskaus	18
3.5.1	<i>Kotitarveotto</i>	19
3.6	Maatalous	19
3.7	Metsätalous	20
3.8	Muu yritystoiminta	21
3.9	Ojitukset	21
3.10	Pilaantuneet maa-alueet (PIMA)	22
3.11	Rakentaminen	22
3.11.1	<i>Hulevedet</i>	23
3.12	Tulipalot ja muut onnettomuudet	24
3.13	Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueet.....	24
3.14	Pohjaveden oton riskit.....	25
3.15	Ilmastonmuutos ja muut riskitekijät	25

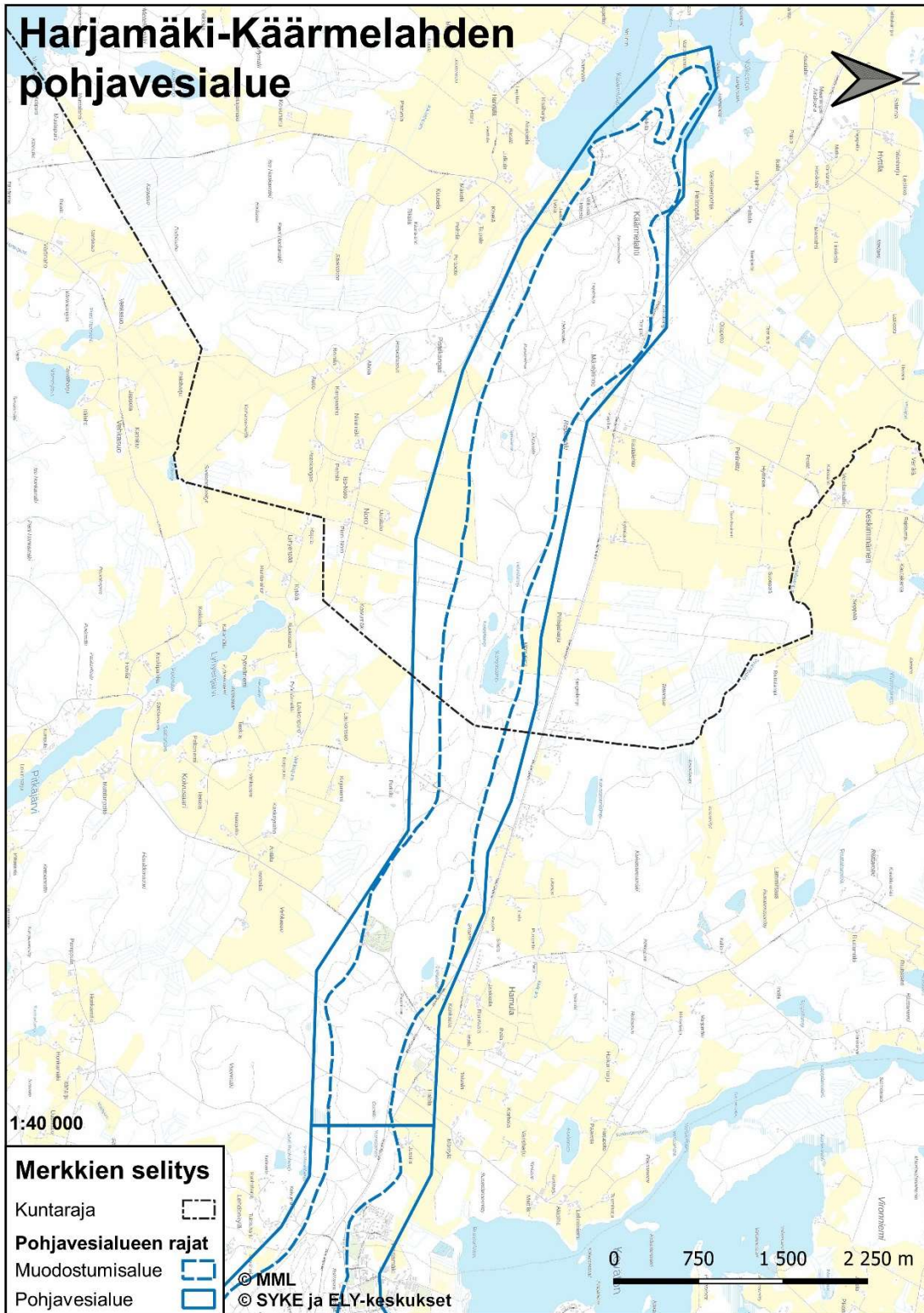
Johdanto

Tämä pohjavesialuekohtainen suojelusuunnitelma sisältää tiedot Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueesta sekä pohjavesialueelle sijoittuvista riskitoiminnoista sekä ohjauskeinoja riskien pienentämiseen. Suunnitelma on tarkoitettu käytettäväksi yhdessä pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisen osion kanssa, johon kussakin riskikohteiden toimenpiteissä viitataan. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisessä osiossa on koottu pohjavesiä koskevaa lainsäädäntöä, kunnan paikallisista määräyksiä sekä yleiskuvaukset pohjavedelle riskiä aiheuttavista toiminnoista ja tekijöistä. Yleisessä osiossa on annettu lisäksi yleiset toimenpidesuosituksukset ja -ehdotukset, joilla toimintojen vaikutuksia pohjaveteen voidaan ehkäistä tai vähentää. Aluekohtaisessa suojelusuunnitelmassa voidaan antaa lisäksi kyseessä olevaa pohjavesialuetta koskevia tarkempia suosituksia riskien pienentämiseksi ja vähentämiksi.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen pääsijaintikunta on Kuopion kaupunki. Suojelusuunnitelman hyväksymispäätös koskee Siilinjärven kunnan alueelle sijoittuvaa pohjavesialueen osaa. Raportissa ei ole käsitelty kaikilta osin Kuopion kaupungin puolella olevia pohjaveteen vaikuttavia riskitekijöitä ja ei anneta Kuopion puolen alueelle toimenpidesuosituksia. Kuopion kaupungin viimeisin pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleinen osa on hyväksytty vuonna 2016 (Kuopion kaupunginhallitus) ja Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen suojelusuunnitelma vuonna 2013 (Maaningan kunnanvaltuusto). Kuopion kaupungin alueella noudatetaan Kuopion kaupungin pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia ja kaupungin kunnallisia määräyksiä (ympäristönsuojelumääräykset, rakennusjärjestys ja jätehuoltomääräykset).

1 Harjamäki-Käärmelahti (0847651), 1E-luokan pohjavesialue

Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1E-luokan pohjavesialue (kuva 1). Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialue sijaitsee Siilinjärven länsipuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä Siilinjärven keskustasta.



Kuva 1. Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialueen rajaus

Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialue sijaitsee pääosin Kuopion kaupungin puolella, mutta osa alueesta sijaitsee myös Siilinjärven kunnan puolella. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,82 km², josta muodostumisalueen pinta-ala on 7,07 km². Alueen antoisuudeksi arvioidaan 6 973 m³/vrk, kun pohjavedeksi imeytyy 60 % sadannasta. Siilinjärvi-Maaninka harjujakso on ns. saumamuodostuma, joka on kerrostunut kahden laajan jäätikön kielekevirran väliseen saumaan muodostuneessa avoimessa railossa. Ruhjelaaksoon kerrostuneen soravaltaisen runkoharjun päällä on myös rinnakkainen, myöhemmässä vaiheessa kerrostunut harju, jonka havaitut hienoainesvaltaiset (osittain moreenia) liepeet osittain patoavat eteläisen harjualueen pohjavesitason korkeammalle kuin pohjoisemman varsinaisen ydinharjualueen pohjavesitaso on.

1.1 Kallio- ja maaperä

Kallioperä

Pohjavesialueen kallioperän taso on yleisesti ottaen erittäin vaihteleva, ja on paikoitellen erittäin syvällä ja toisaalta paikoitellen näkyvässä soramonttujen pohjalla. Kallioperän havainnoinnissa korkeusasema vaihtelee tasosta noin +30 m mpy aina tasoon noin +120 m mpy. Harjun lievealueilla kalliopinnan taso on noin +100 m mpy. Pohjaveden muodostumisen kannalta merkittävin lievealue on todennäköisesti Repomäeltä itään ulottuva pitkä kallio- ja moreeniselänne, jonka vedenjakajalta vedet kerääntyvät harjuun.

Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialueen kallioperä muodostuu pääosin tonaliitista. Siilinjärven kunnan puoleisella alueella kallioperä muodostuu osittain tonaliitista ja mafisesta- sekä felsisestä vulkaniitista. Pohjavesialueen länsipuolen pohjois- ja etelä reunoille ylettyy pienet alueet tonaliittista gneissia.

Pohjavesialueen kallioperä on esitetty kartassa 1 (liite 1).

