



# POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

SIILINJÄRVI

HARJAMÄKI-KASURILA  
(0874901)

1-LUOKAN  
POHJAVESIALUE

  
**SIILINJÄRVI**



## SISÄLLYS

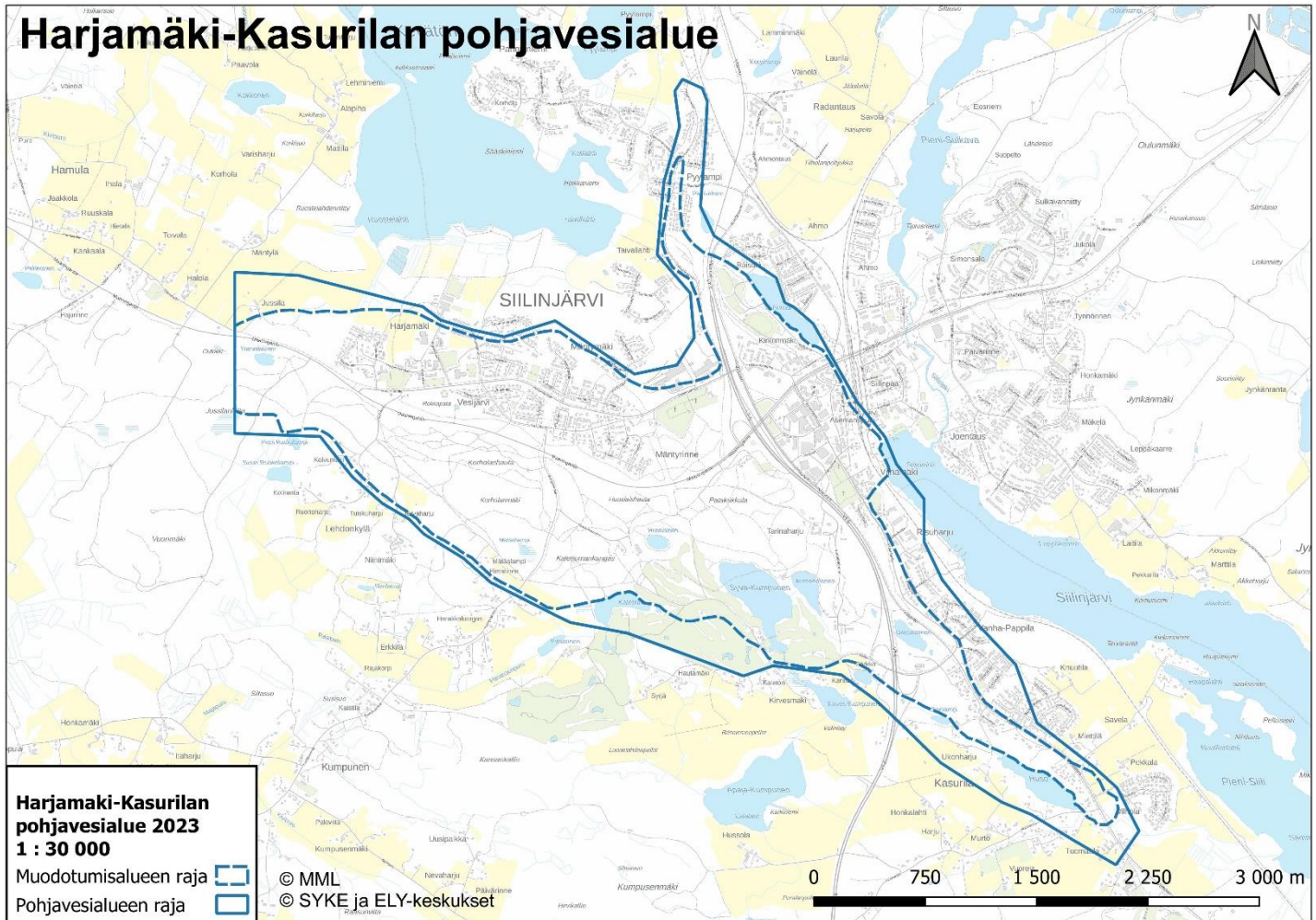
1	HARJAMÄKI-KASURILA (0874901), 1-LUOKAN POHJAVESIALUE .....	4
1.1	Kallio- ja maaperä .....	6
1.2	Pohjavesi .....	6
1.3	Pohjavedestä suoraan riippuvaiset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelualueet .....	6
1.4	Maankäyttö- ja kaavatilanne .....	7
1.4.1	<i>Kaavoitus</i> .....	7
1.4.2	<i>Maankäyttö</i> .....	8
2	VEDENOTTO JA TALOUSVEDENTUOTANTO .....	11
2.1	Vedenottamo 1 ja vedenkäsittelylaitos .....	11
2.1.1	<i>Vedenottamo 1 raakavedenlaatu</i> .....	11
2.2	Vedenottamo 2 .....	14
2.2.1	<i>Vedenottamo 2 raakavedenlaatu</i> .....	15
3	SUOJA-ALUEPÄÄTÖS .....	17
4	RISKITEKIJÄT HARJAMÄKI-KASURILAN POHJAVESIALUEELLA .....	20
4.1	Energiantuotanto- ja siirto .....	20
4.1.1	<i>Lämpölaitokset</i> .....	20
4.1.2	<i>Sähkönjakelumuuntamot ja sähkönsiirto</i> .....	20
4.2	Hautausmaat .....	21
4.3	Jätevedet .....	22
4.3.1	<i>Kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät</i> .....	22
4.3.2	<i>Viemäriverkostot ja jätevedenpumppaamot</i> .....	23
4.4	Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmät ja kemikaalisäiliöt .....	24
4.4.1	<i>Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt</i> .....	24
4.4.2	<i>Maalämpöjärjestelmät</i> .....	25
4.5	Liikenne ja teiden kunnossapito .....	26
4.5.1	<i>Raideliikenne</i> .....	26
4.5.2	<i>Tieliikenne</i> .....	27
4.6	Maa-ainesten otto, louhinta ja murskaus .....	32
4.7	Maatalous .....	33
4.8	Metsätalous .....	34
4.9	Muu yritystoiminta .....	35
4.9.1	<i>Ympäristöluvalliset yritykset</i> .....	36
4.10	Ojitukset .....	37
4.11	Pilaantuneet maa-alueet (PIMA) .....	38
4.12	Rakentaminen .....	38
4.12.1	<i>Hulevedet</i> .....	39
4.13	Tulipalot ja muut onnettomuudet .....	40
4.14	Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueet .....	41
4.15	Pohjaveden oton riskit .....	44
4.16	Muut riskitekijät .....	44

## Johdanto

Tämä pohjavesialuekohtainen suojelusuunnitelma sisältää tiedot Harjamäki-Kasurilan 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 toimenpidesuosituksien ja -ehdotukset, joilla toimintojen vaikutuksia pohjaveteen voidaan ehkäistä tai vähentää. Aluekohtaisessa suojelusuunnitelmassa voidaan antaa lisäksi kyseessä olevaa pohjavesialuetta koskevia tarkempia suosituksia riskien pienentämiseksi ja vähentämiseksi.

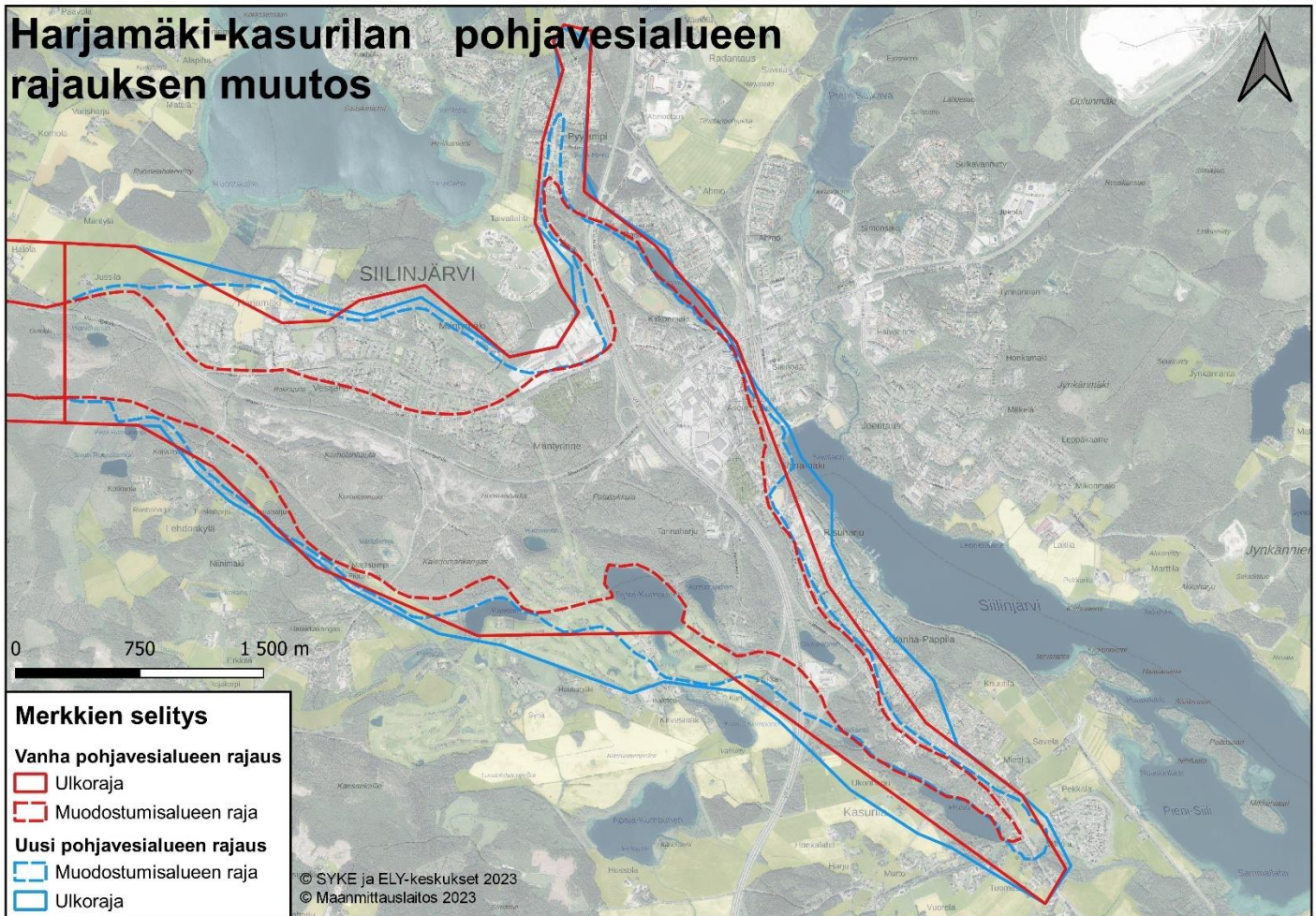
# 1 Harjamäki-Kasurila (0874901), 1-luokan pohjavesialue

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1-luokan pohjavesialue (kuva 1). Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue sijaitsee aivan Siilinjärven keskustan alueella. Pisimmillään pohjavesialue ylittää aina Kasurilasta Harjamäkeen saakka, josta pohjavesialueen nimikin on peräisin.



Kuva 1. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen rajaus (ELY-keskus)

Geologiantutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö teki Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan- ja Jälänniemen pohjavesialueille geologisen rakennetutkimuksen. Tutkimustyö valmistui vuonna 2016. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle tehtiin jatkotutkimuksia vuosien 2020–2022 aikana. Jatkotutkimus valmistui vuonna 2023. Rakennetutkimusten perusteella Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen rajaus on muuttunut ja rajaukset astuvat voimaan vuoden 2023 aikana (kuva 2). Muutoksissa merkittäväntä on varsinaisen muodostumisalueen huomattava laajentuminen ja ulkorajauksen laajentuminen alueille, joilla on aiemmin pohjavesialueelle kuulumattomia riskitoimintoja.



**Kuva 2.** Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen rajausmuutokset v. 2023 (ELY-keskus)

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue on veden hankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue. Rakennetutkimusten perusteella pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 9,9 km<sup>2</sup>, josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 7,6 km<sup>2</sup>. Alueen antoisuudeksi arvioidaan 6 238 m<sup>3</sup>/vrk, kun pohjavedeksi imeytyy 50 % sadannasta.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue käsittää valtaosan Kasurilasta Käärmelahteen ulottuvaa harjumuodostumaa, jossa Tuusniemeltä suuntautuva harju haarautuu kahteen suuntaan. Harjumuodostuman ydinosat ovat hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa, kerrosvahvuudet ovat huomattavan suuret. Pohjavesialue on harjusysteemiä myötäillen kolmihaarainen.

Harjamäki-Kasurilan ja Jälänniemen pohjavesialueiden välisellä alueella sijaitsee syvä kallioruhje, joka on täyttynyt lajittuneella maa-aineksella. Kallioruhje jatkuu yhtenäisenä Kasurilanmäen pohjoispuolella Kasurilasta Jälänniemelle asti. Syvimmällä kallioruhjeessa sijaitsevat karkeammat maalajit, jotka ovat hyvin vettä johtavia. Harjamäki-Kasurilan ja Jälänniemen pohjavesialueiden välissä sijaitseva kallioruhjeen alue muodostaa oman pohjavesimuodostuman, jota syöttävät ympäröivät pohjavesialueet sekä kalliokohoumat.

## 1.1 Kallio- ja maaperä

### *Kallioperä*

Harju on muodostunut kahteen kallioperän heikkousvyöhykkeeseen eli ns. kallioruhjeeseen, eikä siten muodosta täysin tyypillistä harjuharjannetta. Harjumuodostuma on syvän luode-kaakko-suuntaisen kalliomurroslaakson tai kallioruhjeen alueella kerrostunut kokonaisuus, jonka eri osa-alueet ovat lähes kauttaaltaan hydraulisesti yhteydessä keskenään. Syvimmillään kallio on kallioperän heikkousvyöhykkeessä, harjun karkean ytimen alla. Ahmon lammen eteläpuolella sijaitsee pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoava kalliokohouma, joka ohjaa pohjaveden virtausta.

Pohjavesialueen kallioperä koostuu pääasiassa emäksisistä vulkaniiteista. Pohjavesialueen pohjois- ja eteläosissa on pienet alueet, jotka koostuvat kiilleigneisistä ja kiilleliuskeesta sekä pohjagneisistä.

Pohjavesialueen kallioperä on esitetty kartassa 1 (liite 1).

### *Maaperä*

Harjun maalaji on pääasiassa hiekkaa, ja sen karkeassa ydinosassa maa-aines on sora ja soraista hiekkaa. Karkean ytimen reunoilla maapeitteet ovat melko tiiviitä. Pohjavesialueen reunoilla maaperä on pääasiassa hienoa hiekkaa sekä paikoin silttiä. Harjualue on tutkimusten perusteella varsin yhtenäinen Harjamäeltä Jälänniemelle saakka, vaikkakin harjumateriaalit ovat paikoin Kasurilanmäen pohjois- ja kaakkoispuolella paksujen hienorakeisten sedimenttien alla. Pohjavesialue sekä siinä oleva harjuaines rajoittuu osittain heikkopeitteisiin kalliio- ja moreenimäkiin. Osa moreenimäistä on paikoin huuhtoutunutta ja osin lajittunutta hiekkamoreenia.

Pohjavesialueen maaperä on esitetty kartassa 2 (liite 2).

## 1.2 Pohjavesi

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue on virtauskuvaltaan suurimmalta osaltaan antikliininen eli purkava pohjavesimuodostuma. Osaltaan alue rajautuu esimerkiksi Harjamäen ja Lehdonkylän alueilla synkliinisiin eli vettä kerääviin kalliokohoumien alueisiin. Lisäksi kallioruhjeiden alueella pohjavesialueen virtauskuva on osaltaan myös synkliininen.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen pohjavesien päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Pohjavesiä kuitenkin virtaa ja purkautuu muodostuman eri osa-alueilla useampaan suuntaan.

Paineellista pohjavettä esiintyy Huson lammen kaakkoispuolella ja varsinkin Kasurilamäen läheisyydessä.

## 1.3 Pohjavedestä suoraan riippuvaiset pintavesi- ja maaekosysteemit sekä pohjavesialueella sijaitsevat suojelalueet

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee pohjavedestä vahvasti riippuvainen Huosiainen lampi. Huosiainen on kirkasvetinen suppalampi, joka on suojeltu vesilain (luku 2, 11 §) nojalla. Huosiaisen lammen pinta-ala on noin 1 ha. Vuonna 2018 tehtyjen isotooppinäytteenoton perusteella Huosiainen on voimakkaasti Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueesta riippuvainen.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen harjualueella sijaitsee lisäksi muita lampia, joista ainakin Syvä-Kumpusen ja Aumanalaisen oletetaan olevan nykytiedon mukaan orsivesilampia.

Keskellä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialuetta on valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan kuuluva Patakukkula-Tarinaharjun suojelualue. Harjijensuojeluohjelma on valtakunnallinen, ja valtioneuvosto teki siitä periaatepäätöksen 1984. Ohjelman tavoitteena on, että ohjelmaan kuuluvien harjialueiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet voidaan säilyttää. Suojeltavien harjien luonnontilaa ja maisemakuvaa ei saa heikentää esimerkiksi maa-ainesten ottamisella.

Patakukkula-Tarinaharjun harjien suojelualueen pinta-ala on 190 ha, eli noin 19 % pohjavesialueen pinta-alasta. Kaksi seudullista pääväylää leikkaa suojelualueen itä- ja pohjoisosassa, ja lisäksi länsiosan halkaisee kokoojatie. Suojelualueen halkaisee myös sähköjohtoverkko, ja alueen lounaisosaa leikkaa toinen sähköverkko. Muutoksia vielä vuonna 1984 lähes luonnontilaiseen harjumaisemaan olivat aiheuttaneet golfkenttä, sähkölinjat ja uudet tielinjaukset. Alue on vilkkaassa virkistyskäytössä. Vanhoista maa-ainesten ottoalueista toinen maa-ainesten ottoalue on maisemoitu ja se on nykyisin virkistyskäytössä. Toisen maa-ainesten ottoalueen pohjois- ja länsirinteet muotoutuivat ja siistiytyivät kun suojelualueen läpi kulkeva Maaningan tie rakennettiin 1990-luvun alussa.

Tarinaharjun luonnonsuojelualue on merkitty kunnanvaltuuston 25.4.2016 hyväksymään yleiskaavaan. Vuonna 2019 perustetulla luonnonsuojelualueella pinta-alaa on noin 22 ha ja se osa laajempaa Patakukkula-Tarinaharjun valtakunnallista harjijensuojelualueetta.

## **1.4 Maankäyttö- ja kaavatilanne**

### **1.4.1 Kaavoitus**

Siilinjärvellä on voimassa useita maakuntakaavoja, kuten esimerkiksi Kuopion seudun maakuntakaava. Voimassa olevat kaavamerkinnot löytyvät maakuntakaavayhdistelmästä Pohjois-Savon liiton verkkosivuilta. Maakuntakaavoissa Harjamäki-Kasurila on merkitty tärkeäksi pohjavesialueeksi (pv 651). Lisäksi pohjavesialueelle sijoittuu useita eri maankäyttöalueita, kuten taajama- ja keskustoimintojen alueita sekä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joilla on erityisiä ympäristöarvoja.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on voimassa kolme yleiskaavaa:

- Kirkonkylän yleiskaava 2035, mikä on hyväksytty kunnanvaltuustossa 25.4.2016.
- Harjialueen yleiskaava (KV 16.12.2013)
- Hamulan ja Kumpusen kyläyleiskaava (KV 14.12.2020).

Yleiskaavoissa pohjavesialueet on merkitty tärkeäksi 1-luokan pohjavesialueeksi, joilla ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, mikä aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Kirkonkylän yleiskaavassa on lisäksi määrätty, että alueilla, joilla on todettu pohjavedenpaineisuutta, ei saa rakentaa maalämpökaivoja tai muita porakaivoja. Vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeet on merkitty yleiskaavoihin pv/s merkinnällä.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on yhteensä 64 asemakaavaa. Asemakaavoissa annetaan tarkempia määräyksiä pohjavesialueella toimimiseen, kuten rakentamiseen ja kemikaalien sekä polttoaineiden varastointiin. Vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle sijoittuvissa asemakaavoissa esitetään vedenottamon suoja-aluepäätöksen 14.6.1979 mukaiset määräykset.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuvat voimassa olevat kaavat on lueteltu Siilinjärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisessä osassa kohdassa 4.1 Kaavoitus.

## 1.4.2 Maankäyttö

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen maankäyttö koostuu valtaosallisesti metsätaloudesta, joka kattaa pohjavesialueen maankäytöstä 46 % (taulukko 1). Vesistöjen osuus maankäytöstä on vain 4,6 %. Lukuun ottamatta metsätalousalueita ihmistoimintaan rinnastettavat alueet kattavat 49,4 % koko pohjavesialueesta (kuva 3). Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuu useita pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimia, kuten teollisuutta, liikennealueita, palvelu- ja asuinrakennuksia, vanhoja maa-ainesten ottoalueita, viljelytoimintaa ja vapaa-ajan virkistysalueita. Vapaa-ajan alueista laajuudeltaan merkittävin on golfkenttä, joka on laajuudeltaan noin 70,64 ha ja kattaa 79,3 % pohjavesialueen urheilu- ja vapaa-ajan alueista.

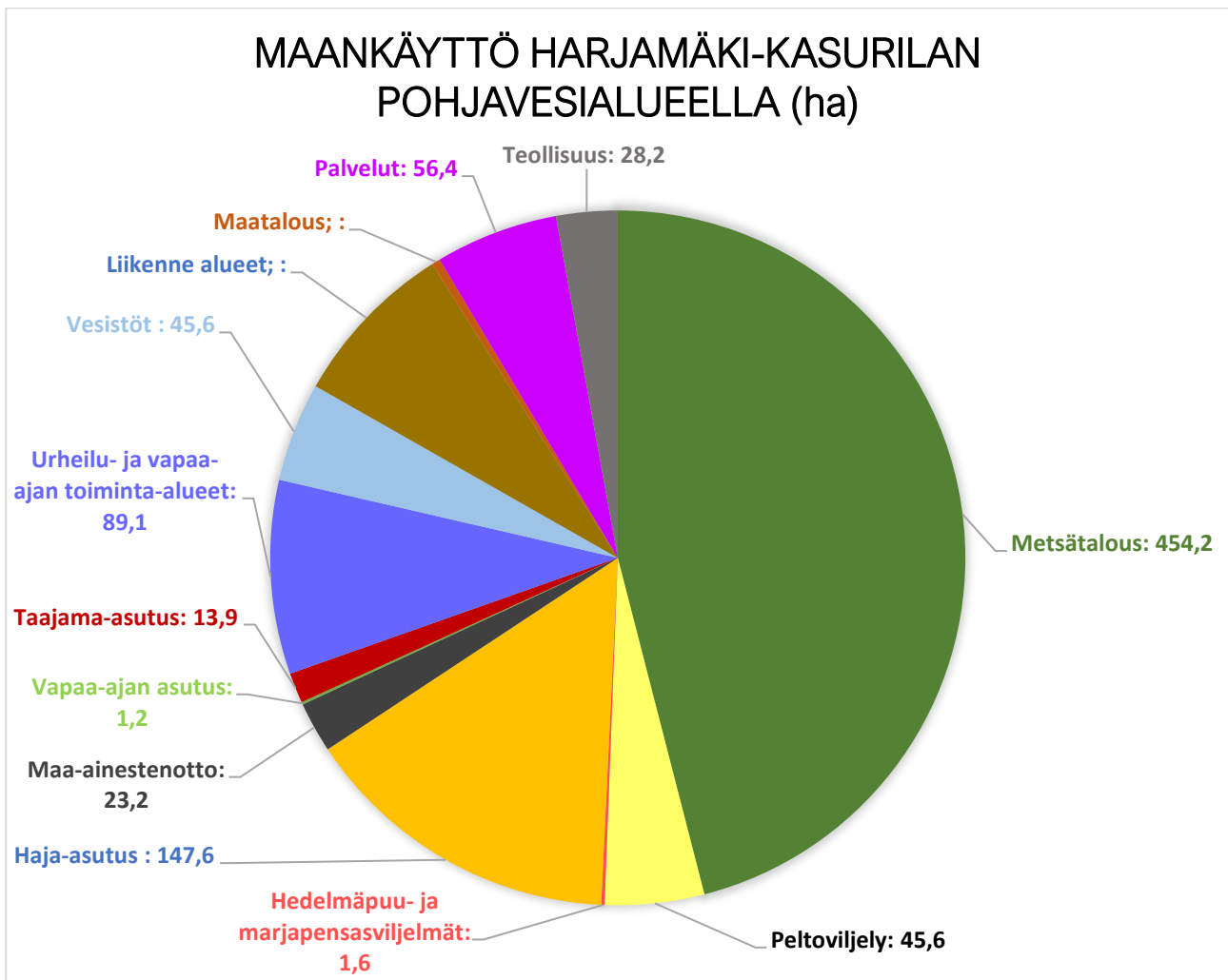
**Taulukko 1.** Maankäyttö Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella (SYKE latauspalvelu LAPIO, Suomen Corine 2018- maanpeite)

	Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue (ha)	%-osuus koko pohjavesialueella	Harjamäki-Kasurilan pohjaveden muodostumisalue (ha)	%-osuus varsinaisella muodostumisalueella
Kokonaispinta-ala	987,5	100	758,8	100
Taajama-asutus	13,9	1,41	12,5	1,65
Haja-asutus	147,6	14,95	94,8	12,5
Vapaa-ajan asutus	1,2	0,12	0,6	0,07
Peltoviljely	45,6	4,61	13,4	1,8
Metsätalous (kaikki metsätyypit)	454,2	45,99	391	51,5
Vanhat maa-ainesten ottoalueet	23,2	2,35	23,2	3,06
Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	89,1	9,02	63,8	8,41
Liikenne alueet	77,2	7,81	68,9	9,08
Maatalous (maataloustukijärj)	3,9	0,39	2	0,26



estelmän ulkopuoliset)				
Hedelmäpuu- ja marjapensasviljel mät	1,6	0,16	1,3	0,2
Palvelut	56,4	5,72	48,1	6,34
Teollisuus	28,2	2,85	17,6	2,31
Vesistöt (järvet, kosteikot, avosuot)	45,6	4,61	21,8	2,88

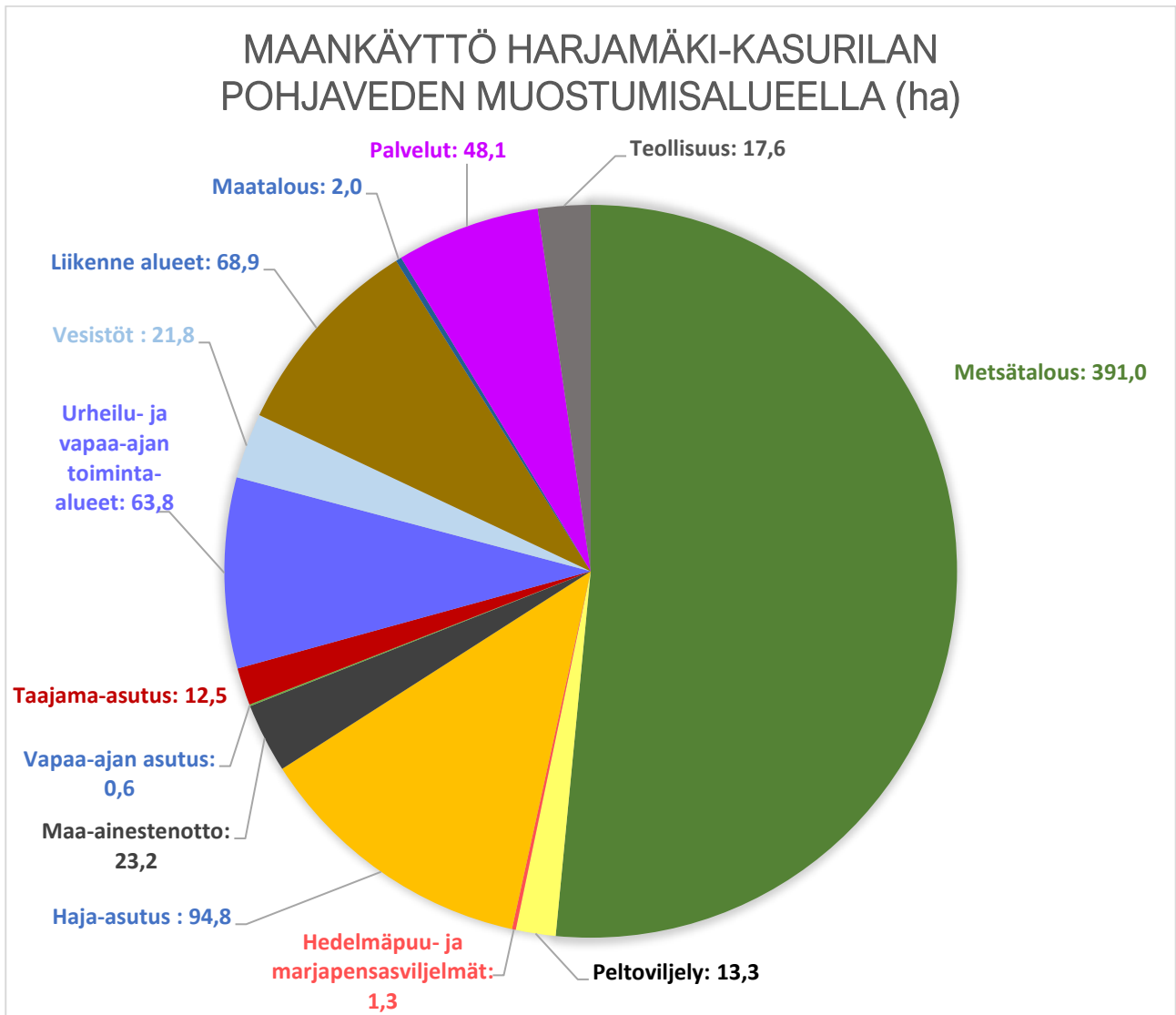
Metsätalousalueisiin on laskettu mukaan kaikki metsätyypit ja kalliomaa-alueet, joiden osuus metsätalousalueista on hyvin pieni 0,05 %. Vesistöihin sisältyy järvien lisäksi kosteikot ja avosuot.