Maaperä

Harjamäki-Käärmelahti harjualue muodostaa yhtenäisen pohjavesiesiintymän, joka ulottuu Harjamäen vedenjakaja-alueelta Käärmelahteen. Maaperä on noin 0,3–0,8 km leveällä harjun ydinalueella vettä hyvin johtavaa hiekkaa ja soraa. Kerrosvahvuudet ovat huomattavan suuria. Harjun reunamilla esiintyy paksuja kerrostumia hienoa hiekkaa. Harju rajoittuu pohjoisessa Repomäeltä noin 3,5 km itään kallio- ja moreeniselänteeseen. 4 Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Itä-Suomen yksikkö on tutkinut tarkemmin Siilinjärvi-Maaninka harjujaksolla lähinnä Repomäen ja Parkkilantien välistä aluetta harjuosayleiskaavan laadintaan liittyen. Maanpinta Repomäen ja Parkkilantien välisellä alueella vaihtelee alimpien soramonttujen pohjien ja syvimpien supprien tasosta +95 m mpy aina tasoon +147 m mpy (Repomäen laki). Paksuimmillaan harjumateriaalia on Parkkilanharju-Repomäen alueella laaksopainanteessa, lähes 100 metriä. Karkea ydinharjuaines sijoittuu käytännössä Parkkilanharjulle. Korkeimmillaan harjuselänne on juuri Parkkilanharjulla sekä varsinkin lännessä Repomäellä. Syvä ruhjelaakso, johon harjun synnyttäneet jäätikön sulamisvesivirrat ovat keskittyneet, on täytynyt erittäin karkeasta materiaalista (kiSr), mutta aines sijaitsee kokonaisuudessaan pohjavesipinnan alapuolella. Muutoin materiaali on lähinnä hiekkaa ja monin paikoin lievealueilla hienoa hiekkaa, kun kysymys on pohjavesipinnan yläpuolisista kerroksista.

Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialueella hiekkaharju kulkee pituussuuntaisesti suurin piirtein itä-länsisuuntaisesti. Harjumuodostuman keskiosa koostuu osittain karkearakeisemmasta sorasta. Pohjavesialueen reunoilla on osittain hienohieta- ja karkeahieta muodostumia.

Pohjavesialueen maaperä on esitetty kartassa 2 (liite 2).

1.2 Pohjavesi

Pohjavesialueen akviferi on antikliininen eli vettä ympäristöönsä purkava. Alueen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä.

1.2.1 Pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaliset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelualueet

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on valtakunnalliseen harjajensuojelualueeseen kuuluva Repomäen suojelualue. Pohjavesialueella on myös Jussilan lettosuo eli Suuren ruokolammen suo, joka on rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi.

Alueella on myös Natura 2000-alueisiin kuuluva lähdejärvi Valkeinen. Valkeinen on harjuainesten ympäröimä ja niiden lähes kokonaan Pienestä Ruokovedestä irti kuroma pikkujärvi. Järven valuma-alue on suhteellisen pieni ja pintavesiä tulee vain ojista ja joistakin pikkupuroista. Pääosa vedestä tulee ilmeisesti erityisesti järven etelärannalla sijaitsevista lähteistä. Järvi on yhteydessä Pieneen Ruokoveteen kapeiden salmien kautta. Salmien virtaus on pääosin Ruokoveteen päin. Ainakin tulva-aikoina salmista purkautuu vettä myös Valkeisen suuntaan.

1.3 Maankäyttö- ja kaavatilanne

1.3.1 Kaavoitus

Siilinjärvellä on voimassa useita maakuntakaavoja, kuten esimerkiksi Kuopion seudun maakuntakaava. Voimassa olevat kaavamerkinnot löytyvät maakuntakaavayhdistelmästä Pohjois-Savon liiton verkkosivuilta. Maakuntakaavoissa Harjamäki-Käärmelahti on merkitty tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka merkintä Kuopion kaupungin puolella on (pv 12.651) ja Siilinjärven puolella (pv 13.654).

Harjamäki-käärmelahden pohjavesialueella on maakuntakaavan lisäksi voimassa seuraavat oikeusvaikutteiset osayleiskaavat;

- Kirkonkylän yleiskaava 2035
- Käärmelahden OYK muutos ja laajennus.
- Siilinjärvi-Maaninka harjualueen yleiskaava
- Hamulan ja Kumpusen kyläyleiskaava
- Maaninkajärven ympäristön osayleiskaava

Pohjavesialue on merkitty yleiskaavoissa tärkeäksi pohjavesialueeksi, jossa ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, joka aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Kaavoissa annetaan määräyksiä koskien muun muassa maalämpöjärjestelmien rakentamista, hulevesien johtamista ja jätevesien käsittelyä. Tarkemmat aluekohtaiset määräykset löytyvät kunkin kaavan kaavamääräyksistä.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella ei sijaitse Siilinjärven tai Kuopion asemakaava-alueita.

1.3.2 Maankäyttö

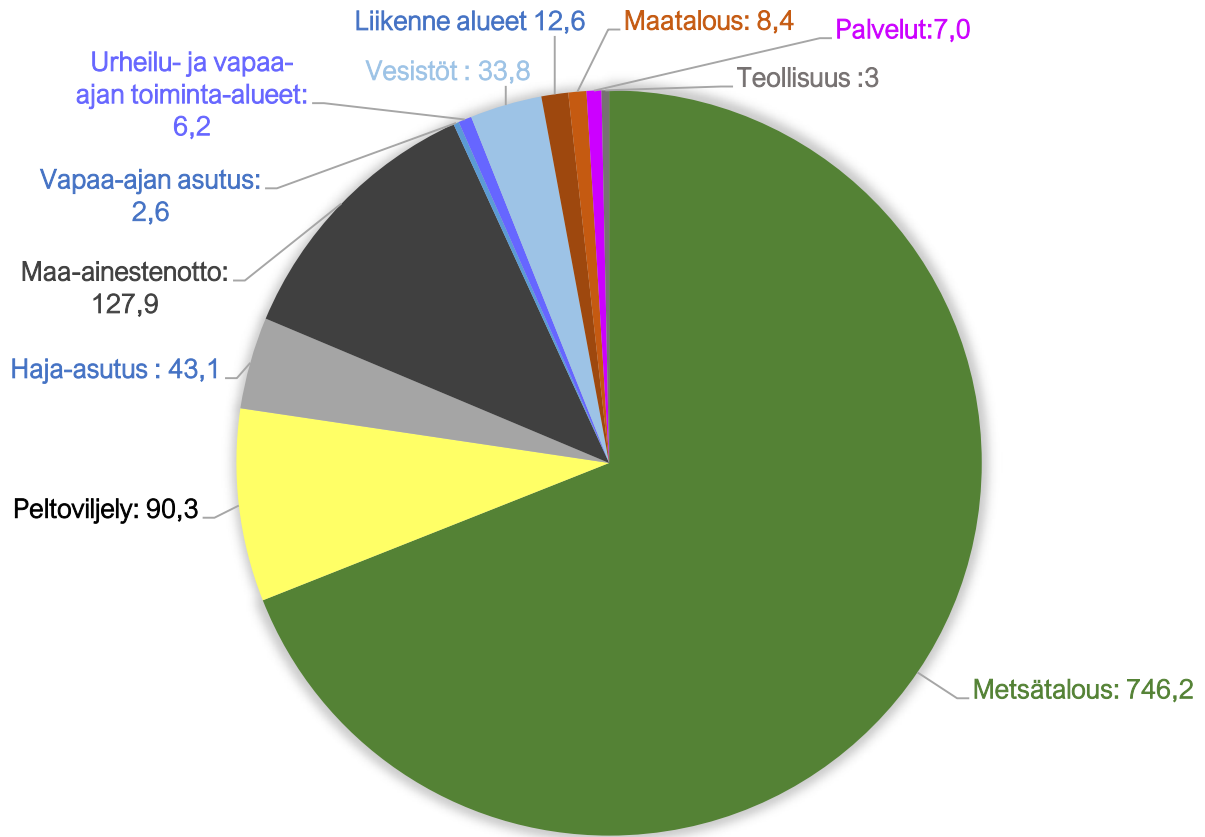
Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen maankäyttö koostuu valtaosallisesti metsätaloudesta ja peltoviljelyalueesta (taulukko 1, kuva 2 ja kuva 3). Maa-ainesten otto on alueella nykyisin hyvin vähäistä.

(taulukko 1, kuva 3 ja kuva 4). Rakennettu ympäristö koostuu pääosin pientaloalueista ja vapaa-ajan asutuksesta.