**Kuva 3.** Maankäyttö Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen varsinainen muodostumisalue on laaja ja kattaa 76,8 % koko pohjavesialueen pinta-alasta. Maankäytön riskien vaikuttavuuden kannalta on ongelmallista, että suurin

osa riskiä aiheuttavista toiminnoista sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle ja vedenottamoiden läheisyyteen (kuva 4).



Kuva 4. Maankäyttö Harjamäki-Kasurilan pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella

## 2 Vedenotto ja talousvedentuotanto

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee kaksi pohjavedenottamoa; Vedenottamo 1 ja Vedenottamo 2. Vedenottamoiden välillä on kalliokynnysten muodostama pohjavedenjakaja.

Vedenottamoilla vedenlaatua seurataan Kuopion Vesi Oy:n valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Laaduntarkkailu perustuu sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetukseen (1352/2015, muutos 2/2023). Tutkimusohjelma sisältää kolme Siilinjärven kunnan alueelle sijoittuvaa vedenottamoa. Laaduntarkkailu sisältää käyttötarkkailun sekä säännöllisen valvonnan. Kuopion Vesi Oy:n viimeisin valvontatutkimusohjelma on laadittu vuosille 2020–2024 ja uusi valvontatutkimusohjelma laaditaan vuoden 2024 aikana, jotta se saadaan käyttöön vuoden 2025 alusta. Ohjelmat on laadittu aiemmin viiden vuoden ajalle, mutta tulevaisuudessa valvontatutkimusohjelmien voimassaolo aikaa pidennetään kuuteen vuoteen.

### 2.1 Vedenottamo 1 ja vedenkäsittelylaitos

Vedenottamo 1:n lähiympäristön maaperälle on tyypillistä vedenjohtavuuksien suuret vaihtelut. Vedenottamon alue sijaitsee vanhalla soranottoalueella, minkä takia alueelle onkin tyypillistä pohjavettä suojaavan humuskerroksen puuttuminen.

Vedenottamo 1:n kaivo ja pumppuhuone ovat rakennettu vuonna 1960 kunnan toimesta. Ottamoa on laajennettu kaivoa suurentamalla vuonna 1969. Vedenottamolla on yksi kuilukaivo. Raakavettä käsitellään alkaloimalla sitä lipeällä ja desinfiointi suoritetaan UV-valolla. Vettä voidaan myös tarvittaessa kloorata. Vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1971 myöntämä vedenottolupa.

#### 2.1.1 Vedenottamo 1 raakaveden laatu

Raakavesitutkimukset on tehty laitokselle tulevasta käsittelemättömästä vedestä, joka kuvaa pohjaveden luonnollista tilaa (taulukko 2). Raakavesinäytteet otetaan analysoitavaksi vedenottamon näytteenottohanasta.

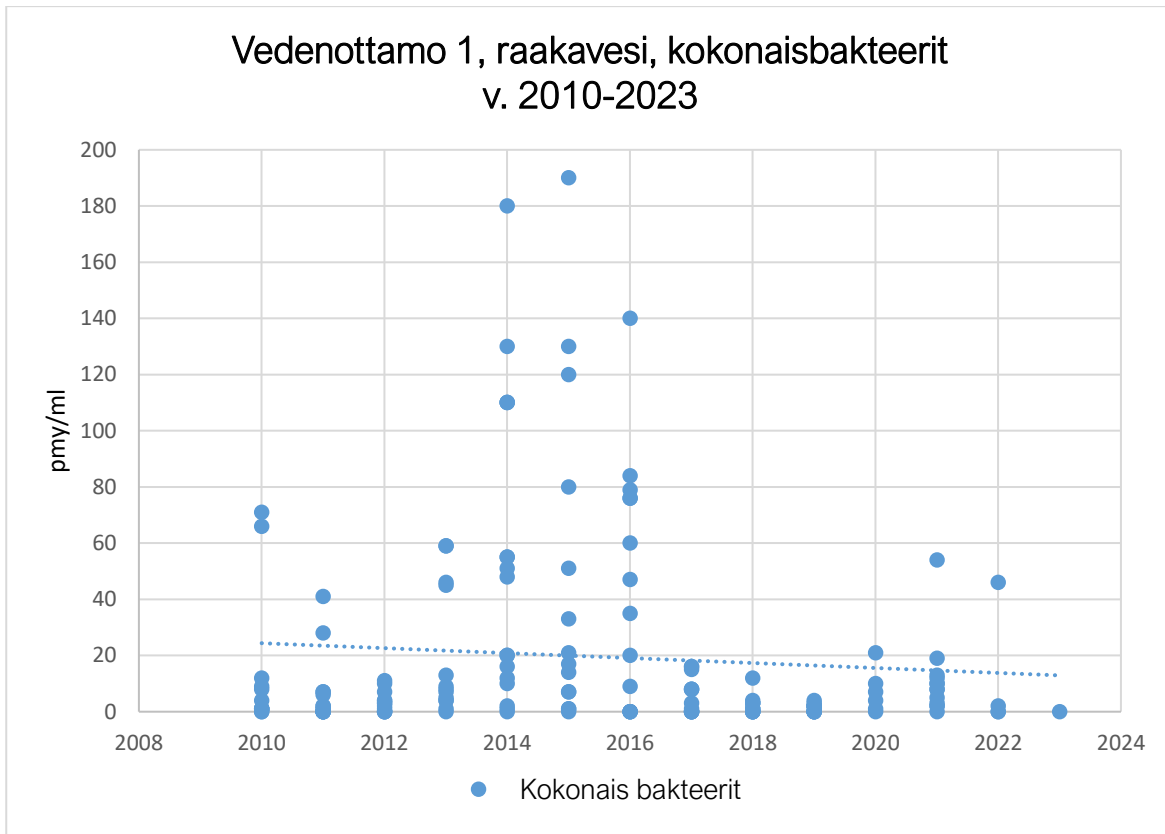
Vedenottamo 1:n raakavesi on neutraalia pH:n ollessa keskimäärin 6,9. Vesi on keskikovaa, kokonaiskovuuden ollessa keskimäärin 1,2 mmol/l. Vuonna 2020 veden kloridipitoisuus on ollut 45 mg/l. Hiilidioksidipitoisuus on ollut vuonna 2022 26 mg/l. Vuonna 2014 mitatut rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet alhaiset, raudan ollessa keskimäärin 9,5 µg/l ja mangaanin 0,4 µg/l. Kokonaisbakteeriluvut ovat olleet koholla aika ajoin etenkin keväisin ja syksyisin, mikä viittaa pintavesien pääsyyn pohjaveteen (kuva 6). Vedenottamon raakaveden laatutietoja vuosilta 2010–2022 on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Vedenottamo 1, raakaveden laatutietoja v. 2010–2022. (ka.)

Muuttuja	Mittayksikkö	Kpl (n)	Raakavesi 2022 ka.	Raakavesi ka. (2010– 2022)	Raakavesi min.	Raakavesi max.
pH		50	6,9	6,7	6,5	8
Hiilidioksidi (v. 2020–2022)	mg/l	3	26	25,3	22	18
Alkaliniteetti	mmol/l	24	1,4	1,3	1,2	1,4

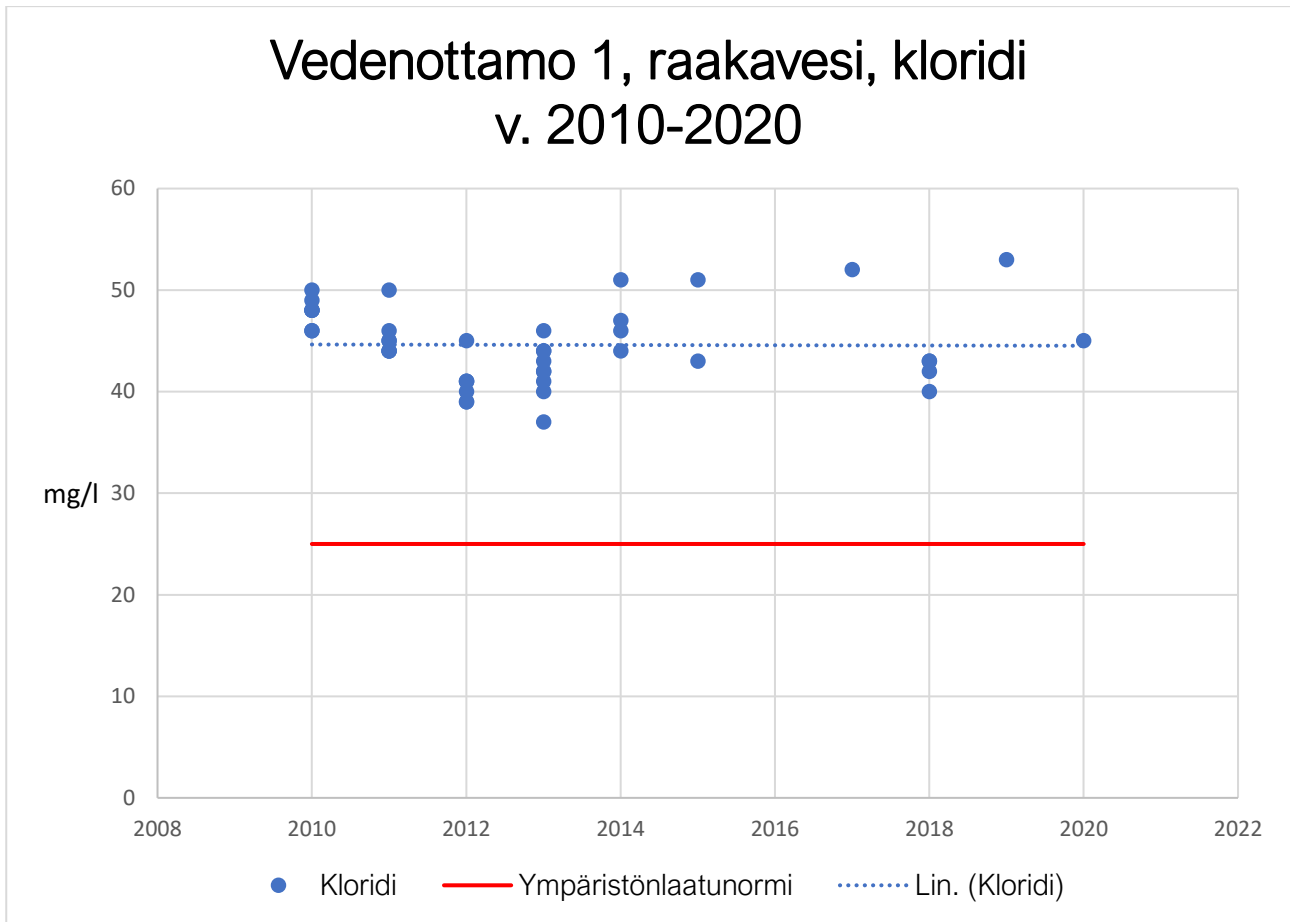
Kok. Kovuus (v. 2010–2014)	mmol/l	18		1,2	1,1	1,3
Kloridi (v. 2010–2020)	mg/l	43	45 (v. 2020)	44,6	37	53
Rauta (v. 2010–2014)	µg/l	14	9,5 (v. 2014)	11,7	6,2	15
Mangaani (v.2010–2014)	µg/l	14	0,4 (v. 2014)	2,4	0,3	5
Kemiallinen hapenkulutus (COD <sub>Mm</sub> ) (v. 2010–2014)	mg/l	16	0,4 (v. 2014)	0,8	0,3	4,8
Sameus (v. 2011, 2018, 2020–2021)	FNU	5	< 0,1 (v. 2021)	0,08	0,05	0,12
Sähkönjohtavuus	µS/cm	29	36	35,4	31	42
Nitriittityppi (NO <sub>2</sub> -N)	µg/l	28	1	3,3	1	10
Nitraattityppi (NO <sub>3</sub> -N)	µg/l	28	1300	1396,4	1100	1900
Kok. bakt. (v. 2010–2023)	pmy/ml	160	0–46	19,7	0	190
Kok. koli (v. 2010–2021)	pmy/100 ml	109	0–33	0,59	0	33
E. coli (v. 2010–2019, 2023)	pmy/100 ml	83	0 (v. 2023)	0	0	0
E. coli v.2021	pmy/1000 ml	8	0–3		0	3

Vedenottamo 1:n raakaveden kokonaisbakteeri määrät ovat vaihdelleet vuosien 2010–2023 aikana ja bakteerien kokonaismäärä on kohonnut korkealle tasolle yleisesti sään ääriolosuhteissa, kuten pitkään kestäneinä kuivakausina ja lumettomina talvina (kuva 5).



**Kuva 5.** Vedenottamo 1 kokonaisbakteerien määrät vuosina 2010–2023

Vedenottamo 1:n raakavedenlaatua rasittavat myös korkeat kloridipitoisuudet (kuva 6). Vedenottamo 1:n kloridipitoisuus on ollut vuosina 2019–2020 välillä 45–53 mg/l. Kohonneen kloridipitoisuuden vuoksi vedenottamo 1:n pohjavesialueen kemiallinen tila on huono. Pohjavesimuodostuman riskinalaiseksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävä raja-arvo kloridille on 25 mg/l. Luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuus on keskimäärin 2,1 mg/l.



**Kuva 6.** Vedenottamo 1, raakaveden kloridipitoisuus v. 2010–2020

#### *Torjunta-aine havainnot*

Vedenottamolla 1 on tutkittu torjunta-ainepitoisuuksia vuodesta 2009 lähtien. Torjunta-aineet eivät ole kuitenkaan ylittäneet asetettuja raja-arvoja, lukuun ottamatta vuoden 2023 loppuvuodesta otettua näytettä eräästä havaintoputkesta, missä DEET pitoisuus oli 0,37 µg/l. Valtioneuvoston asetuksessa vesien hoidon järjestämisestä (1040/2006) on torjunta-aineiden ympäristölaatumormi yhden torjunta-aine pitoisuuden osalta 0,1 µg/l. Torjunta-aineita on tutkittu seuraavasti:

**BAM** 2,6-diklooribentoamidi; klooritiamidin ja diklobeniili hajoamistuote

**DEDIA** desetyylki-deisopropyliatratsiini, triatsiini-torjunta-aineiden hajoamistuote

**DIA** deisopropyliatratsiini, triatsiini-torjunta-aineiden hajoamistuote

**Simatsiini** rikkakasvien torjunta-aine (kaikki käyttö kielletty 2004)

**DEET** Terbutylatsiini desetyyli, hyönteiskarkotteiden tehoaine

## 2.2 Vedenottamo 2

Vedenottamo 2 on otettu käyttöön vuonna 1971. Ottamolla on kolme siiviläputkikaivoa.

Raakavettä käsitellään poistamalla vedestä rautaa ja mangaania hiekkasuodatuksella. Lisäksi vettä pehmennetään ja vesi desinfioidaan UV-valolla.

Vedenottamalla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1971 myöntämä vedenottolupa. Suuruisen vesimäärän ottamiseen. Vedenottoa on lisätty vedenottamolta 2 ja vähennetty vedenottamolta 1, vedenottamon 2 saneerauksen jälkeen. Vuosien 2020–2022 tarkasteluajalla vedenottamo 2:n vuosittaiset vedenottomäärät ovat olleet lievässä laskussa (kuva 9).

### 2.2.1 Vedenottamo 2 raakaveden laatu

Raakavesitutkimukset on tehty laitokselle tulevasta käsittelemättömästä vedestä, joka kuvaa pohjaveden luonnollista tilaa. Raakavesinäytteet otetaan analysoitavaksi vedenottamon näytteenottohanasta. Vedenottamon hanasta saatava vesi on sekoittunutta vettä kaikista kolmesta kaivosta.

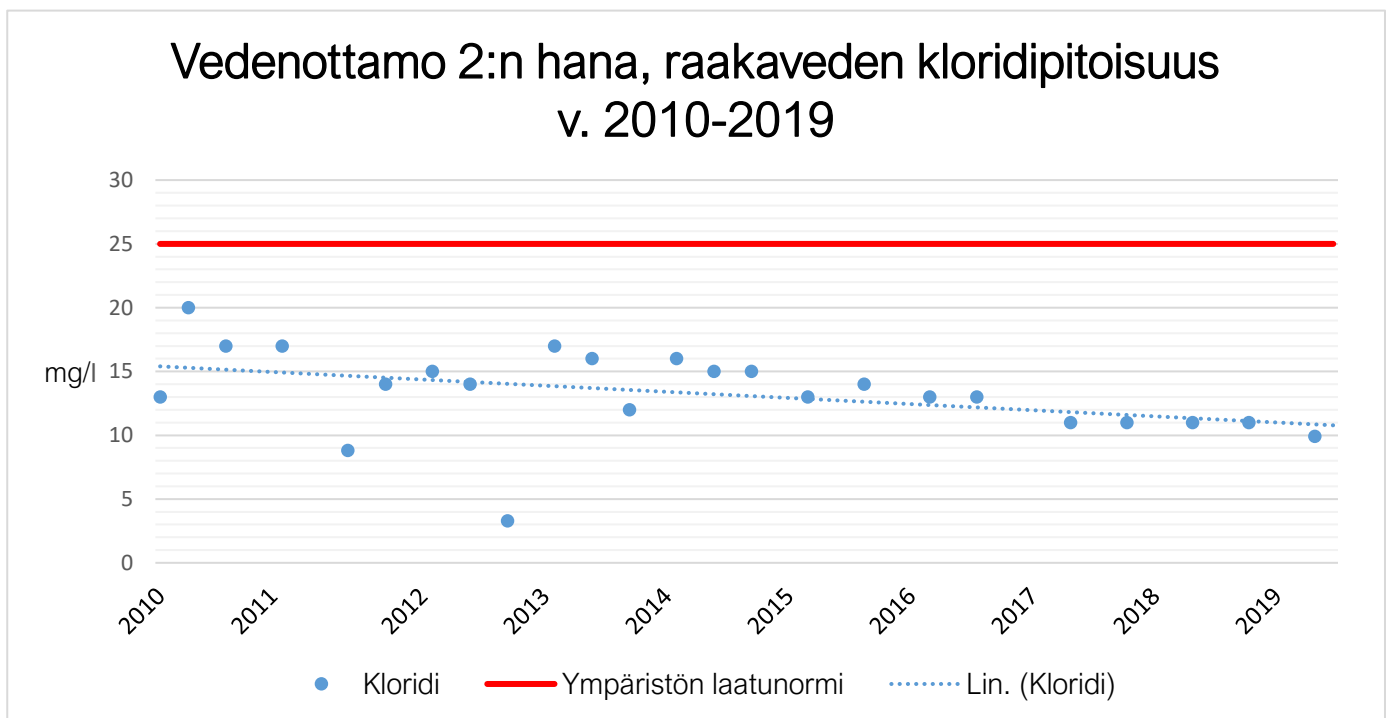
Vedenottamon raakavesi on lievästi emäksistä pH:n ollessa 7,7. Raakaveden rauta ja mangaanipitoisuudet ovat korkeahkot, raudan ollessa keskimäärin 355 µg/l ja mangaanin 55,4 µg/l vuoden 2022 aikana. Rauta- ja mangaanipitoisuuksissa on havaittavissa kaivokohtaisia eroja. Raakavesi on kovahkoa, kokonaiskovuuden ollessa keskimäärin 1,8 mmol/l vuosien 2010–2022 aikana. Myös vedenottamolla 2 on ollut kohonneita kloridipitoisuuksia. Yhdestä siiviläputkikaivosta on mitattu vuosien 2018–2023 aikana korkeita 19–31 mg/l välillä olevia kloridipitoisuuksia. Vedenottamolta 2 on todettu torjunta-ainejäämiä syyskuussa 2004 ja marraskuussa 2008. Vedenottamo 2:n raakaveden laatutietoja on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Vedenottamo 2, raakaveden laatutietoja v. 2010–2022. (ka.)

Muuttuja	Mittayksikkö	Kpl (n)	Raakavesi 2022 ka. tai viimeisimmän vuoden ka.	Raakavesi ka. (2010–2022)	Raakavesi min.	Raakavesi max.
pH		74	7,7	7,7	6,6	7,9
Alkaliniteetti	mmol/l	50	2,4	2,6	2,1	3,5
Kokonaiskovuus (Kalsium + magnesium)	mmol/l	56	1,6	1,8	1,4	2,5
Kloridi (v. 2010–2019)	mg/l	24	9,9	13,3	3,3	20
Rauta	µg/l	61	355	438,9	270	1000
Mangaani	µg/l	61	55,4	60,3	38	100
Kemiallinen hapenkulutus (COD <sub>Mm</sub> ) (v. 2010–2019)	mg/l	46	0,25	0,5	0,3	0,5
Sameus (v. 2010–2023)	FNU	16	0,5–2,8	2,1	0,5	2,8
Sähkönjohtavuus	µS/cm	32	370	375	350	460

Nitriittityppi (NO <sub>2</sub> -N)	µg/l	48	1	3,3	1	14
Nitraattityppi (NO <sub>3</sub> -N)	µg/l	48	7	21	2	100
Kok. bakt. (v. 2010–2023)	pmy/ml	148	0	1,3	0	110
Kok. koli	kpl/100 ml	134	0	0	0	0
E.coli (v. 2010–2020, 2023)	pmy/100 ml	129	0	0	0	0

Vedenottamo 2:n raakaveden kloridipitoisuudet vuosien 2010–2019 aikana on esitetty kuvassa 7. Vedenottamon kaivoissa vedenlaadussa on eroavaisuuksia. Eroavaisuuksia kaivojen välillä esiintyy etenkin kloridipitoisuuden osalta.



Kuva 7. Vedenottamo 2, raakaveden kloridipitoisuus vuosina 2010–2019



### 3 Suoja-aluepäätös

Pohjavesien suojelua on toteutettu alun perin vuoden 1961 vesilain perustamalla pohjavedenottamoiden suoja-alueita. Suoja-aluetta koskeva päätös sekä lupa suoja-aluepäätöksessä luvanvaraisiksi määrätyille toimenpiteille tulee hakea aluehallintovirastolta. Suoja-alueille asetetut määräykset ovat oikeusvaikutteisia. Suoja-alueääräykset ovat yleisesti alueen maankäyttöön kohdentuvia määräyksiä, joiden tavoitteena on turvata pohjaveden hyvä laatu. Tarkemmin suoja-alueen perustamisesta on säädetty vesilain luvussa 4. Suoja-aluepäätös on voimassa noin 220 pohjavedenottamolla, joka kattaa noin 10 % kaikista pohjavedenottamoista. Suoja-alue määräykset voivat olla vanhemmissa suoja-aluepäätöksissä vanhentuneet, jonka vuoksi suoja-alue päätökset tulisi päivittää tarvittaessa ajan tasalle.

Vedenottamoilla on Itä-Suomen vesioikeuden vuonna 1979 vahvistamat suoja-alueet. Suoja-alueet muodostuvat lähisuoja-alueista vedenottamoalueineen sekä kaukosuoja-alueista.

Suoja-aluepäätöksen 14.6.1979 (Dnro9/Yml/79) mukaiset vedenottamon suojavyöhykettä koskevat seuraavat määräykset:

#### 1. Lähisuoja-alueen vedenottamoalue

- Vedenottamoalue on aidattava.
- Alueella ei saa pitää muita kuin vedenottoon liittyviä rakennuksia
- Alue on mahdollisuuksien mukaan nurmetettava
- Alueella ei saa suorittaa muita kuin pohjaveden ottamiseksi ja sen puhtauden säilyttämiseksi tarpeellisia toimenpiteitä
- Vedenottamolla tarvittavien kemikaalien, voiteluaineiden ja muiden tarvikkeiden käsittely ja

#### 2. Muualla lähisuoja-alueella on kiellettyä

- Öljytuotteiden, nestemäisten polttoaineiden, tiesuolojen ja fenolipitoisten aineiden varastointi
- Jätevesien maahan imeyttäminen
- Ilman vesioikeuden lupaa, sellainen maa-aineksen ottaminen ja maaleikkauksen tekeminen, joka ulottuu 2 m lähemmäksi pohjaveden ylintä pintaa.

#### 3. Kaukosuoja-alueella on kiellettyä:

- Uusien moottoriajoneuvolla kulkemista varten tarkoitettujen teiden ja mainituille ajoneuvoille tarkoitettujen pysäköintipaikkojen rakentaminen, elleivät luiskat, penkereet ja sivuojat ole alueella rakennettu pintakerroksiltaan niin tiiviiksi, että haitallisten aineiden pääsy pohjaveteen estyy
- Ilman vesioikeuden lupaa, vesiensuojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä 6.4.1962 annetussa, viimeksi 16.3.1979 muutetussa asetuksessa mainittujen tehtaiden, laitosten ja varastojen perustaminen.
- Ilman vesioikeuden lupaa, hautausmaiden perustaminen, öljytuotteiden, nestemäisten polttoaineiden, tiesuolojen ja fenolipitoisten tai muiden vastaavien pohjavedelle vaarallisten aineiden varastointi.
- Muu sellainen toiminta, joka voi huonontaa ottamosta saatavan veden laatua

- o Lämmitysöljysäiliöiden pitäminen, ellei niitä sijoiteta rakennuksen sisälle tai niitä varten tehtyihin tiiviisiin ja riittävän suuriin suojakaukaloihin rakennuksen ulkopuolelle niin, että mahdollinen öljyvuoto on helposti havaittavissa.

Suoja-aluepäätöksen 6.7.1979 (Dnro 11/Yml/79) mukaiset vedenottamon suojavyöhykettä koskevat seuraavat määräykset:

### **1. Lähisuoja-alueen vedenottamoalue**

- o Vedenottamoalue on aidattava.
- o Vedenottamon alueella ei saa pitää muita kuin vedenottoon liittyviä rakennuksia ja rakennelmia.
- o Vedenottamon alueella ei saa suorittaa muita kuin pohjaveden ottamiseksi ja sen puhtauden säilyttämiseksi tarpeellisia toimenpiteitä.
- o Vedenottamalla tarvittavien kemikaalien, voiteluaineiden ja muiden tarvikkeiden käsittely ja säilytys on järjestettävä siten, ettei sanottuja aineita pääse maaperään.

### **2. Muualla lähisuoja-alueella on kiellettyä**

- o Maa-aineksen ottaminen ja muu kuin vedenottamon rakentamiseen liittyvä maankaivu
- o Uusien asuinrakennusten, teollisuus- tai muiden vastaavien laitosten rakentaminen, ellei niiltä tulevia jätevesiä johdeta yleiseen viemäriverkostoon tai muutoin tiiviissä viemärisssä suoja-alueen ulkopuolelle
- o Öljytuotteiden, nestemäisten polttoaineiden, tiesuolojen, fenolipitoisten aineiden, myrkkujen tai muiden vastaavien pohjavedellehaitallisten aineiden varastointi, lukuun ottamatta kiinteistön omaa tarvetta varten tapahtuvaa tällaisten aineiden varastointia, jolloin on huolehdittava siitä, ettei näitä pääse maaperään.
- o Leirintäalueen perustaminen

### **3. Kaukosuoja-alueella on kiellettyä:**

- o Uusien moottoriajoneuvoilla liikennöitävien teiden ja pysäköintipaikkojen rakentaminen, elleivät luiskat, penkereet ja sivuojat ole alueella rakennettu pintakerroksiltaan niin tiiviisti, että haitallisten aineiden pääsy pohjaveteen esty

### **4. Ilman vesioikeuden lupaa on kiellettyä:**

- o Lämmitysöljysäiliöiden pitäminen, ellei niitä sijoiteta rakennuksen sisälle tai niitä varten tehtyihin tiiviisiin ja riittävän suuriin suojakaukaloihin rakennuksen ulkopuolelle niin, että mahdollinen öljyvuoto on helposti havaittavissa
- o Vesiensuojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä 6.4.1962 annetun, viimeksi 16.3.1979 muutetun asetuksen 3 §:ssä mainittujen tehtaiden, laitosten ja varastojen perustaminen
- o Öljytuotteiden, nestemäisten polttoaineiden, tiesuolojen, fenolipitoisten aineiden, myrkkujen ja näitä vastaavien pohjavedelle haitallisten aineiden varastointi, lukuun ottamatta kiinteistön omaa tarvetta varten tapahtuvaa tällaisten aineiden varastointia, jolloin on huolehdittava siitä, ettei aineita pääse maaperään
- o Jätevesien maahan imeyttäminen

- o Muu sellainen toiminta, joka voi huonontaa pohjaveden ottamosta saatavan veden laatua

## 4 Riskitekijät Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset ohjeistukset riskitekijöistä ja niiden ehkäisemisestä ja pienentämisestä löytyvät pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta alkaen sivulta 28, kohdasta 6 Pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuositukset.