Taulukko 1. Maankäyttö Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialueella (SYKE latauspalvelu LAPIO, Suomen Corine 2018- maanpeite)

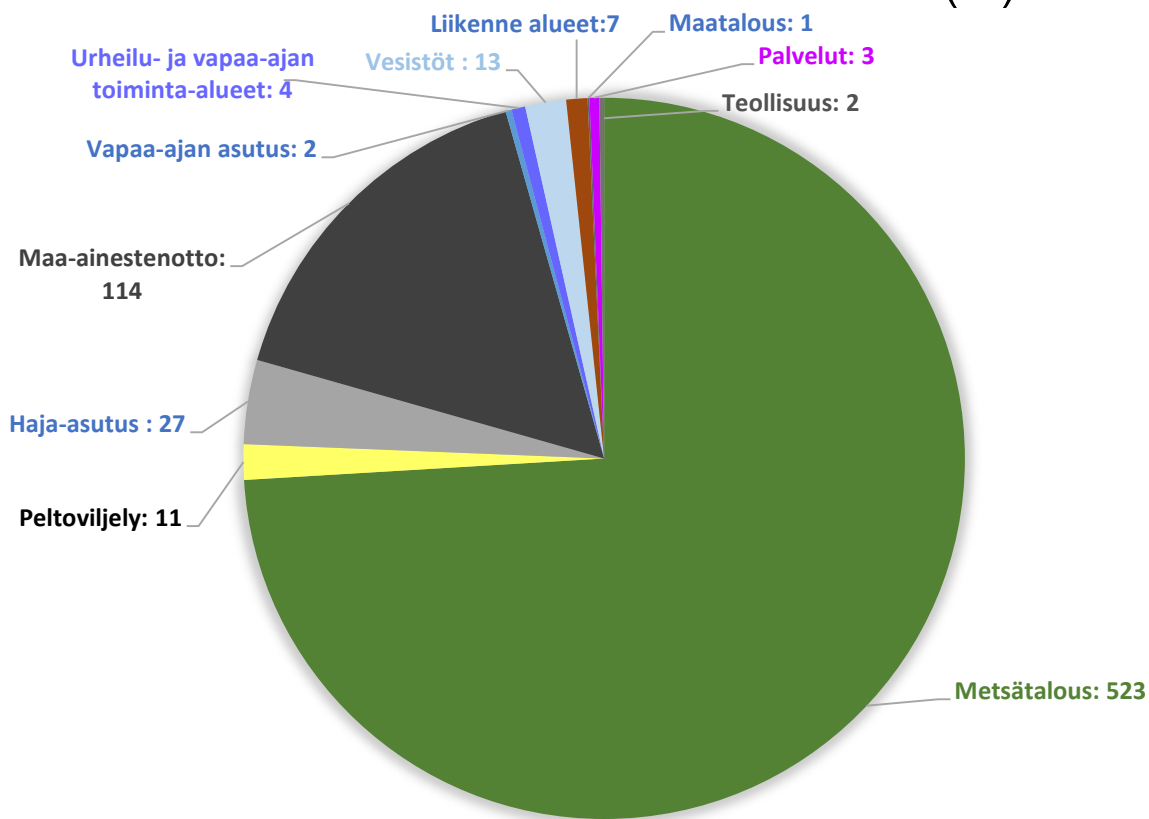
	Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialue (ha)	Harjamäki-Käärmelähdän pohjaveden muodostumisalue (ha)
Kokonaispinta-ala	1082	707
Haja-asutus	43	27
Peltoviljely	90	11
Metsätalous (kaikki metsätyypit)	746	523
Maa-ainestenotto	128	114
Vapaa-ajan asutus	3	2
Liikenne alueet	13	7
Maatalous (maataloustukijärjestelmän ulkopuoliset)	8	1
Palvelut	7	3
Teollisuus	3	2
Vesistöt (järvet ja kosteikot)	34	13

MAANKÄYTTÖ HARJAMÄKI-KÄÄRMELAHDEN POHJAVESIALUEELLA (ha)



Kuva 2. Maankäyttö Harjamäki-Käärmelahtien pohjavesialueella (SYKE latauspalvelu LAPIO, Suomen Corine 2018- maanpeite)

MAANKÄYTTÖ HARJAMÄKI-KÄÄRMELAHDEN POHJAVEDEN MUOSTUMISALUEELLA (ha)



Kuva 3. Maankäyttö Harjamäki-Käärnelahden pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella (SYKE latauspalvelu LAPIO, Suomen Corine 2018- maanpeite)

2 Vedenotto ja talousvedentuotanto

Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialueella sijaitsee yksi pohjavedenottamo (vedenottamo 1).

2.1 Vedenottamo ja vedenkäsittelylaitos

Vedenottamolle on rakennettu kaksi kaivoa. Vedenottamon vesi otetaan pääosin siiviläputkikaivosta. Raakaveden mikrobiologinen laatu varmistetaan UV-valo desinfioinnilla.

Vedenottamalla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1980 myöntämä vedenottolupa.

2.2 Vedenottamon raakaveden laatu

Vedenottamon laaduntarkkailu perustuu Suomen sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetukseen (1352/2015, muutos 2/2023). Vedenlaatua seurataan vuoden 2022 lopussa päivitetyn valvontatutkimusohjelman mukaisesti.

Pohjavedenottamon puhdistettu raakavesi kuvaa pohjaveden luonnollista tilaa, sillä raakavedelle on suoritettu ainoastaan normaaliolosuhteissa UV-valodesinfiointi, joka ei vaikuta pohjaveden luonnontilaisen laadun arviointiin. Vedenottamon puhdistetun veden tulokset on esitetty taulukossa 2.

Vedenottamon raakavesi on lievästi emäksistä, pH:n ollessa keskimäärin 7,2. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet alhaiset, raudan ollessa keskimäärin 2,6 µg/l ja mangaanin <0,5 µg/l. Veden hiilidioksidipitoisuus on ollut keskimäärin 5,7 mg/l. Vesi on pehmeää, kovuuden ollessa keskimäärin 0,63 mmol/l. Veden kloridipitoisuus on ollut alhainen, keskimäärin 4,78 mg/l. Vedenottamon pohjavesi on hyvälaatuista.

Taulukko 2. Vedenottamon puhdistetun raakaveden laatutietoja vuosina 2015–2022. (ka.)

Muuttuja	Mittayksikkö	Kpl (n)	2023	ka. (2018–2023)	min.	max.
pH		63	7,15	7,2	7	7,8
Alkaliniteetti v. 2018–2023	mmol/l	44	1	0,99	0,91	1,1
Kok. Kovuus v. 2018–2022	mmol/l	22	0,64	0,63	0,6	0,65
Kloridi v.2018–2022	mg/l	5	4,7 (2022)	4,78	4,4	5,1
Rauta v.2018–2023	µg/l	62	1,9	2,6	1,2	8,8
Mangaani	µg/l	28	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Kemiallinen hapenkulutus (COD _{Mm}) v.2015	mg/l O ₂	1	-	1,4	1,4	1,4

Hiilidioksidi v.2019, 2020 ja 2022	mg/l	3	5,1	5,7	5,1	6,4
Sameus v.2020–2024	FNU	64	<0,1	0,15	<0,1	0,21
Sähkönjohtavuus	µS/cm	64	175 (ka.)	165	160	190
Nitriittityppi (NO ₂ - N) v.2015–2022	mg/l	12	0,003 (v.2022)	0,0025	<0,002	0,003
Nitraattityppi (NO ₃ -N) v.2015–2023	mg/l	84	1,2	1,09	0,59	4,2
Kok. bakt. v.2015–2023	pmy/ml	69	0	5,32	0	100
Kok. koli v.2021–2023	pmy/100 ml	36	0	0	0	0
E.coli v.2010-2020 ja 2023	pmy/100 ml	36	0	0	0	0

3 Riskitekijät Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset ohjeistukset riskitekijöistä ja niiden ehkäisemisestä ja pienentämisestä löytyvät suojelusuunnitelman yleisestä osiosta alkaen kohdasta 6 Pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksset.

3.1 Sähkönjakelumuuntamot ja sähkönsiirto

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsee kaksi muuntamo, joista molemmat ovat puistomuuntajia. Viimeisemmät pylväsmuuntajat ovat saneerattu puistomuuntajaksi vuonna 2016. Pohjavesialueella ei ole enää pylväsmuuntamoita.

Savon Voima Verkko Oy:n käyttökeskus valvoo jatkuvasti sähköverkon tilannetta ympärivuorokautisesti. Savon Voima tarkastaa muuntajat verkoston tarkastus-/ huoltokäyntien yhteydessä, jolloin havaitaan pienet tihkuöljyvudot. Muuntamoiden huoltajilla on käytössään kohtuullinen määrä öljyntorjuntavälineistöä välittömiin toimiin. Vuototilanteissa tilataan lisäksi aina ulkopuolinen konsultti ohjaamaan ja valvomaan puhdistustyötä sekä laatimaan puhdistuksesta raportti. Pilaantuneet maa-alueet toimitetaan hyväksytyyn toimituspaikkaan. Vuodoista ilmoitetaan aina myös pelastusviranomaisille.

Riskinarviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevan muuntamoiden aiheuttama riski pohjavedelle on pienentynyt sen jälkeen, kun viimeisetkin pylväsmuuntamot ovat poistettu ja vaihdettu pohjaveden kannalta turvallisempaan puistomuuntajaan.

Puistomuuntajat ovat varustettu valuma-altailla ja niissä on pylväsmuuntajiin verrattuna parempi ylijännitesuoja. Lisäksi puistomuuntajat ovat usein maakaapeliverkostossa, joka on huomattavasti paremmin suojassa myrskyiltä kuin ilmajohtoverkoston kytketty muuntaja. Puistomuuntajien ominaisuuksien vuoksi, ne ovat turvallisempi vaihtoehto pohjavesialueille.

Toimenpiteet

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia suoja-altaattomia muuntamoja.

Savon Voiman tulee pitää pohjavesialueilla sijaitsevista öljyjäähdytteisistä muuntajista ajan tasalla olevaa rekisteriä ja karttaa, joka tulee toimittaa myös pelastusviranomaisille.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.1.2 Sähkönjakelumuuntamot ja sähkönsiirto.

3.2 Jätevedet

Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelumääräykset

Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelumääräykset on hyväksytty lautakuntakäsittelyssä kesäkuussa 2024 ja määräykset viedään kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2024 aikana. Ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu määräykset jätevesien käsittelystä pohjavesialueella. Jätevesienkäsittelyä koskevat määräykset on selostettu pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisessä osiossa kohdassa 5.4 Ympäristönsuojelumääräykset.

Kuopion kaupungin ympäristönsuojelumääräykset

Kuopion kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä määrätään kiinteistökohtaisista jätevesijärjestelmistä, että pohjavesialueilla vesikäymäläjätevedet on johdettava umpisäiliöön. Vaihtoehtoisesti kaikki jätevedet voidaan käsitellä tiiviissä rakenteessa ohjeellisen puhdistustason mukaisesti, minkä jälkeen puhdistetut jätevedet on johdettava alueen ulkopuolelle. Lievennyksenä on, että kantovedellisten saunojen jätevedet voidaan johtaa imeytyskaivon tai yksiosaisen saostussäiliön kautta maaperään.

Siilinjärven kunnan rakennusjärjestys 2013

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksen 46 §:ssä määrätään, että tärkeillä pohjavesialueilla ei saa imeyttää jätevesiä maahan. Jätevedet tulee johtaa vesihuoltolaitoksen viemäriin tai syöpymättömästä materiaalista valmistettuun umpisäiliöön poiskuljetettavaksi tai pohjavesialueen ulkopuolelle käsiteltäväksi. Jätevesijärjestelmän tiiveydestä on varmistuttava koestamalla se ennen käyttöä. Umpisäiliössä tulee olla ylitäytöstä hälyttävä järjestelmä. Rakennusjärjestys päivitetään vuosina 2024–2025. Päivityksessä rakennusjärjestys yhteensovitetään ympäristönsuojelumääräysten kanssa.

Kunnalliset jätehuoltomääräykset

Savo-Pielisen jätelautakunnan vuoden 2024 jätehuoltomääräysten 38 §:ssä säädetään jätevesilietteiden omatoimisesta käsittelystä seuraavaa; jätevesilietteitä ei saa levittää pohjavesialueella.

3.2.1 Kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät

Suurin osa Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevista kiinteistöistä kuuluu viemäriverkoston toiminta-alueeseen.

Riskinarviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevat viemäröimättömät kiinteistöt muodostavat riskin pohjavedelle pitkällä aikavälillä. Erityisen riskin muodostavat kiinteistöt, jotka sijaitsevat pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.

Viemäröimättömän kiinteistön jätevedet voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Pilaantumisen riski on suurin etenkin niiden kiinteistöjen osalta, joiden jätevesijärjestelmät eivät täytä nykyisiä jätevesien käsittelyvaatimuksia.

Toimenpiteet

Vesihuoltolain perusteella viemäriverkoston toiminta-alueella sijaitsevat kiinteistöt tulee ensisijaisesti liittää viemäriverkoston.

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä koskeva ympäristönsuojelulain muutos (19/2017) annettiin huhtikuussa 2017. Lain mukaan vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien tuli täyttää jätevesille asetetut vaatimukset 31.10.2019 mennessä, mikäli kiinteistö sijaitsee pohjavesialueella. Kiinteistöjen, joiden jätevesijärjestelmä ei täytä edellä olevaa vaatimusta, tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet ympäristönsuojelulain ja hajajätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevesijärjestelmä tulee saneerata siten, että se täyttää ympäristönsuojelulain ja kunnan ympäristönsuojelumääräysten vaatimukset seuraavasti:

- ❖ Talousjätevesien käsittelyssä on noudatettava kuntien ympäristönsuojelumääräysten puhdistusvaatimuksia

- ❖ Vesikäymäläjätevesiä sisältävien jätevesien imeyttäminen maahan on pohjavesialueilla kiellettyä. Vesikäymäläjätevesiä sisältävät jätevedet on johdettava yleiseen viemäriin, umpisäiliöön tai vaihtoehtoisesti jätevedet on käsiteltävä ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti ja johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle.
- ❖ Varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella harmaiden jätevesien imeyttäminen maahan on kiellettyä. Muulla pohjavesialueella harmaat jätevedet voidaan johtaa kaksiosaisen saostussäiliön kautta maasuodattamoon tai käsitellä muulla puhdistusteholtaan siihen rinnastettavalla menetelmällä ja imeyttää maahan. Kuopion kaupungin alueella voidaan harmaat talousjätevedet johtaa koko pohjavesialueella kaksiosaisen saostussäiliön kautta maasuodattamoon tai käsitellä muulla siihen puhdistusteholtaan rinnastettavalla menetelmällä.
- ❖ Vähäiset harmaat jätevedet (määritelmä YSL 155 §) voidaan imeyttää maahan koko pohjavesialueella.

Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä. Jätevesijärjestelmien tyhjennyksistä ja muista huoltotoimista tulee pitää kirjaa. Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet, sekä kunnossapitotiedot on pyydettäessä esitettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.3 Jätevedet.

3.2.2 Viemäriverkostot ja jätevedenpumppaamot

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsee Kuopion Veden ja Hamulan vesiosuuskunnan jätevesiverkoston toiminta-alueita.

Riskin arviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitseva viemäriverkosto sekä jätevedenpumppaamot muodostavat riskin pohjavedelle. Erityisesti riskiä pohjavedelle aiheuttaa jätevedenpumppaamo, jolla ei ole käytössään ylivuotosäiliötä.

Toimenpiteet

Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa säännöllisesti. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee korvata pohjavesialueelle paremmin soveltuvalla materiaalilla saneerausten yhteydessä.

Jäteveden linja- ja välipumppaamoiden saneerausten yhteydessä tulee rakentaa puuttuvat ylivuotoaltaat pumppaamoille.

Pumppaamoiden osalta tulee varmistaa määräaikaisten huoltojen ja hälytysjärjestelmien toimivuus.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.3 Jätevedet

3.3 Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmät ja kemikaalisäiliöt

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksen 46 §:ssä säädetään rakentamisesta pohjavesialueilla seuraavaa; Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle tai valvottavissa olevaan tilaan ja varustaa suoja-altaalla sekä suojata säiliöt ilkvallalta. Säiliössä tulee olla ylitäytön estimet. Säiliöiden läheisyyteen tulee varata imeytysainetta vuotovahingon ensitorjuntaan. Käytöstä poistetut öljysäiliöt on poistettava täyttöyhteineen kiinteistöltä ja

samalla on varmistettava järjestelmän lähiympäristössä maaperän puhtaus. Siilinjärven ja Kuopion ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu määräykset polttoaine- ja kemikaalisäiliöiden sijoittamisesta ja suojarusteista.

3.3.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsee öljysäiliötä, joista osa on maanalaisia. Maanalaisien öljysäiliöiden määrästä ei ole tarkkaa tietoa. Maa-ainesalueille voidaan tilapäisesti sijoittaa öljysäiliöitä murskaustoiminnan aikana.

Riskinarviointi

Lämmitysöljy- polttoaine- tai muut kemikaalisäiliöt aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle säiliön haurastuessa tai rikkoutuessa. Säiliön vuotaessa maaperään, säiliön sisältämä kemikaali voi kulkeutua pohjaveteen saakka. Kontaminaatiosta voi aiheutua pohjaveden pilaantuminen, joka voi estää pohjaveden käyttämisen ja puhdistaminen voi viedä ajallisesti hyvinkin kauan. Lisäksi pohjaveden puhdistamisen kustannukset voivat nousta huomattavan korkeaksi.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt muodostavat riskin pohjavedenlaadulle. Riskiä lisää se, mikäli säiliö on sijoitettu maan alle ja se sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.