### 4.1 Energiantuotanto- ja siirto

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee lämpölaitoksia ja muuntajia. Osa muuntajista on vielä pohjavedelle enemmän riskiä aiheuttavia pylväsmuuntajia.

#### 4.1.1 Lämpölaitokset

Siilinjärven kunnan alueella sijaitsee yhteensä 12 rekisteröityä lämpökeskusta, jotka tuottavat lämpöä kaukolämpöverkoston. Näistä laitoksista 3 sijaitsee Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella. Siilinjärven kunnan ympäristöviranomaisella on laitoskohtaiset tiedot hallussaan.

##### *Riskin arviointi*

Lämpölaitoksien käyttämät polttoaineet ja kemikaalit aiheuttavat riskiä pohjaveden laadulle, mikäli haitallisia aineita pääsee vuotamaan maaperään ja siitä edelleen pohjaveteen.

##### *Toimenpidesuositukset*

Lämpölaitoksissa tulee noudattaa laitoksen ympäristönluvassa annettuja määräyksiä.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.1.1 Energiantuotantolaitokset.

#### 4.1.2 Sähköjakelumuuntamot ja sähkösiirto

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee 42 puisto-/kiinteistömuuntajaa ja kahdeksan pylväsmuuntamo. Pylväsmuuntajissa ei ole suoja-altaita mahdollisen öljyvahingon varalle. Muuntajista kolme sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee lisäksi suurmuuntoasema. Suurmuuntoasema sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Sähköaseman muuntajilla on omat perustukset ja suoja-altaat.

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.

Muuntamo voi rikkoutua salamaniskun seurauksena, jolloin suoja-altaattoman muuntamon öljy tai suuri osa siitä pääsee valumaan maaperään. Muuntajan vaurioituessa joko rakenteellisesta tai ilmastollisesta syystä, on vaarana muuntajaöljyn syttyminen. Tulipalon seurauksena taas voi olla muuntajaöljyn roiskuminen maastoon. Rikkoutuminen muutoin kuin salamaniskusta on harvinaista. Muuntajan rikkoutuminen aiheuttaa sähkövian, joka huomataan nopeasti ja vika etsitään. Muuntamoilla ei ole erillisiä hälytysjärjestelmiä. Häiriötapauksessa ylijännite tai maasulkuvirta laukaisevat koko johtolähdön

sähköasemalta saakka, josta automaattikka hoitaa sähkön takaisin, jos vika on poistunut. Muutoin päivystäjä saa hälytyksen lauenneesta johtolähdöstä. Öljyvuototapauksista pohjavesialueella ilmoitetaan välittömästi pelastusviranomaiselle. Mikäli vuoto on jatkuvaa, muuntaja on vaurioitunut ja vuotoa ei saada loppumaan, muuntajakone vaihdetaan välittömästi vikatyönä.

### ***Riskinarviointi***

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen kaikki muuntamot sijaitsevat yli 500 m päästä vedenottamoista. Riskiä suurentaa kuitenkin se, että osa muuntamoista sijaitsee varsinaisella muodostumisalueella ja kaikilla muuntamoilla ei ole suoja-allasta.

Pohjavesialueiden rajausten muutosten yhteydessä Harjamäki-Kasurilan pohjaveden varsinainen muodostumisalue on laajentunut aiemmasta, minkä vuoksi kolme pylväsmuuntamo sijoittuu nykyisen rajauksen mukaisesti varsinaiselle muodostumisalueelle.

Suurmuuntoasema aiheuttaa myös riskiä pohjaveden laadulle. Suurmuuntoasemalla on sattunut öljyvuoto syksyllä 2009, jonka jälkeen pilaantuneet maa-alueet puhdistettiin ja vaikutuksia pohjaveteen tarkkailtiin. Pohjavedessä ei havaittu tuolloin merkkejä öljyvuodosta.

### ***Toimenpiteet***

Savon Voima Verkko Oy korvaa pohjavesialueilla sijaitsevat pylväsmuuntamot öljynkeräyskaukalon sisältävillä puistomuuntamoilla sähköverkon saneerausten yhteydessä, sillä pylväsmuuntamon vaihtaminen puistomuuntamoihin vaatii useita järjestelyitä. Pylväsmuuntajien saneerausten toteutus ajoittuu vuosille 2024–2027.

Merkittävien kohteiden maaperä tulee lisäksi tiivistää räjähdystilanteen varalta. Ensisijaisesti saneerata pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella sijaitsevat teholtaan suurimmat muuntamot, joilta pohjavedenvirtaussuunta, etenkin päävirtaussuunta, on vedenottamo kohti. Muuntamoiden ylijännitesuojausta tulee tehostaa onnettomuustilanteiden ehkäisemiseksi ainakin muodostumisalueella sijaitsevissa kohteissa, joita ei kustannussyistä pystytä saneeraamaan puistomuuntamoiksi kohtuullisessa ajassa

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 Sähköjakelumuuntamot ja sähkönsiirto.

## **4.2 Hautausmaat**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee yhteensä kolme hautausmaata; Viinamäen-, Rauhanpuiston- ja Siilinjärven sankarihautausmaat. Hautausmaista suurin on Viinamäen hautausmaa, joka on samanaikaisesti myös vanhin hautausmaa Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella.

Siilinjärven seurakunta antaa verkkosivuillaan ohjeistuksia hautausmailla kierrätykseen ja suosittelee käyttämään ympäristösyistä luonnonmukaisia lannoitteita.

### *Riskinarviointi*

Hautausmaat aiheuttavat riskiä pohjavesien laadulle ja määrälle. Riskiä pohjavedelle aiheuttaa lannoitteet ja mahdolliset kasvinsuojeluaineet.

### *Toimenpiteet*

Haudanhoidotoimenpiteisiin liittyen olisi hyvä painottaa enemmän, että hautausmailla tulee käyttää ainoastaan pohjavedelle turvallisia lannoitteita ja torjunta-aineita.

Uusia hautausmaita tai hautausmaiden laajennuksia ei tule perustaa pohjavesialueille.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.2 Hautausmaat

## **4.3 Jätevedet**

### *Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelumääräykset*

Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelumääräysten luonnos on hyväksytty joulukuussa 2023 ja määräykset on tarkoitus viedä 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.

### *Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestys*

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksessä kohdassa 46 § Rakentaminen pohjavesialueilla 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 yhteensovitetaan ympäristönsuojelumääräysten kanssa.

### *Kunnalliset jätehuoltomääräykset*

Savo-Pielisen jätelautakunnan vuoden 2023 jätehuolto määräyksissä luvussa 8. (38 §) säädetään jätevesilietteiden omatoimisesta käsittelystä seuraavaa; jätevesilietteitä ei saa levittää pohjavesialueella.

### **4.3.1 Kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee Kuopion Vesi Oy:n viemäriverkoston toiminta-alueen lisäksi Kumpusen vesihuolto-osuuskunnan ja Pöljän vesiosuuskunnan viemäriverkoston toiminta-alueita. Jätevesiverkoston alueet kattavat lähes koko pohjavesialueen rakennetun alueen. Huson- ja Ukonlammen lounaispuolella on muutamia kiinteistöjä, jotka eivät ulotu jätevesijärjestelmän verkostoalueelle. Kiinteistöillä, jotka eivät sijaitse jätevesijärjestelmän toiminta-alueella tai eivät ole liittyneet jätevesijärjestelmään, on käytössään kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Siilinjärven kunnan 12.10.2023 valmistuneessa vesihuollon kehittämissuunnitelman (2023–2030) luonnosversiossa on esitetty Harjamäki-Kasurilan pohjavesialuetta viemäroitäväksi pohjavesialueen kaakkoisessa Rämäntien varrella.

## **Riskinarviointi**

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

Viemäroimättömän kiinteistön jätevedet voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Pilaantumisen riski on suurin etenkin niiden kiinteistöjen osalta, joiden jätevesijärjestelmät eivät täytä nykyisiä jätevesijärjestelmien vaatimuksia.

## **Toimenpiteet**

Pohjavesialueelle on tarpeellista rakentaa tulevaisuudessa viemäriverkostoa Siilinjärven kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelman (vuosille 2023–2030) mukaisesti.

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 talousjätevesien ohjeellisia puhdistusvaatimuksia (vrt. hajajätevesiasetuksen määritelmä)
- ❖ Vesikäymäläjätevesiä sisältävien jätevesien imeyttäminen maahan on pohjavesialueilla kiellettyä. Vesikäymäläjätevesiä sisältävät jätevedet on johdettava yleiseen viemäriin, umpisäiliöön tai vaihtoehtoisesti jätevedet on käsiteltävä ohjeellisen puhdistusvaatimuksen 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.
- ❖ Vähäiset harmaat jätevedet (määritelmä YSL 155 §) voidaan imeyttää maahan koko pohjavesialueella.
- ❖ Vedenottamoiden suoja-alueilla jätevesien imeyttäminen maahan on kiellettyä

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

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

### **4.3.2 Viemäriverkostot ja jätevedenpumppaamot**

Kuopion Vesi Oy:n vesihuoltolaitoksen viemäriverkosto kattaa lähes koko taajaan asutun osan Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueesta. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee lisäksi Kumpusen vesihuolto-osuuskunnan-, Pohjois-Hamulan vesiosuuskunnan- ja Pöljän vesiosuuskunnan viemäriverkoston toiminta-alueita.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee kuusi jätevedenpumppaamo. Jätevedenpumppaamoista ainoastaan yhdellä on ylivuotoallas.

Edellisen suojelusuunnitelman jälkeen on huolehdittu siitä, että jätevedenpumppaamoilla on häiriötilanteissa käytettävissä varavoimaa, raaka- ja pohjaveden laatua tarkkaillaan säännöllisesti, valmiussuunnitelmaa päivitetään säännöllisesti ja, että yhtiö osallistuu valmiussuunniteluun liittyviin koulutuksiin ja harjoituksiin säännöllisesti.

Kumpusen vesiosuuskunnalla on jätevesiverkoston toiminta-alue pohjavesialueella.

### ***Riskinarviointi***

Viemäriverkostojen putkirikot ja jätevedenpumppaamoiden ylivuodot aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle. Riskiä suurentaa se, mikäli viemäri tai pumppaamo sijaitsee varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella ja pumppaamo ei ole varustettu suoja-altaalla.

Eryisesti suoja-altaattomat jätevedenpumppaamot muodostavat pohjaveden laadulliselle tilalle vaaraa häiriötilanteissa. Riskiä lisää se, että uusien rakennetutkimusten perusteella pohjavesialueen varsinainen muodostumisalue on laajentunut, jolloin suojelun kannalta kriittisemmän alueen laajuus on todellisuudessa laajempi kuin aiemmin on luultu.

### ***Toimenpiteet***

Jätevedenpumppaamoiden 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

## **4.4 Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmät ja kemikaalisäiliöt**

Siilinjärven kunnan rakennusjärjestyksessä luku 13. 46 § 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 ilkeivallalta. 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.

### **4.4.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee huomattava määrä öljysäiliötä, joista osa on maan alla.

### ***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 korkeiksi.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevat öljy- ja kemikaalisäiliöt muodostavat riskin pohjavedenlaadulle. Säiliö, joka on sijoitettu maan alle ja sijaitsee pohjaveden varsinaisella



muodostumisalueella aiheuttaa pohjaveden laadulle eniten vaaraa. Riskiä Harjamäki-Kasurilan alueella lisää se, että rakennetutkimusten perusteella pohjaveden varsinainen muodostumisalue on aiemmin luultua huomattavasti laajempi.

### **Toimenpiteet**

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia suojaamattomia tai maanalaisia öljysäiliöitä. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu määräaika, jonka kuluessa kiinteistöjen lämmitykseen käytettävät pohjavesialueilla olevat öljysäiliöt tulee poistaa käytöstä. Omistajan tai haltijan on huolehdittava, että tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla 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 laatimasta 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-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevat öljy-, polttoaine- ja kemikaalisäiliöt tulee kartoittaa ja kiinteistöjen omistaja 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.

### **4.4.2 Maalämpöjärjestelmät**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee muutamia maalämpöjärjestelmiä.

Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksessä kohdan 8 § Toimenpiteiden luvan- ja ilmoituksenvaraisuus mukaisesti, lämpökaivojen poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen maahan tai vesistöön pohjavesialueella vaatii aina toimenpideluvan.

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.

### ***Riskinarviointi***

Maalämpöjärjestelmät aiheuttavat riskiä pohjaveden laadulle, mikäli lämmönsiirtoainetta pääsee vuotamaan maaperään ja välillisesti jopa myös 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***

Pohjavesialueella tulee käyttää vain ympäristöystävällisiä ja pohjavesialueelle soveltuvia lämmönsiirtoaineita. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevien maalämpöjärjestelmien osalta tulee tehdä selvitys, onko maalämpöjärjestelmissä käytössä pohjavesialueelle soveltuvat ympäristöystävälliset lämmönsiirtoaineet.

Uusien maalämpöjärjestelmien osalta tulee kunnan yhteistyössä ELY-keskuksen kanssa selvittää, kuuluuko järjestelmän rakentaminen vesilain mukaisiin vesitaloushankkeisiin, jolloin lupa tulee hakea aluehallintovirastolta (AVI). Toimenpidelupaa kunnalta voidaan hakea, jos ELY-keskus toteaa lausunnossaan, ettei vesitalouslupaa maalämpöjärjestelmän rakentamiseen tarvita, tai kun aluehallintovirasto on myöntänyt vesitalousluvan.