Toimenpiteet

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia suojaamattomia tai maanalaisia öljysäiliöitä eikä varastoida öljyä, polttoaineita, tai nestemäisiä kemikaaleja maanalaisissa säiliöissä. Maanpäällisten säiliöiden on oltava kaksivaippaisia tai varustaa riittävän tilavilla suoja-altailla ja ne on varustettava ylitäytön estolaitteilla ja vuodonilmaisujärjestelmillä. Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu määräaika, jonka kuluessa kiinteistöjen lämmitykseen käytettävät pohjavesialueilla olevat öljysäiliöt tulee poistaa käytöstä. Siihen asti omistajan tai haltijan on huolehdittava, että pohjavesialueella olevat maanalaiset öljysäiliöt tarkastetaan määräajoin. Säiliö, joka havaitaan tarkastuksessa öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä ja, mikäli säiliö aiheuttaa välitöntä vaaraa tulee se poistaa käytöstä välittömästi (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 54 §)

Siilinjärven kunnan ympäristönsuojeluviranomainen on antanut vuonna 2022 ohjeistuksen Siilinjärven kunnan verkkosivuilla öljysäiliöiden käytöstä poistamisesta. Maanalainen säiliö öljyputkineen tulee tyhjentää, puhdistaa ja tarkastaa ennen käytöstä poistamista, mikäli säiliö on teknisesti haastava purkaa, tulee maan alle jätettävä puhdistettu ja tarkastettu säiliö onnettomuusvaaran vuoksi täyttää hiekalla. Tarkastuksen saa suorittaa vain Turvallisuus- ja kemikaali viraston hyväksymä tarkastusliike. Pelastusviranomaiselle lähetetään tarkastusraportti tarkastusliikkeen toimesta. Tarkastusraportti on tarpeellista ja suotavaa lähettää myös kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Lisää tietoa öljysäiliöistä löytyy Pelastustoimen laitimasta esitteestä: <https://pelastustoimi.fi/documents/25266713/129243486/Pida-huolta-oljysailiostasi.pdf/4f59d810-a0cd-ddec-0e0f-46a852fbb2c9/Pida-huolta-oljysailiostasi.pdf?t=1661938159993>.

Pelastusviranomaisen tulee pitää ajan tasalla öljyntorjuntasuunnitelmaa. Suunnitelmaan tulee koota tiedot säiliön sijainnista, omistajasta, tilavuudesta, materiaalista, valmistusvuodesta, sijoituksesta (maan päällä/alla), mahdollisesta suoja-altaasta, sekä edellisestä ja seuraavasta tarkastusajankohdasta. Mikäli

itse öljyntorjuntasuunnitelmaan ei ole mahdollista sisällyttää tarkempia tietoja säiliöistä, tulee pelastusviranomaisen tehdä erillinen öljysäiliörekisteri, johon kootaan edellä mainitut tiedot säiliöistä.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevat öljy-, polttoaine- ja kemikaalisäiliöt tulee kartoittaa ja kiinteistöjen omistajia tulee informoida säiliöiden tarkastusvelvollisuudesta ja maanalaisten säiliöiden osalta käytöstä poistovelvollisuudesta sekä vahingon aiheuttajan vastuusta ja korvausvelvollisuudesta. Tiedotus voidaan toteuttaa kunnan tekemällä tiedotteella. Kiinteistöjen omistajia, joilla on vielä käytössä öljylämmitys, voidaan muistuttaa samassa- tai erillisessä tiedotteessa mahdollisesti saatavasta valtionavustuksesta öljylämmityksen poistamiseen.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.4.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt.

3.3.2 Maalämpöjärjestelmät

Jos maalämpökaivo on tarkoitus sijoittaa pohjavesialueelle, tulee vesilain mukaisesta luvan tarpeesta pyytää lausunto Pohjois-Savon ELY-keskukselta. Aluehallintovirastojen lupakäytäntö on tiukentunut viime vuosina ja uusien maalämpökaivojen sijoittaminen pohjavesialueille on loppunut lähes kokonaan. Mikäli ELY-keskus toteaa lausunnossaan, ettei vesilain mukaista lupaa ole tarpeen hakea tai hankkeelle on saatu aluehallintoviraston lupa, voidaan lupaa hakea kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksen 8 §:n mukaisesti lämpökaivojen poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen maahan tai vesistöön pohjavesialueella vaatii aina toimenpideluvan.

Kuopion kaupungin vuoden 2019 rakennusjärjestyksen § 8 mukaisesti maalämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen pohjavesialueella vaatii aina toimenpideluvan.

Kuopion ja Siilinjärven ympäristönsuojelumääräyksissä on määräykset maalämpökaivojen porauslietteen käsittelystä. Porauslietettä ei saa johtaa viemäreihin, vesistöihin, puistoalueille eikä hallitsemattomasti maastoon.

Riskinarviointi

Maalämpöjärjestelmät aiheuttavat riskiä pohjaveden laadulle, mikäli lämmönsiirtoainetta pääsee vuotamaan maaperään ja välillisesti jopa pohjaveteen saakka. Riippuen maaperän koostumuksesta ja paksuudesta, vuodosta voi aiheutua pahimmillaan pohjaveden pilaantuminen.

Maalämpöjärjestelmän rakentaminen aiheuttaa riskejä pohjaveden laadulle ja määrälle, joista tyypillisimpiä ovat pohjavedenvirtaussuuntien muuttuminen tai suolaisen pohjaveden sekoittuminen makeaan pohjaveteen. Lisäksi maakerrosten puhkaisun yhteydessä voi likaista pintavettä päästä kulkeutumaan pohjaveteen, aiheuttaen näin pohjaveden laadun vaarantumisen. Kallioporauksen yhteydessä myös radon voi aiheuttaa ongelmia pohjaveden laadulle.

Toimenpiteet

Uusien maalämpöjärjestelmien osalta tulee selvittää, vaatiiko hanke vesilain mukaisen luvan aluehallintovirastolta. Lupatarpeen arvioi Pohjois-Savon ELY-keskus. Toimenpidelupaa kunnalta voidaan hakea, jos ELY-keskus toteaa lausunnossaan, ettei vesitalouslupaa maalämpöjärjestelmän rakentamiseen tarvita, tai kun aluehallintovirasto on myöntänyt vesitalousluvan.

Pohjavesialueella tulee käyttää vain ympäristöystävällisiä ja pohjavesialueelle soveltuvia lämmönsiirtoaineita.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.4.2 Maalämpöjärjestelmät.

3.4 Liikenne ja teiden kunnossapito

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueelle sijoittuu ainoastaan tieliikennettä.

3.4.1 Tieliikenne

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen kautta kulkevat kantatie 77, sekä maantiet 16281 ja 16245 (taulukko 3). Kanta- ja maanteiden pituus kyseisellä pohjavesialueella on noin 4,8 km. Kantatiellä 77 liikennemäärät ovat vuoden 2018 laskennan mukaan olleet noin 3 723 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on ollut noin 304 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maantiellä 16281 liikennemäärä on ollut vuonna 2018 noin 361 ajoneuvoa vuorokaudessa ja maantiellä 16245 vuonna 2020 noin 660 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teille ei ole rakennettu pohjavesisuojausjauksia.

Pohjavesialueella on tapahtunut alkaen vuodesta 2005 tarkastellen useita liikenneonnettomuuksia. Eniten onnettomuuksia on tapahtunut kantatiellä 77.

Pohjavesialueella kulkevien teiden varsiin ei ole asennettu pohjavesialuekylttejä. Kahdella levähdyspaikalla on kyltit, jotka ilmoittavat, että levikkeillä puutavaran käsittely ja varastointi on kielletty.

Yleisten teiden lisäksi pohjavesialueelle sijoittuu myös muutamia yksityisteitä osittain tai kokonaan.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisessä osassa kohdassa 6.5.2 Tieliikenne, taulukossa 6. hoitoluokat on selitetty luokkakohteisesti.

Taulukko 3. Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevat maantiet (Väylävirasto)

Tie	Tien nimi	Hoitoluokka	Tieosuuden pituus pohjavesialueella	Liikennemäärä ka. 2018 (ajoneuvo/vrk)	Raskasliikenne ka. 2018 (ajoneuvo/vrk)
77	Siilinjärventie	Ib	2,34 km	3 723	304
16281	Koivusaarentie	II	1,13 km	361	28
16245	Väänälänrannantie	III	1,34 km	660 v. 2020	46 v. 2020

Teiden liukkaita torjutaan suolaamalla ja hiekoittamalla.

Riskin arviointi

Vedenottamon vedenlaadussa ei ole vielä toistaiseksi havaittu merkkejä liukkauden torjunnan aiheuttamista haitoista, kuten kloridipitoisuuksien nousua.

Mahdolliset liikenneonnettomuudet aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle.

Toimenpiteet

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella tulee asentaa pohjavesialuemerkit. Pohjavesialueiden kyltit tulee suunnata liiketeen vastaisesti, jolloin ne ovat helpommin havaittavissa.

Liukkauden torjunnassa tulee pyrkiä käyttämään ympäristölle haitattomampaa kaliumformiaattia, siten ettei liikenneturvallisuudelle aiheudu kuitenkaan haittaa.

Alemman tieverkon osalta suolan käytöstä pölynsidonnassa tulee luopua pohjavesialueilla tai suolan käyttö tulee sijoittaa vain asutusten ja rakennusten lähelle, missä pölynsidonnan tarve on merkittävin.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.5.2 Tieliikenne.

3.5 Maa-ainesten otto, louhinta ja murskaus

Pohjois-Savon ELY-keskuksen vuonna 2010 valmistuneessa SOKKA-projektissa on selvitetty Pohjois-Savon alueella sijaitsevien soranottoalueiden tilaa ja kunnostustarvetta. Projektissa ensisijaisesti selvitettiin ja määriteltiin kunnostustarve alueilla, joilta maa-aineksia on otettu ennen maa-aineslain voimaantuloa ja joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa.

SOKKA-selvitys on luettavissa seuraavasta osoitteesta: pos_ely_julkaisuja_11_2010_Siilinjarvi.pdf ([doria.fi](https://www.doria.fi))
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-153-3>.

Siilinjärven kunnan alueella maa-ainesluvut myöntää kunnan viranomaislautakunta. Kuopion kaupungin alueella maa-ainesluvut myöntää ympäristö- ja rakennuslautakunta. Ottamisen luvanmukaisuutta valvovat kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset. Vireille tulevista hakemuksista pyydetään lausunto Pohjois-Savon ELY-keskukselta sekä tarpeen vaatiessa tapauskohtaisesti myös muilta tahoilta. Ottoalueen rajanaapureita kuullaan kuulemiskirjeillä sekä laajempi asianosaisten kuuleminen hoidetaan kuulutuksella lehdessä.

Siilinjärven kunnan puolella Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on tällä hetkellä kymmenen toiminnassa olevaa maa-ainesten ottoaluetta.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen Kuopion puoleisella alueella on neljä voimassa olevaa maa-ainesten ottoaluetta

Riskinarviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsevat maa-ainesten ottoalueet muodostavat riskin pohjavedelle, joten on tärkeää, että käytöstä poistuneet maan ottoapaikat jälkihoidetaan asianmukaisesti.

Maanottoalueilla haitta-aineita voi päästä muun muassa työkoneista tai polttoainesäiliöistä. Myös mahdolliset tulipalot voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle.

Luvattomia kaatopaikkoja ei alueella ole tiedossa, mutta tämäkin riski on hyvä tiedostaa, etenkin sellaisilla alueilla, jonne pääsee kulkemaan ajoneuvolla.

Toimenpiteet

Maa-ainesten ottaminen vaatii maa-aineslain mukaisen lupakäsittelyn. Ottamistoiminnassa on noudatettava lupamääräyksiä

Entiset maa-ainesten ottopaikat tulee jälkihoitaa asianmukaisesti.

Mahdollisiin työkoneiden öljy- tai polttoaineiden vuotoihin tulee varautua riittävällä imeytys kalustolla.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.6 Maa-ainesten otto, louhinta ja murskaus.

3.5.1 Kotitarveotto

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on Siilinjärven kunnan kesän 2023 maastokäyntien perusteella havaittu yksi mahdollinen kotitarve maa-ainesten ottopaikka.

Riskinarviointi

Kotitarveottoon tarkoitettu maa-ainesten ottoalueet muodostavat riskin pohjavedelle, mikäli nämä maa-ainesten ottoalueet jätetään jälkihoitamatta tai niitä käytetään luvattomina kaatopaikkoina.

Toimenpiteet

Mahdolliset kotitarveottoapaikat tulee tarkastaa ja selvittää niiden kunnostustarve. Vanhat kotitarveottoalueet tulee jälkihoitaa.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.6 Maa-ainesten otto, louhinta ja murskaus.

3.6 Maatalous

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on peltopinta-alaa 90,3 ha, mikä on 8,3 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Peltopinta-alasta 11 ha (1,6 %) sijaitsee pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueella. Suurin osa peltopinta-alasta sijaitsee pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella Nitraattiasetuksen mukaisesti lantapattereita lantapattereita ei saa perustaa pohjavesialueille, mutta niitä on voitu aiemmin perustaa.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella ei ole ympäristöluvanvaraisia eläinsuojia. Osalla eläinsuojista on kuitenkin peltoa pohjavesialueella.

Siilinjärven ja Kuopion ympäristönsuojelumääräyksillä kielletään lietelannan, virtsan, puristenesteen ja jätevesilietteen levitys pohjavesialueilla. Siilinjärven ympäristönsuojelumääräyksissä on rajoitus myös kuivalannan käytölle pohjavesialueella. Kuivalantaa ja sekä orgaanista lannoitevalmistetta, jonka kuiva-ainepitoisuus on vähintään 30 %, voidaan levittää kevätleivityksenä ja kesällä heinäkuun loppuun saakka. Paalaamaton säilörehu on pohjavesialueilla säilytettävä kiinteissä tai muissa tiivispohjaisissa varastoissa, joista kaikki puristeneste voidaan kerätä talteen.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella kaikki pellot ovat tilatuen piirissä, jolloin myös täydentävät ehdot koskevat niitä. Pohjavesialueella ei ole tiloja, jotka saisivat pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea, tai jotka olisivat perustaneet pohjaveden suojavyöhykkeen erityistuella.

Tukia saadakseen viljelijän tulee täyttää ehdollisuus-, eli perusvaatimukset, jotka ovat osa hyvän maatalouden ja ympäristön ehdoista. Maaseututukien uudistuttua vuoden 2023 alusta ehdollisuus vaatimukset korvaavat aiemmat täydentävät ehdot ja viherryttämistuen. Nykyiseen ehdollisuuteen sisältyy lisäksi aiempaa runsaammin ympäristö- ja ilmastotavoitteita. Näin ollen tukia myönnetään ainoastaan niistä toiminnoista, jotka ylittävät ehdollisuus vaatimukset. Viljelijä voi saada tukia

pohjavesialueella toimiessaan muun muassa sitoutumalla viisi vuotta kestäviin ympäristökorvauksen sitomusehtoihin. Pohjavesialueilla on mahdollista sitoutua perustamaan suojavyöhyke pohjavesialueelle, josta maksetaan ympäristökorvaus viljelijälle.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitsevat maatalousalueet muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Riskiä on lisännyt se, että osa lietteen levitykseen käytettävistä pelloista sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Riskiä pienentää kuntien ympäristönsuojelumääräykset, joilla kielletään lietalannan, virtsan, puristenesteen ja jätevesilietteen levittäminen pohjavesialueilla.

Toimenpiteet

Viljelijöitä tulee kannustaa hakemaan pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistukea tai perustamaan suojavyöhyke erityistuella.

Pohjavesialueilla tulee noudattaa kuntien ympäristönsuojelumääräyksiä kieltoja ja rajoitteita lannan, virtsan, puristenesteiden ja jätevesilietteiden käytössä. Pohjavesialueella olevilla pelloilla ei tule levittää lantaa, virtsaa eikä puristenestettä. Myöskään jätevesilietteitä, kuten puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, taikka pesu- ja jätevesiä ei tule levittää pohjavesialueella oleville pelloille.

Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueella saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston pohjavesialueille hyväksymiä aineita. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ylläpitää kasvinsuojeluinerekisteriä, josta löytyy tiedot kasvinsuojeluainesta ja niiden mahdollisista käyttörajoituksista pohjavesialueilla www.tukes.fi.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.7 Maatalous, 6.4.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt sekä 6.10 Ojitukset.

3.7 Metsätalous

Harjamäki-Käärmelähdän pohjavesialueella on metsätalousmaata 746,2 ha, mikä on 69 % koko pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Metsätaloudesta 523 ha (74,1 %) sijaitsee pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella.

Kuopion kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä on metsätaloutta koskevia rajoitteita pohjavesialueille koskien metsien lannoitusta, torjunta-aineiden käyttöä, kulotuksia ja ojituksia.

Riskinarviointi

Pohjavesialueella sijaitsevat metsätalousalueet muodostavat riskiä pohjavedelle. Riskiä lisää, mikäli lannoitteita käytetään pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella.

Metsien mahdolliset ojitukset aiheuttavat vaaraa pohjaveden määrälliselle- ja laadulliselle tilalle, varsinkin niillä paikoin pohjavesialuetta, jossa pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa tai pohjavesi on paineellista.

Metsäkoneiden mahdollista rikkoutumisista voi päästä haitta-aineita maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Myös laitteiden tulipalot aiheuttavat vaaraa pohjaveden laadulle.

Toimenpiteet

Pohjavesialueilla ei tule käyttää kemiallisia kasvinsuojelualueita tai lannoitteita. Pohjavesialueella ei tule myöskään korjata kantoja tai tehdä kulotuksia. Kulotuksissa poikkeuksena ovat luonnonhoidolliset kulotukset, joiden kohdalla tulee varmistaa, ettei pohjavedelle aiheudu riskiä.

Lannoitukset, jotka ovat metsänterveyden kannalta välttämättömiä ovat mahdollisia, kunhan ensin varmistetaan ELY-keskukselta, ettei lannoituksista aiheudu pohjavesille riskiä. Metsälannoituksesta ja muista metsänhoitosuosituksista on ohjeistusta Tapion verkkosivuilla: <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelu-metsankasittelyssa>

Ojituksista tulee tehdä aina ilmoitus ELY-keskukseen. Pääsääntöisesti uusia ojituksia ei tule tehdä, eivätkä kunnostusojitukset saa ulottua alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmälle. Mikäli ojitussyvyys on tarvetta lisätä, tulee asiantuntijan arviolla varmistua siitä, ettei ojitus aiheuta riskiä pohjavedelle. Myös vanhoja oja peratessa tulee varmistua siitä, etteivät edelliset kuivatustoimenpiteet ole aiheuttaneet pohjaveden purkautumista.