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

## **4.5 Liikenne ja teiden kunnossapito**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue sijoittuu tieliikenteen risteymäalueelle. Tämän vuoksi tieliikenteen vaikutus pohjavesiin Harjamäki-Kasurilan alueella on merkityksellinen. Raideliikenteen osuus liikenteestä pienempi, sillä rautatie kulkee pääosin pohjavesialueen ulkopuolella.

### **4.5.1 Raideliikenne**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella kulkee noin 1063 metrin matkalla rautatietä. Rautatie kulkee osittain myös pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella valtatie 5:n itäpuolella. Varsinaisella muodostumisalueella rautatietä kulkee yhteensä noin 592 m. Rautatieaseman paikkeilla rautatie haarautuu 7-raiteiseksi. Raideväylällä kulkee matkustaja- sekä tavaraliikennettä. Rautatieaseman edustan itäisimmällä raideväylällä seisotetaan ajoittain tavaravaunuja. Rataosuudella ei ole suojauksia kemikaalionnettomuuksia varten.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen läpi kuljetetaan myös VAK-luokiteltuja vaarallisia aineita. Tähän mennessä Siilinjärven rautatieaseman lähellä ei ole sattunut vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuksia. Vaarallisten aineiden kuljetusmääriin Siilinjärven pohjavesialueilla vaikuttaa erityisesti kantatien 75 varressa sijaitseva Yaran tuotantolaitokset.

Siilinjärven rautatieasema sijaitsee osittain pohjavesialueella. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole tasoristeyksiä

Liikennevirasto toteuttaa pohjavesialueella sijaitsevilla ratapihoilla pohjaveden laadunseuranta, joka on joko viranomaisen määräämää veloitettarkkailua tai Liikenneviraston omaehtoista seuranta.

### ***Riskinarviointi***

Raideliikenne aiheuttaa riskin Harjamäki-Kasurilan pohjaveden laadulle. Erityisesti pilaantumisen riskiä pohjavedelle aiheuttavat vaarallisten aineiden kuljetukset. Mahdollisissa onnettomuuksissa tilanteista aiheutuvat kemikaalivuodot voivat kulkeutua maaperänsä kautta pohjaveteen, aiheuttaen pohjaveden laadullisen heikentymisen tai pilaantumisen.

Haitallisia aineita voi päästä maaperään ja sitä kautta myös pohjaveteen myös vähäisten kemikaalivuotojen kautta. Kemikaalien vuotoja voi tapahtua muun muassa ylitäyttö ja tihkuvuotojen yhteydessä. Tihkuvuodot ovat yleensä vaikeampia huomata, mutta nykyisin ne on merkittävästi vähentyneet tarkemman valvonnan ansiosta.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä lisää se, ettei rata-alueilla ole pohjavesisuojauksia.

### ***Toimenpiteet***

Säiliövaunujen varastointi, vaihtotyöt, purkaminen ja täyttö tulee toteuttaa pohjavesialueiden ulkopuolella.

Uusien rataosuuksien suunnitteleminen tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Pohjavesialueiden merkinnät tulee asentaa pohjavesialueella kulkevan radan varteen päivitettyjen pohjavesialuerajausten mukaisesti. Ratahenkilökunnalle tulee järjestää riittävästi koulutusta, jossa kerrotaan pohjavesialueista ja pohjavesialueiden muutoksista sekä toimenpiteistä mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Rataosuuksille tulee radankunnostuksen yhteydessä tehdä myös tarvittavat pohjavesisuojaukset.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.5.1 Raideliikenne

## **4.5.2 Tieliikenne**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen kautta kulkevat valtatie 5, kantatiet 75 (Nilsiantie) ja 77 (Maaningantie) sekä maantiet 559 (Viitonen) ja 16275 (Kumpusentie) (taulukko 4). Edellä mainittujen tieosuuksien pituus pohjavesialueella on yhteensä 17 095 m. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella kulkee lisäksi useita seutu-, yhdys-, ja yksityisteitä sekä paikallisia katuja. Etenkin taajaman alueelle sijoittuu myös useita parkkialueita, joista osaa ei ole päällystetty.

Pohjavesialueella käytetään liukkauden torjuntaan tiesuolaa ja kaliumformiaattia. Vt5 käytettiin talven 2022–2023 aikana keskimäärin 2,02 t/km suolaa ja kaliumformiaattia 1,24 t/km. Seututiellä 559 (Viitonen) käytettiin talven 2022–2023 aikana suolaa 0,61 t/km ja kaliumformiaattia ei käytetty lainkaan.

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

**Taulukko 4.** Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitseva tieliikennealueet. (Väylävirasto, tierekisteri)

Tie/tienosa	Tien nimi	Hoitoluokka	Tieosuuden pituus pohjavesialueella	Liikennemäärä ka. 2022 (ajoneuvo/vrk)	Raskasliikenne ka. 2022 (ajoneuvo/vrk)
5/205, 206	Vt 5	Is (206), Ise (205)	3,64 km	19 239 (Golftien alitus – pv-alueen eteläraja)	1 456
				18 505 (Golftien alitus – Nilsiantien alitus)	1 484
				8 314 (Nilsiantien alitus – pv- alueen pohjoisraja)	789
75/1	Nilsiätie	lb	0,72 km	13 012	541
77/35	Maaningantie (v. 2021)	lb	3,84 km	6 969 (Kumpusentien risteys - Vt 5 liittymä)	466
				5 033 (Kumpusentien risteys - pv- alueen länsiraja)	415
559/2	Viitonen (v. 2021)	lb	5,16 km	4 813 (Golftien risteys - Nilsiantien risteys)	188
				2 299 (Nilsiantien risteys - pv- alueen pohjoisraja)	99
				3 940 (Golftien risteys – Rämäntien risteys)	252
45656/1	Harjamäentie		2,68 km		
16275/1	Kumpusentie (v.2021)	lc	1,06 km	1180	54

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on pohjavesisuojaus moottoritien ja sen liittymien alueella. Pohjavesisuojaus on tehty 1990-luvun alussa maatiivisteinä silloisten suojausohjeiden mukaisesti. Nykyisten ohjeiden mukaisesti pelkästään maatiivisteen käyttö ei ole riittävä kloridisuojaukseen, mutta onnettomuussuojaukseen se on edelleen riittävä. Suojauksia on rakennettu valtatiellä 5 sekä kantateilla 75 ja 77. Suojausten rakenne on mitoitettu pääasiassa säiliöauto-onnettomuuksien varalta. Kerroksen on tarkoitus pidättää valuvaa myrkyä onnettomuustapauksessa niin kauan, että torjuntakalusto ehtii paikalle. Suojausmateriaalina on käytetty tielinjalta saatua silttiä, jonka vedenläpäisevyys on pienempi kuin  $10^{-6}$  m/s.

Suojausten kunnossapito- ja seurantaohjeiden mukaan suojausten kunnossapito huomioidaan suojausta peittävän kasvillisuuden hoidossa, liikennemerkkien ja muiden rakenteiden pystytyksessä sekä lumen auruksessa. Luiskat nurmetetaan ja nurmikko pidetään 6–15 cm:n pituisena. Nurmetuksen on tarkoitus estää kuivumishalkeamien muodostuminen. Niitto tapahtuu koko suojausten alalta ja sillä estetään korkean kasvillisuuden kasvu. Nurmikko lannoitetaan vain perustamisvaiheessa. Rakenteiden pystytyksessä ei rikota tiivistekerrosta ja käytetään ensisijaisesti liikennemerkkien jalustoja, jotka voidaan asentaa tiivistekerrosta kaivamatta. Kamerapylväitä eikä kaapeleita sijoiteta pohjavedensuojausalueelle. Suolapitoista lunta ei saa aurata eikä kasata luiskasuojauksen ulkopuolelle, joten tien aurasnopeus on sovittava sellaiseksi, ettei suolainen lumi lennä luiskasuojauksen ulkopuolelle. Pohjavesisuojausten kunto tulisi tarkastaa keväällä lumien sulamisen jälkeen ja suorittaa tarvittavat korjaukset. Tarkastuksia on pyritty tekemään vuosittain. Öljynerotuslaitteiden pinnalle kerääntynyt öljy poistetaan tarvittaessa ja altaat puhdistetaan pintaroskista ja pohjalietteestä loppusyksyllä.

Sivuojiin sekä ramppien ja päätien väliselle alueelle tulevat vedet ohjataan ennen vesistöön laskemista öljynerotuslaitteisiin, joita on alueella kolme. Myös Siilinjärven keskustassa on maanalainen öljynerotusallas. Erottimessa vettä kevyemmät kemikaalit jäävät altaan yläosaan ja raskaammat laskeutuvat pohjalle.

Pohjavesialueella kulkevien teiden varsiin on asennettu pohjavesialuekylttejä. Valtatie 5 varrella on 13 kohdalla pohjavesialuekyltit. Valtatie 5:n vieressä kulkevan pienemmän tien varrella on 17 kohdalla pohjavesialuekyltit sekä kahdella kohdalla kyltit, jotka ilmoittavat pohjavesisuojauksista. Kantatie 77 varrella on 20 kohdalla pohjavesialuekyltit.

Kumpusenttielle, kantatien 77 ja Körtintien välille on suunnitteilla tien parannushanke Pohjois-Savon ELY-keskuksen ja Siilinjärven kunnan toimesta. Hankkeen tavoitteena on parantaa alueen liikenne turvallisuutta. Kumpusenttielle rakennetaan yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä. Maantien ja jalankulku-/pyöräilyväylän välille rakennetaan pohjavesisuojaus. Luiskiin käytetään bentoniittimattoja ja ojan pohjaan tehdään silttisuojaus. Rakentamisessa käytetään ainoastaan puhtaita maamassoja ja kaivettuja maamassoja ei läjitetä tai hyödynnetä pohjavesialueella. Hulevedet johdetaan osittain hulevesipumppamolle ja muutoin hulevedet johdetaan luonnollisia reittejä pitkin.

Patakukkulan alueella ja Kuilun lähiliikunta-alueen vieressä on päällystämättömiä alueita, joita käytetään yleisesti pysäköintialueina. Siilinjärven kunta suunnittelee asianmukaisten pysäköintialueiden rakentamista vaiheittain alueelle. Pysäköintialueille tehdään maaperäsuojaukset asfaltoinnilla ja pysäköintialueella muodostuvat hulevedet kerätään johdettavaksi pohjavesialueen ulkopuolelle.

## ***Riskinarviointi***

Teiden liukkauden torjunnassa käytetään natriumkloridia sekä liuksena että rakeisena. Valtatie 5 kuuluu ylimpään talvihoitoluokkaan (I<sub>s</sub>). Talvikauden 2022–2023 aikana on Valtatiellä 5 ja seututiellä 559 yhteensä käytetty natriumkloridia keskimäärin 2,63 tonnia/km ja kaliumformiaattia 1,24 t/km. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen tila on määritetty huonoksi ympäristölaatunormi arvon ylittävän kloridipitoisuuden vuoksi. Natriumkloridin käyttö liukkauden torjunnassa lisää kloridipitoisuuksien nousua myös tulevaisuudessa.

Tieliikenneonnettomuudet aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle. Liikenne onnettomuuksia voidaan ehkäistä liikenneturvallisuuksia lisäämällä, kuten ylläpitämällä teiden kuntoa ja risteysalueiden näkyvyyttä.

Tehtyjen mittausten perusteella on havaittu, ettei puutteellisesti toimivat pohjavesisuojuukset eivät estä liukkauden torjunnan haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Pohjavesisuojausten puutteellisen toiminnan on jo tehtyjen mittausten perusteella havaittu aiheuttaneen haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun. Pohjavesisuojausten puutteellinen toiminta aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle myös tulevaisuudessa.

Huoltamattomat suojausalueiden öljynerotus altaat voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle.

Huonokuntoiset ja epäselvästi asennetut pohjavesikyltit eivät anna selkeää kuvaa pohjavesialueiden rajoista. Nykyisten pohjavesikylttien sijoittumisessa ei ole myöskään huomioitu muuttuneita pohjavesialueen rajauksia.

Kuilun lähiliikunta-alueen lähiympäristön päällystämättömät pysäköintialueet muodostavat riskin pohjavedenlaadulle. Pysäköidyistä ja pysäköintialueella kulkevista ajoneuvoista voi muun muassa onnettomuus- tai vikatilanteista päästä pohjavedelle haitallisia aineita maaperään ja sitä kautta pohjaveteen saakka.

## ***Toimenpiteet***

Liukkauden torjunnassa tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää ympäristölle turvallisempaa kaliumformiaattia perinteisen tiesuolan sijaan niin, että tieturvallisuuden taso kuitenkin säilyy vaaditulla tasolla.

Pohjavesisuojuukset tulee merkitä maastoon, mikäli suojuukset uudistetaan. Suojausmerkinnöissä tulee ilmoittaa suojuuksen pituus. Suojausalueilla niittäminen tulee suorittaa koko suojuuksen leveydeltä, eikä puuvartista kasvillisuutta saa päästää kasvamaan suojausalueille. Suolapitoista lunta ei tule aurata tai kasata luiskasuojuuksen ulkopuolelle. Suojauksia tulee suojella haitallisilta painaumilta, renkaan jäljiltä sekä suojakerroksen puhkeamiselta. Kaikissa hoito-, asennus- ja rakennustöissä suoja-alueella tulee huomioida annetut suojaus ohjeistukset.

Öljynerotusaltaille tulee laatia kunnossapitosuunnitelma.

Pohjavesialuekylttien kunto, sijainti ja suuntaukset tulee kartoittaa ja kartoituksen pohjalta tulee suorittaa tarvittavat parannustoimet. Pohjavesialueiden kyltit tulee suunnata liiketeen vastaisesti, jolloin ne ovat helpommin havaittavissa. Uudet pohjavesialuerajaukset tulee huomioida kylttien sijoittamisessa.

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

Patakukkulan alueelle ja Kuilun lähiliikunta-alueen läheisyyteen tulee rakentaa päällystetyt ja riittävän kokoiset pysäköintialueet. Pysäköintialueella tulee olla maaperäsuojaukset sekä pysäköinti alueella syntyvät hulevedet tulee kerätä ja johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.

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

## 4.6 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\\_Siilinjärvi.pdf \(doria.fi\)](#)  
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-153-3>.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottoalueita. Vanhat maa-ainesten ottoalueet sijaitsevat Maaningantien eteläpuolella. Maan ottoalueet on jälkihoidettu ja osalle on sijoittunut muuta toimintaa kuten virkistysalueita.