Metsäkoneita ja polttoaine- tai muita kemikaalisäiliöitä ei tule varastoida eikä huoltaa pohjavesialueella. Metsäkoneista aiheutuviin öljyvahinkoihin tulee varautua riittävällä imeytyskalustolla.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta kohdista 6.8 Metsätalous, 6.4.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt, 6.5.2 Tieliikenne ja 6.10 Ojitukset.

3.8 Muu yritystoiminta

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen pinta-alasta palvelualueet kattavat 0,64 % ja teollisuus 0,32 %. Pohjavesialueelle sijoittuvien yritystoimintojen määrä on varsin vähäinen.

Riskin arviointi

Pohjavesialueella sijaitsevat yritykset eivät ole toiminnaltaan varsinaisesti riskiä lisääviä kohteita.

Toimenpiteet

Yritysten toiminnassa tulee ottaa huomioon pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit ja pyrkiä estämään haitallisia vaikutuksia pohjaveden laadulle tai määrälle.

3.9 Ojitukset

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella ei ole käynnissä olevaa ojitusyhteisötoimintaa.

ELY-keskukseen tulee tehdä aina ojitusilmoitus pohjavesialueella tehtävistä ojituksista, vaikka kyse olisi pienialaisesta ojituksesta tai ojan kunnostamisesta. ELY-keskukseen on hyvä ottaa yhteyttä jo suunnitteluvaiheessa. Pohjavesialueilla ojan kunnostus saattaa vaatia vesilain mukaisen luvan.

Riskin arviointi

Ojitukset aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle ja määrälle, etenkin niillä alueilla, joissa pohjavesi on paineellista ja pohjaveden pinta on lähellä maaperää. Pohjavesi voi päästä purkautumaan haitallisesti, vaikka ojan kaivaminen ei ulottuisi kivennäismaahan saakka, joka haittaa myös kuivatusvaikutusta.

Toimenpiteet

Aiemmin ojitettuja alueita peratessa tulee varmistaa ensin, onko aiemmin tehty kuivatus aiheuttanut pohjaveden purkautumista. Asiantuntijan arviolla on varmistettava aiheuttaako ojansyvyyden lisääminen pohjaveden purkautumista, mikä ojasyvyyden lisääminen on tarpeellista kuivatuksen kannalta.

Ojitusmätästystä ei ole suotavaa tehdä pohjavesialueella, mutta tarvittaessa siitä tulee tehdä ilmoitus ELY-keskukseen.

Uusista ojituksista ja ojitusten kunnostus töistä tulee tehdä ilmoitus jo suunnitteluvaiheessa ELY-keskukseen.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.10 Ojitus.

3.10 Pilaantuneet maa-alueet (PIMA)

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on tiedossa kaksi pilaantuneiden maa-alueiden kohdetta, joista toinen on tutkittu vuonna 2013. Pohjaveden laatua seurataan tutkimuksessa kohteessa säännöllisesti.

Riskin arviointi

Tutkittu PIMA-kohde voi aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Pohjaveden tilannetta seurataan kohteessa säännöllisesti. Nykyisellä maankäytöllä tutkimuksessa kohteessa ei ole puhdistustarvetta.

Toimenpiteet

Pohjaveden laadunseurantaa tulee jatkaa tutkitulla kohteella.

Tutkimattomalla kohteella tulee tehdä tarvittavat selvitykset viimeistään maankäytön muutoksen tai maarakentamisen yhteydessä.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.11 Pilaantuneet maa-alueet (PIMA).

3.11 Rakentaminen

Rakentaminen sijoittuu pääosin aivan Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialueen länsipuolelle.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on voimassa Kuopion seudun maakuntakaava. Kaavoissa pohjavesialue merkitty vedenoton kannalta tärkeäksi pohjavesialueeksi.

Maakuntakaavan kaavamääräyksissä on annettu pohjavesialueille suunnittelumääräys, että aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila heikkene.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on voimassa viisi oikeusvaikutteista yleiskaavaa.

Kirkonkylän yleiskaava 2035 määrätään, ettei maalämpökaivoja tai muita porakaivoja saa rakentaa sellaisille alueille, joissa on todettu pohjaveden paineellisuutta. Pohjavesialueella ei myöskään saa harjoittaa sellaista toimintaa, joka aiheuttaa pohjavedelle pilaantumisen vaaraa.

Siilinjärvi-Maaninka harjuaalueen yleiskaavassa ja Maaningan kunnan harjuaalueen yleiskaavassa (hyväksytty vuonna 2013) määrätään, ettei alueella saa harjoittaa tai sijoittaa sellaista toimintaa, joka aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Käärmelahden osayleiskaavan muutoksessa ja laajennuksessa (hyväksytty vuonna 2016) määrätään, että vesihuoltolaitosten toiminta-alueella sijaitsevilla kiinteistöillä on velvollisuus liittyä yleiseen viemäri- ja vesijohto järjestelmään. Maalämpöjärjestelmiä ei tule rakentaa pohjavesialueelle, eikä pohjavesialueelle tule imeyttää muuta kuin puhtaita hulevesiä. Lisäksi pohjavesialueella ei saa harjoittaa tai sijoittaa sellaista toimintaa, joka aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Maaningan kunnan Maaninkajärven ympäristön osayleiskaavassa (hyväksytty vuonna 1999) on määrätty, ettei pohjavesialueella on kielletty sellaisten aineiden, jätteiden ja jätevesien käsittely ja varastointi, joista voi aiheutua vaaraa pohjaveden laadulle.

Siilinjärvellä on voimassa vuonna 2013 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksessä on annettu yleiset ohjeet rakentamiseen alueilla, joita ei ole kaavoitettu tai, jotka sijaitsevat pohjavesialueella Siilinjärven kunnan rakennusjärjestyksessä pohjavesialueet ovat osoitettu suunnittelutarve alueeksi (MRL 16 §), jolla tarkoitetaan aluetta, jonka käyttöönottoon ja käyttöön liittyvien tarpeiden tyydyttämiseksi on syytä ryhtyä erityisiin toimenpiteisiin, kuten teiden, vesijohdon tai viemärin rakentamisen taikka vapaa-alueiden järjestämiseen.

Riskin arviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialue sijoittuu pääosin haja-asutus alueelle, joten rakentaminen ei ole merkittävässä asemassa alueella. Kuitenkin rakennuksien ja infran rakentamisesta aiheutuu aina riskiä pohjavedelle, etenkin silloin, jos rakentamisen aikana ja valmistuessa ei huomioida riittävästi mahdollisia riskitekijöitä pohjavedelle. Myös rakentamisessa käytettävät työkoneet aiheuttavat vaaraa pohjaveden laadulle. Työkoneet voivat rikkoontua ja niistä voi päästä vuotamaan haitallisia aineita ympäristöön ja sitä kautta pohjaveteen.

Toimenpiteet

Pohjavedelle vaaraa ja haittaa aiheuttavat toiminnot tulee pyrkiä sijoittamaan ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle.

Rakennettavan kiinteistön osalta tulee tarkistaa energiaratkaisujen luvanvaraisuus, kuten energiakaivojen rakentaminen.

Etenkin vedenottamoiden läheisyyteen ei ole suotavaa kaavoittaa tai rakentaa uusia asuin- tai teollisuusrakennuksia.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.12 Rakentaminen.

3.11.1 Hulevedet

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella ei ole kuntien hulevesiverkostoja.

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksessä kappaleessa 13 kohdassa 46 § on annettu määräys hulevesien johtamisesta ja käsittelystä pohjavesialueella.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella muodostuvat hulevedet imeytyvät osin maaperään tai ne johdetaan ojiin. Ojissa hulevedet virtaavat vesistöihin tai imeytyvät maaperään kokonaan tai osittain.

Riskin arviointi

Hulevesien mukana voi kulkeutua haitta-aineita maaperään tai vesistöön ja siitä edelleen pohjavesiin. Etenkin hulevedet, jotka muodostuvat alueilla, joilla on toimintaa, jossa käsitellään pohjavedelle haitallisia aineita, aiheuttavat riskiä eniten.

Toimenpiteet

Vuoden 2013 Rakennusjärjestyksen mukaisesti on tärkeillä pohjavesialueilla pohjaveden laatua huonontavat vedet johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle.

Likaiset hulevedet tulee käsitellä hiekan- ja öljynerotusjärjestelmissä ennen maahan johtamista. Maahan johdettavien hulevesien tulee olla laadullisesti sellaista, ettei niistä aiheudu haittavaikutuksia ympäristöön ja pohjavedelle.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.12.1 Hulevedet.

3.12 Tulipalot ja muut onnettomuudet

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella rakennetun ympäristön osuus, johon ei sisälly liikennealueet on hyvin pieni, noin 56 ha eli 5,2 % pohjavesialueen pinta-alasta.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueelle sijoittuu tieliikennealueita. Tieliikenneonnettomuuksia on tapahtunut vuosien aikana pohjavesialueella, ja ne ovat mahdollisia myös tulevaisuudessa. Liikenneonnettomuuksista voi päästä haitta-aineita maahan ja sitä kautta suotautua pohjavedeen.

Tulipaloja voivat olla muun muassa rakennus-, maasto- ja metsäpalot. Lisäksi maansiirto-, metsä- ja maatalouskoneiden palot voivat olla mahdollisia pohjavesialueella. Tulipalojen seurauksena maaperään tai vesistöön voi päästä haitta-aineita, joko itse palon aikana tai sammutusvesien mukana.

Riskin arviointi

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialue on pääosin harvaan rakennettua aluetta, joten rakennuksista aiheutuvat onnettomuus riskit, kuten tulipalot sijoittuvat todennäköisimmin haja-asutus keskittymiin.

Onnettomuuksien aiheuttama riski pohjavesille on suurempi, mikäli onnettomuuksiin ei ole etukäteen varauduttu riittävästi ja huomioiden pohjaveden pilaantumisen vaara.

Toimenpiteet

Pienimuotoisessa palossa tulee käyttää tapauskohtaista harkintaa siitä, kannattaako palon sammuttamiseen käyttää sammutusvettä ja -vaahtoa vai annetaanko palamisen tapahtua hallitusti loppuun rajatulla alueella (pelastusviranomaisen tekee ratkaisun).

Mikäli pohjavesialueella tapahtuu tulipalo, josta voi aiheutua pohjavedelle haittaa tai vaaraa, tulee pelastusviranomaisen ilmoittaa siitä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen ilmoittaa tapahtuneesta alueen vedenottajalle.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.13 Tulipalot ja muut onnettomuudet.

3.13 Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueet

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsee Hamulan motocrossrata. Hamulan rataa on uudistettu viimeksi loppukesästä 2020. Radalla on Siilinjärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen myöntämä ympäristölupa.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueen länsiosassa Kuopion kaupungin puolella kulkee harjualueen yli moottorikelkka reitti.

Riskin arviointi

Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueita pohjavesialueella ei ole merkittävää määrää. Merkittävin harrastustoiminta-alue riskien kannalta on Hamulan motocrossrata. Motocrossrataa koskee

ympäristöluvassa annetut määräykset, joten riskien tunnistamiseen ja varautumiseen on hyvät lähtökohdat.

Harrastus toiminnot lisäävät liikennöintiä paikallisesti ja pysäköintialueiden tarvetta, mikä osaltaan lisää pohjavedelle aiheutuvaa riskiä. Ajoneuvoista voi mahdollisesti onnettomuus- tai häiriötilanteista päästä vuotamaan haitta-aineita maaperään ja sitä kautta pohjaveteen.

Toimenpiteet

Motocrossradan vaikutuksien seuranta pohjaveden laatuun tulee jatkaa.

Harrastuspaikkojen liikennöinnissä tulee pyrkiä ehkäisemään tehokkaasti liikenneonnettomuuksia.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.14 Vapaa-ajan harrastustoiminnan alueet

3.14 Pohjaveden oton riskit

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella sijaitsee yksi vedenottamo.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella pohjavedenotto on ollut pohjavesiesiintymän antoisuuteen nähden kestävällä tasolla.

Riskinarviointi

Pohjavedenotto muodostaa riskin pohjavedenlaadulle ja määrälle. Pohjaveden pinta voi laskea, mikäli vedenoton määrät ylittävät kestävän rajan. Pohjaveden pinnan lasku voi vaikuttaa maaperän kuivumiseen sekä pohjaveden virtaussuuntiin. Vaikutuksista voi aiheutua maaperänpainumista, vesistöjen ja kaivojen kuivumista, sekä pohjaveden laadullista heikentymistä.

Toimenpiteet

Pohjavedenotto ei saa ylittää ottoluvan määrää edes häiriö- tai poikkeustilanteissa.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.15 Pohjaveden oton riskit.

3.15 Ilmastonmuutos ja muut riskitekijät

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella on tulvaherkkiä alueita

Ilmastonmuutoksella voi olla vaikutusta kuivuuteen, sateiden määrään ja sitä kautta vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Ilmastonmuutoksen arvioidaan lisäävän sadantaa tulevaisuudessa ja etenkin rankkasateista johtuvien tulvien ennustetaan lisääntyvän. Rantaimetyminen voi lisääntyä vedenpintojen noustessa ja vaikuttaa vedenlaatuun haitallisesti.

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia luvattomia kaatopaikkoja. Eikä merkittävää roskaamista ole havaittu pohjavesialueella.

Riskin arviointi

Rankkasateista ja pitkään kestävästä kuivuuskausista voi aiheutua riskiä pohjavedelle.

Ympäristössä olevista jätteistä vapautuvat haitalliset yhdisteet voivat kulkeutua maaperän kautta pohjaveteen.

Toimenpiteet

Ilmastonmuutoksen tuomiin muutoksiin tulee varautua riittävän ajoissa ja riittävin keinoin siten, että pohjaveden laadullinen- ja määrällinen tila tulee turvattua.

Varpaniemen vedenottamalla mahdollinen rantaimetyminen tulvatilanteessa tulee selvittää esimerkiksi isotooppitutkimuksella.

Kuivien- ja runsassateisten aikakausien aikana tulee voida säännöstellä harkinnan mukaisesti myös vedenottomääriä.

Pohjavesialueella ja etenkin vanhoilla maanottoaikoilla tulee tarkistaa säännöllisesti, onko ympäristöä roskattu tai onko luvattomia kaatopaikkoja perustettu.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.16 Ilmastonmuutos ja muut riskitekijät.

Liitteet

- 1) Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialue, kallioperä, kartta 1
- 2) Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialue, maaperä, kartta 2

Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialue Kallioperä

KARTTA 1

Merkkien selitykset

--- Kuntaraja

Kallioperä

-  Felsinen vulkaniitti
-  Mafinen vulkaniitti
-  Karbonaattikivi
-  Kvartsiitti, serisiittikvartsiitti
-  Tonaliitti
-  Amfiboliitti
-  Graniitti
-  Tonaliitti
-  Feniitti - Syeniitti
-  Kvartsidioriitti, tonaliitti
-  Gabro
-  Tonaliittinen gneissi
-  Porfyrynen granodioriitti

0 1 2 3 4 km

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry 2023

1:40 000

© GTK 2023, Kallioperä 1 : 200 000, hakku.gtk.fi

© SYKE ja ELY-keskukset, Pohjavesialueet, Latauspalvelu LAPIO

© Maanmittauslaitos, Taustakartta, 2023


SIILINJÄRVI



Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialue

Maaperä

KARTTA 2



- Kuntaraja
- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalue

Maaperä

- Saraturve
- Saraturve/Lieju
- Hienohieta
- Hiekka
- Hienoainesmoreeni
- Hiesu
- Karkeahieta
- Kalliomaa
- Lieju
- Liejuhiesu
- Liejusavi
- Savi
- Sora
- Rahkaturve
- Vesi



Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry 2023
 © GTK 2023, Maaperä 1:20 000, hakku.gtk.fi
 © SYKE ja ELY-keskukset, Pohjavesialueet
 © MML, Taustakartta ja kuntaraja, 2023

1:40 000



Lähteet

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristökeskus 2008. Saatavilla:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38386/SY_40_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.

Ympäristöministeriö 2018. Saatavilla:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161164/OH_3_2018_Pohjavesialueet_opas_nettiin.pdf

Ohjeita pientalon öljylämmityksestä luopumiseen. Siilijärven kunta 2022. Saatavilla:

<https://www.siilinjärvi.fi/ajankohtaista/ohjeita-pientalon-oljylammityksesta-luopumiseen/>

Pohjavedet ja maaperä. Väylävirasto 2022. Verkkojulkaisu. Saatavilla:

<https://vayla.fi/ymparisto/pohjavedet-maapera>

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta. Liikennevirasto 2010. Verkkojulkaisu. Saatavilla:

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121430/lr_2010_978-952-255-596-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Siilinjärven kunnan alueella sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve. Elina Nuortimo, Pohjois-Savon ELY 2010. Saatavilla:

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/85001/pos_ely_julkaisu_11_2010_Siilinjärvi.pdf?sequence=16&isAllowed=y

Pohjavesialueet vesiensuojelussa, Metsän hoidon suositukset. Tapio. Saatavilla: [Vesiensuojelu metsänkäsittelyssä - Kuvaus | Metsänhoidon suositukset \(metsanhoidonsuosituks.fi\)](#)

Ehdollisuus opas 2023. Ruokavirasto 2023. Saatavilla:

<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/perusehdot/ehdollisuus/ehdollisuuden-opas/ehdollisuuden-opas-2023/>

Kuopion kaupungin ympäristönsuojelumääräykset 2023. Saatavilla:

https://www.kuopio.fi/uploads/2023/12/01012024-alkaen_kuopion-ymparistonsuojelumaaraykset.pdf