Siilinjärven kunnan alueella maa-ainesten ottoa valvoo kunnan viranomaislautakunta.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on vanhoja ottoalueita yhteensä 6 kpl:ta.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella entisten maanottoaluiden ympäristöstä kulkee jonkin verran tiestöä ja pienempiä polkuja, mikä mahdollistaa alueiden luvattoman käytön. Alueilla on havaittu joitakin tapauksia, joissa alueille on varastoitu myymättömiä maa-aineksia. Monttuja on käytetty myös luvattomina kaatopaikkoina, jolloin kunta on poistanut jätteet ja alueille johtavat tiet on jouduttu sulkemaan. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvoo luvattonta roskaamista ilmoitusten perusteella. Luvaton käyttö on vähentynyt, kun entisiä maa-ainesten ottoalueita on otettu muun muassa suunnitelmalliseen virkistyskäyttöön.

Pohjois-Savon ympäristökeskus selvitti pohjavesiensuojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamista vuonna 2007 päättyneessä POSKI-projektissa. Projektin tarkoituksena oli turvata maakunnassa hyvän ja turvallisen pohjaveden saanti yhdyskuntien vesihuoltoon sekä laadukkaan kiviaineksen saanti yhdyskuntarakentamiseen.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevan valtakunnalliseen harjujen suojeleohjelmaan kuuluvan Patakukkula-Tarinaharjun harjualueen lisäksi pohjavesialueella sijaitsevat myös Tarina-Oikeakätisen harjualue sekä osittain Korholanhauta-Outokin harjualue. Harjualueet on arvoluokitettu maakunnallisesti arvokkaiksi kohteiksi. Maa-aineslain 3 §:n kannalta alueet on luokiteltu kohteiksi, joissa ei tule suorittaa maa-ainestenottoa. Alueiden Poski-luokitus on 1, joka tarkoittaa maa-ainesten ottoon soveltumatonta aluetta.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä maa-ainesten eikä kallion ottamisalueita.



## *Riskinarviointi*

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen entisille maaottoalueille voidaan luvattomasti tuoda erilaisia jätteitä, mikä muodostaa riskin pohjaveden laadulle.

## *Toimenpiteet*

Entisiä maanottoalueet tulee tarkastaa ajoittain, jotta luvattomiin kaatopaikka toimintoihin voidaan puuttua ajoissa.

Uusia maa-ainesten ottoalueita ei tule perustaa pohjavesialueelle.

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

## **4.7 Maatalous**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on peltopinta-alaa yhteensä 45,6 ha, mikä on 4,6 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmien osuus pohjavesialueen pinta-alasta on 0,16 % (1,6 ha). Peltoalat sijoittuvat pääosin pohjavesialueen reuna-alueille.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole ympäristöluvanvaraisia eläinsuojia. Osalla eläinsuojista on kuitenkin sopimuspeltoa pohjavesialueella.

Eläinsuojilla, joilla on ympäristölupa, on peltolohkokohtaisia kieltoja tai määräyksiä lannan levittämiseksi pohjavesialueella. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä kielletään lietelannan, virtsan ja puristenesteen levittäminen pohjavesialueiden varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella sekä vedenottamoiden suoja-alueilla. Muulla pohjavesialueella on sallittua kevätleivitys ja levitys kasvukaudella heinäkuun loppuun saakka. Jätevesilietteen levitys on kiellettyä koko pohjavesialueella. Pohjavesialueilla ei saa varastoida säilörehua aumoissa, jos maaperän suojausta ja puristenesteen talteenottoa ei ole järjestetty.

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

Tukia saadaksesen viljelijän tulee täyttää ehdollisuus-, eli perusvaatimukset, jotka ovat osa hyvän maatalouden ja ympäristön ehdoista. Maaseututukien uudistuttua vuoden 2023 alusta ehdollisuusvaatimukset korvaavat aiemmat täydentävät ehdot ja viherryttämistuen. Nykyiseen ehdollisuuteen sisältyy lisäksi aiempaa runsaammin ympäristö- ja ilmastotavoitteita. Näin ollen tukia myönnetään ainoastaan niistä toiminnoista, jotka ylittävät ehdollisuusvaatimukset. Viljelijä voi saada tukia pohjavesialueella toimiessaan muun muassa sitoutumalla viisi vuotta kestäviin ympäristökorvauksen sitoumusehtoihin. Pohjavesialueilla on mahdollista sitoutua perustamaan suojavyöhyke pohjavesialueelle, josta maksetaan ympäristökorvaus viljelijälle.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee kaksi puutarhaa. Molemmat puutarhat ovat kasvihuonepuutarhoja. Molemmat puutarhat sijaitsevat varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Ennen pohjavesialueen rajamuutoksia toisen puutarhoista oletettiin sijoittuvan pohjavesialueen ulkorajalle. Molemmat puutarhat ovat merkitty maaperän tilan tietojärjestelmään, mutta kumpaakaan aluetta ei ole tarkemmin tutkittu.

### ***Riskinarviointi***

Pohjavesialueella sijaitsevat maatalousalueet muodostavat riskin pohjaveden laadulle. Riskiä on lisännyt se, että osa lietteen levitykseen käytettävistä pelloista sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Riskiä pienentää vuonna 2024 annettavat ympäristönsuojelumääräykset, joilla kielletään ja rajoitetaan lietelannan, virtsan ja puristenesteen levittämistä pohjavesialueilla.

Pohjavesialueella sijaitsevat puutarhat muodostavat riskin pohjaveden laadulle ja riskiä suurentaa se, että molemmat puutarhat sijoittuvat pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle.

### ***Toimenpiteet***

Pohjavesialueen muuttuneista ja laajentuneista rajoista tulee tiedottaa Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen toimijoita.

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

Pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella olevilla pelloilla ei tule levittää lantaa, virtsaa, puristenestettä eikä muutenkaan nestemäistä orgaanista lannoitetta.

Muualla kuin pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella lietelannan, virtsan ja puristenesteen levittäminen on sallittua kevätlevityksenä ja kasvukaudella heinäkuun loppuun saakka. Jätevesilietteitä ei saa levittää pohjavesialueilla.

Pesu- ja jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivolietteitä ei saa levittää pohjavesialueella.

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](http://www.tukes.fi).

Myös puutarhoilla tulee käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston pohjavesialueille hyväksymiä aineita.

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

## **4.8 Metsätalous**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on metsätalousmaata yhteensä 454,2 ha, mikä on 46 % koko pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Metsätaloudesta 391 ha sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella, mikä on 51,5 % varsinaisesta muodostumisalueesta.

### ***Riskinarviointi***

Pohjavesialueella sijaitsevat metsätalousalueet voivat muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli lannoitteita tai torjunta-aineita 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***

Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä tulee mahdollisuuksien mukaan luopua.

Pohjavesialueella ei tule myöskään korjata kantoja tai tehdä kulotuksia. Kulotuksissa poikkeuksena 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. Tapion metsänhoitosuosituksen mukaan boorilannoituksia ei suositella pohjavesialueille. Pohjavesiin kohdistuvat metsänhoitosuositukset ovat luettavissa Tapion verkkosivuilla: <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelu-metsankasittelyssa>

Lannoitukset, jotka ovat metsänterveyden kannalta välttämättömiä ovat mahdollisia, kunhan ensin varmistetaan ELY-keskukselta, ettei lannoituksista aiheudu pohjavesille riskiä.

Ojituksista tulee tehdä aina ilmoitus ELY-keskukseen. Mikäli ojitus syvyys on tarvetta lisätä, tulee asiantuntijan arviolla varmistua siitä, ettei pohjavedenpurkautumista pääse tapahtumaan. Myös vanhoja kuivatus ojia peratessa tulee varmistua siitä, ettei edellinen 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 kohdasta 6.8 Metsätalous, 6.4.1 Lämmitysöljy-, polttoaine- ja muut kemikaalisäiliöt, 6.5.2 Tieliikenne ja 6.10 Ojitus

## **4.9 Muu yritystoiminta**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee useita eri yrityksiä, jotka eivät ole ympäristölupavelvollisia. Suurin osa muusta yritystoiminnasta toimii palvelualalla. Yritykset sijoittuvat lähinnä keskustaajaman alueelle ja Harjamäen alueelle. Yrityksiin sisältyy muun muassa kauppoja, ravintoloita ja majoitustoimintoja. Yritysten lisäksi pohjavesialueelle sijoittuu muun muassa urheilu-, koulu-, päiväkotij- ja palvelukoti palveluita.

### ***Riskinarviointi***

Yritys- ja muut palvelutoiminnot voivat aiheuttaa myös mahdollisesti riskiä pohjavedelle, riippuen toiminnan laadusta. Liikennöintiä aiheuttaa lähes jokainen yritysmuoto. Liikenne ja parkkipaikat voivat aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle esimerkiksi kolaritilanteissa ja ajoneuvojen syttyessä tuleen tai tihkuessa haitallisia aineita.

Toiminnassa mahdollisesti käytettävät haitalliset aineet voivat maaperään päästessään aiheuttaa vaaraa pohjavedenlaadulle.

### ***Toimenpiteet***

Yritysten ja muiden palveluiden osalta tulee järjestää mahdollisimman turvallinen ajojärjestely sekä päällystetyt parkkipaikat.

Päällystetyillä liikenne- ja pysäköintialueilla syntyvät hulevedet tulee johtaa kunnan hulevesiverkostoon ja sitä kautta pohjavesialueen ulkopuolelle.

Jätehuolto tulee järjestää niin, etteivät jätteet pääse leviämään ympäristöön.

Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.9 Yritystoiminta

#### **4.9.1 Ympäristöluvalliset yritykset**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee ympäristöluvanvaraisia yrityksiä.

##### ***Riskinarviointi***

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsevat ympäristöluvan varaiset yrityksen aiheuttavat riskiä pohjavedelle. Erityisesti riskiä aiheuttaa toiminnoissa käytettävät haitalliset kemikaalit, jotka maaperään joutuessaan aiheuttavat vaaraa pohjaveden laadulliselle tilalle. Pohjavesialueiden rajamuutosten takia pohjavesi- ja varsinainen muodostumisalue on osoittautunut laajemmaksi, kuin aiemmin luultiin. Tämän vuoksi osa ympäristöluvallisista kohteista sijoittuu tutkimustulosten perusteella pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle.

##### ***Toimenpiteet***

Pohjaveden pilaantumisvaara tulee poistaa rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein Turvatekniikan laatiman ohjeen K3-2006 (Pohjavesien suojelu kemikaaleja käsittelevässä laitoksessa) mukaisesti. Ohjeet on annettu tarvittavista rakenteellisista suojauksista allastusten, vallitilojen, viemäriverkostojen, putkistojen, liikennejärjestelyjen ja jakeluasemia koskevien erityisjärjestelyjen osalta. Rakentamisen valvonnasta on annettu ohjeet laitevaatimusten sekä asennusvalvonnan ja dokumentoinnin osalta. Lisäksi on annettu ohjeet laitteiden kunnossapidosta.

Kiinteistöjen ajoväylät tulee järjestää siten, että ajoväylät ovat selkeät ja ajoneuvojen törmäysmahdollisuudet ovat mahdollisimmat pienet. Liikennöntialueiden ja varasto alueiden tulee olla asfaltoituja. Varastot sekä muut rakennelmat tulee aina mahdollisuuksien mukaan suojata sateelta kattamalla rakennukset.

Öljy- ja kemikaalisäiliöiden tarkastuksia tulee tehostaa ja kaikki säiliöt sisä- ja ulkotiloissa on varustettava tilavilla ja tiiviillä suoja-allailla. Säiliöiden tulee olla II vaipallisia. Maanalaiset säiliöt tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Allastus tulee rakentaa ns. kaksoispidätyksen periaatteella, jossa käytetään kahta toisistaan erillistä pidätysrakennetta. Keskenään reagoivien kemikaalien kosketuksiin pääseminen on estettävä kokonaan. Maanpäällisten säiliöiden kuntoa tulee tarkkailla jatkuvasti, ja varastot on pidettävä siistinä tihkuvuotojen havaitsemiseksi. Varastojen betonilattioiden kunnosta on myös pidettävä huolta.

Öljyä eikä muita pohjaveden pilaantumista aiheuttavia kemikaaleja ei saa varastoida konteissa tai muissa vastaavissa välivarastoissa, jotka eivät täytä asianmukaisen kemikaalisäiliön vaatimuksia. Myös väliaikaisilla varastosäiliöillä tulee olla tiivis suoja-allas, jonka tilavuus vastaa kemikaalin määrää. Varastoinnin vaatimukset koskevat myös syntyviä, pohjavedelle vaaraa aiheuttavia, jätteitä.

Säilytys- ja käsittelytilat, suojausrakenteet, ilmaisimet, säiliöt, putkistot yms. tulee tarkastaa säännöllisin väliajoin ja pitää asianmukaisessa kunnossa. Lattiakaivojen, viemäreiden, sulkuventtiilien ja tarkastuskaivojen sekä niiden liitosten tiiviyttä tulee seurata säännöllisesti. Kunnossapitosuunnitelmaan tulee kirjata tarkastukset, havainnot ja huoltotoimenpiteet sekä seuraavan tarkastuksen ajankohta. Säiliö tai muu laite, joka havaitaan vaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä välittömästi.

Laitosten henkilökunnan koulutukseen on panostettava, jotta riskitilanteet ja tihkuvuodot havaittaisiin ajoissa. Mahdolliset onnettomuustilanteet tulee kartoittaa ja yksilöidä selkeästi, ja niiden varalle tulee laatia selkeä toimintamalli ja -ohjeet, jotka ovat jokaisen työntekijän tiedossa. Ohjeistuksessa on käsiteltävä myös mahdollisia laitoksen toiminnan tai vesienkäsittelyn häiriötapauksia. Saatavilla tulee

aina olla imeytysturvetta tai vastaavaa, ja käytetty imeytysaine tulee varastoida asianmukaisessa jäteastiassa. Myös pienistä kemikaalivahingoista tulisi pitää kirjaa, johon merkitään vahingon ajankohta, tapahtumat ja suoritettavat toimenpiteet. Pienien vahinkojen yhteydessä huomattavat epäkohdat tulee aina korjata siten, ettei vastaavaa pääse tapahtumaan uudestaan isommassa mittakaavassa. Onnettomuuksista, joissa kemikaaleja on päässyt ympäristöön, täytyy välittömästi ilmoittaa ympäristönsuojeluviranomaisille. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee 33 kerätä esimerkiksi keskitetysti erilliseen altaaseen. Altaista vedet voidaan ohjata hallitusti yleiseen viemäriin, kun näytteenotolla on todettu, että sammutusvedet ovat viemärintekelpoisia.

Pohjavesialueilla sijaitsevilla yrityksillä tulee aina olla oma laatujärjestelmä ja valmiussuunnitelma. Suunnitelmia on päivitettävä säännöllisesti, ja niissä on erityisesti huomioitava, että toimitaan pohjavesialueella. Merkittävät toiminnanharjoittajat tulee velvoittaa seuraamaan pohjaveden laatua alueellaan. Tarkkailua tulee suorittaa pohjaveden virtaussuunnassa laitoksen ylä- ja alapuolella.

Pohjaveden laadun tarkkailua tulee jatkaa erityisesti niiden muuttujien osalta, joiden pitoisuudet ovat ylittäneet talousveden laatuvaatimukset tai pohjavesidirektiivin ohjeelliset arviointikriteerit, tai joissa on ollut kohoava suunta tutkimusjakson aikana.

Nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksella 314/2020. Siilinjärven pohjavesialueilla sijaitsevat polttoaineiden jakeluasemat ovat aloittaneet toimintansa ennen ympäristönsuojelulain voimaantuloa. Jakeluasemien pohjavesivaikutuksia tulee tarkkailla. Tarkkailua tulee suorittaa pohjaveden virtaussuunnassa jakeluaseman ylä- ja alapuolella. Pohjavesiseurantaa voidaan täydentää huokoskaasumittauksilla. Jakeluasemien maaperän tila säiliöiden ja jakelupisteiden alta tulee selvittää aina muutostöiden yhteydessä. Riskeihin on varauduttava rakenteellisin ja käyttöteknisin keinoin Kauppa- ja teollisuusministeriön antaman päätöksen vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemilla (415/1998) sekä turvatekniikan ohjeistuksen mukaisesti. Tarkkailu ja valvonta tulee suorittaa valtioneuvoston asetuksen 314/2020 mukaisesti. Henkilökunnan koulutukseen on edelleen panostettava, jotta riskitilanteet voidaan tunnistaa ajoissa.

## **4.10 Ojitukset**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole käynnissä olevaa ojitusyhteisö toimintaa.

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

### ***Riskin arviointi***

Ojitukset aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle ja määrälle, etenkin niillä alueilla, joissa pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Pohjavesi voi päästä purkautumaan haitallisesti, vaikka ojien kaivaminen ei ulottuisi kivennäismaahan saakka. Pohjaveden purkautuminen haittaa myös mahdollista kuivatusvaikutusta.

### ***Toimenpiteet***

Aiemmin ojitettuja alueita peratessa tulee varmistaa ensin, onko aiemmin tehty kuivatus aiheuttanut pohjaveden purkautumista. Asiantuntijan arviolla on varmistettava aiheuttaako ojansyvyiden lisääminen pohjaveden purkautumista, mikä ojasyvyiden 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.

#### **4.11 Pilaantuneet maa-alueet (PIMA)**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on tiedossa useita pilaantuneiden maa-alueiden tapauksia. Pohjavesialueella yleisempiä pilaantuneiden maa-alueiden kohteita ovat vanhat kaatopaikat, joiden tarkat sijainnit eivät ole aina tarkasti tiedossa. Muita pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttajia ovat erilaiset riski toiminnot, kuten polttoaineiden ja kemikaalien säilöntä. Suojelusuunnitelman viranomaisversiossa käsitellään Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella yhteensä 29 PIMA tapausta.

##### ***Riskin arviointi***

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen tutkimattomat sekä edelleen toiminnassa olevat PIMA kohteet aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle.

##### ***Toimenpiteet***

Pilaantuneiksi epäillyille kohteille on kirjattu maaperän tilan tietojärjestelmään tarvittava toimenpide (mm. arviointitarve tai selvitystarve). Arviointi tai selvitys tulee tehdä viimeistään siinä vaiheessa, jos kohteen maankäyttö muuttuu tai pohjaveden laadun seurannassa todetaan haitta-aineita. Toimenpiteiden tarpeen arvioinnin tekee valvovana viranomaisena ELY-keskus. Selvitykset ovat toiminnanharjoittajan tai maanomistajan vastuulla. Pohjavesialueiden rajausten myötä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuu uusia PIMA- kohteita, joiden riski vaikutus pohjaveteen tulee arvioida kohdekohtaisesti ja tarvittavat toimenpiteet pohjaveden suojeluun tulee toteuttaa. Pohjaveden suojelun kannalta on tärkeää, että tutkimukset priorisoidaan ensiksi kohteille, joiden voidaan olettaa muodostavan riskin pohjavedelle.

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

#### **4.12 Rakentaminen**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella rakentaminen on keskittynyt taajamiin, erityisesti olemassa olevien liikenneyhteyksien läheisyyteen. Rakentamisen sijoittumiseen on vaikuttanut ensisijaisesti myös maaperän ja -pinnan rakentamiskelpoisuus. Rakentaminen koostuu monipuolisesti asuin- palvelutoimipaikkojen-, teollisuuden- ja tuotantolaitosten rakentamisesta sekä niitä palvelevasta infra-  
struktuurista.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on voimassa Kuopion seudun maakuntakaava, kolme yleiskaavaa ja 64 voimassa olevaa asemakaavaa. Kaavoissa pohjavesialue merkitty vedenoton kannalta tärkeäksi pohjavesialueeksi. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuvat kaavat on esitetty Yleisen osion kohdassa 5.1 Kaavoitus.

Ensimmäisen kerran pohjavesialue huomioitiin rakennuspaikan määräyksissä vuonna 1996 Oikeakätisen asemakaavassa. Tätä ennen laadituissa ja voimassa olevissa asemakaavoissa ei ole pohjaveteen liittyviä määräyksiä. Vuonna 1996 laaditussa Viinamäen asemakaavassapohjavesialue on osoitettu erillisenä kaavamerkintänä ja annettu sille kaavamääräys. Tämän jälkeen voimaan tulleissa 28 asekaavassa on annettu pohjavesimääräys. Pohjavesimääräystä ei näin ollen ole annettu ennen vuotta 1996 laadituissa ja vielä voimassa olevissa 35 asemakaavassa.

Kaukosuojavyöhykkeen kaavamääräys on annettu neljässä vuoden 2018 jälkeen voimaan tulleissa Taivallahden, Asemaseudun, Keskuskorttelin ja Kirkonmäen asemakaavoissa.

Yleiskaavoissa on esitetty pohjavesialueen rajat ja vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeet. Kirkonkylän yleiskaavan määräyksissä muun muassa kielletään maalämpökaivojen tai muiden porakaivojen rakentaminen pohjavesialueella, jossa on todettu pohjaveden paineellisuutta.

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

Siilinjärvellä on voimassa 18.3.2013 kunnanvaltuustossa 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***

Erityisesti taajamiin keskittyvä rakentaminen lisää riskivaikutusten suuruutta paikallisesti. Rakennuksien ja infran rakentamisesta aiheutuu aina riski pohjavedelle, etenkin silloin, jos rakentamisen aikana ja rakentamisen 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 pohjavesialueen ulkopuolelle ja tarvittavin toimenpitein on varmistettava, että toiminnoista ei aiheudu vaaraa pohjavedelle.

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.

## **4.12.1 Hulevedet**

Pohjois-Siilinjärven hulevesiverkoston toimialue sijoittuu osittain Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle. Hulevesiverkostot sijoittuvat Vt 5 länsipuolella Maaningantien pohjoispuolelle ja Vt5 itäpuolelle. Siilinjärven kunnan vuoden 2013 rakennusjärjestyksessä kappaleessa 13 kohdassa 46 § on annettu määräys hulevesien johtamisesta ja käsittelystä pohjavesialueella.

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

### ***Riskinarviointi***

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

Tarinaharjun alueella ei ole hulevesiviemärintiä, jolloin toiminnot, kuten Golf-kenttä ja puutarha voivat aiheuttaa hulevesien mukana kulkeutuvien haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään ja sitä kautta vaikuttaen heikentävästi pohjavedenlaatuun.

### ***Toimenpiteet***

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

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

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

## **4.13 Tulipalot ja muut onnettomuudet**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella rakennetun ympäristön (asuinrakennukset, palvelut ja teollisuus) osuus on noin 25,04 % pohjavesialueen pinta-alasta ja liikennealueiden osuus 7,81 %. Tulipalojen mahdollisuus rakennetun ympäristön alueilla sekä liikennealueilla on mahdollista. Tulipaloja voivat olla rakennus-, maasto- ja metsäpalot. Lisäksi maansiirto-, metsä- ja maatalouskoneiden palot voivat olla mahdollisia pohjavesialueella.

Tulipalojen ja muiden mahdollisten onnettomuuksien riskitekijät sijoittuvat Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueilla erityisesti Siilinjärven keskustan alueelle, jonne asutus, palvelut ja liikenne sekä osa teollisuudesta keskittyvät.

Siilinjärvenrautatieasema sijoittuu pohjavesialueen raja-alueelle ja raideverkosto kulkee osittain pohjavesialueen itäpuolisella reuna-alueella. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen läpi kulkee valtatie, Maaningantie sekä Nilsiäntie. Lisäksi etenkin pohjavesialueen taajama-alueelle sijoittuu paljon liikenneväyliä. Etenkin tieliikenteen runsaus luo riskin onnettomuuksille, josta voi aiheutua mahdollisesti vaaraa myös pohjavedelle muun muassa kemikaalivuotojen muodossa. Tasoristeyksiä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole, mikä lisää raideliikenteen turvallisuutta.

### ***Riskin arviointi***

Useat eri riskitekijät kohdistuvat Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella lähelle toisiaan etenkin taajama-alueella, mikä lisää riskivaikutusten kohdistumista tietyille alueelle.

Riskivaikutusten todennäköisyys suurenee kohde kohtaisesti, mikäli riskeihin ei ole varauduttu laisinkaan tai riittävän tehokkaasti.

### ***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.

## **4.14 Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueet**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee useita vapaa-ajan tai harrastustoiminnan alueita. Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueita Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella on yhteensä 89,1 ha, joka kattaa 9 % pohjavesialueen pinta-alasta. Vapaa-ajan alueisiin sisältyy myös puistoalueet.

Vapaa-ajan ja harrastustoiminnan alueista pinta-alaltaan merkittävin on golfkenttä, jonka pinta-ala koko pohjavesialueella on 70,6 ha. Pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella on golfkenttä aluetta yhteensä 46,1 ha.

### **Harjualueen virkistysalue**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitseva harjualue on vilkkaassa virkistyskäytössä. Virkistyskäyttöön on liittynyt pohjavedelle vaaraa aiheuttavia lieveilmiöitä, kuten luvatonta moottoriajoneuvoliikennettä ja roskaamista. Alueella kulkee myös moottorikelkkareitti. Lieveilmiöitä on yritetty torjua kuntalaisia tiedottamalla, ilmoittamalla luvattomat kaatopaikat poliisille ja pyytämällä poliisilta lisävalvontaa.

### **Ahmon urheilualue**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee Ahmon urheilualue, jossa on sekä asfaltoituja, että asfaltoimattomia paikoitusalueita. Alueen hulevedet johdetaan läheiseen Ahmonlampeen, joka on kärsinyt runsaista leväkukinnoista. Alueen pelikenttää lannoitetaan, mutta ympäröiviä viheriöitä ei ole lannoitettu vuosiin. Aluetta myös kastellaan tarpeen vaatiessa. Kastelun määrä vaihtelee sademäärien perusteella. Luonnonnurmi kenttää lannoitetaan kolmella eri lannoitevalmisteella. Levitys tapahtuu keskipakolevittimellä, ja se pyritään kohdentamaan ainoastaan pelialueelle. Viljavuuspalvelu ohjeistaa lannoitusta maanäytteiden perusteella. Kaikki tuotteet ovat kuivarakeistettuja. Siilinjärven kunta kirjaa ylös vuosittain käyttämänsä lannoitemäärät hoitamillaan kentillä. Lannoitus määriä on vähennetty vuosien aikana.

Urheilualueella sijaitsee tekonurmi ja luonnonnurmi. Urheilukentällä sijaitseva luonnonnurmi on yhteensä lähes 6 800 m<sup>2</sup>. Urheilukenttä on peruskorjattu vuonna 2019. Vuonna 2009 rakennettu tekonurmikenttä on pinta-alaltaan noin 6 200 m<sup>2</sup>. Lisäksi alueella sijaitsee tenniskenttiä, joista kaksi on massakenttiä ja yksi asfalttikenttä. Urheilualueen kierää 1,7 km pituinen kuntorata ja talvella alueelle perustetaan 2,5 km pituinen hiihtolatu. Lisäksi urheilualueella on käytössä talvisin luistelukaukalo.

Ahmon urheilualue aiheuttaa riskiä niin pohjaveden määrälliselle tilalle, kuin laadulliselle tilalle. Pohjaveden määrälliselle tilalle riskiä aiheuttaa Ahmon urheilualueen rakentaminen ja hulevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjaveden kemialliselle laadulle riskiä aiheuttaa etenkin lannoitukset.

### **TarinaGolf**

Vaikutuksia pinta- ja pohjaveteen on seurattu 1990- ja 2000-luvulla. Golfkentän vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin on julkaistu ympäristöhallinnon tutkimusraportti vuonna 2002. Pohjavesivaikutuksia arvioitiin

vajovesiä tutkimalla. Vajovesistä ja salaojavesistä mitatut typpi- ja fosforipitoisuudet olivat tutkimuksen mukaan korkeita ja rasittavat pohjavesiä. Merkittäviä torjunta-ainepitoisuuksia ei havaittu. Tarinagolf:n selvityksen mukaan rakenteeltaan ja koostumukseltaan puutteellinen kasvualusta on johtanut nurmen heikkoon kasvuun, mikä on lisännyt lannoitteiden käyttöä ja huuhtoutumista.

Vanhan kentän pinta-ala oli noin 60 ha, ja sitä laajennettiin vuonna 2002 pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialueen reunalle sijoittuvalla laajennukselle tehtiin rakenteellisia suojauksia vajoveden johtamiseksi alueen ulkopuolelle. Vanhan golfkentän pinta-alasta noin 40 ha oli kylvettyä tai muuten käsiteltyä aluetta, ja loput 20 ha luonnontilaisia reuna-alueita. Golfkenttä sijoittuu pääosin alueille, joiden maakerrokset ovat hienorakeisia ja tiiviitä, ja joiden vedenjohtavuus on heikko. Se ei kuitenkaan estä riittävästi pitkäaikaisen kuormituksen vaikutusta pohjaveteen. Golfkentän alueelta pohjaveden virtaus on kohti pohjavesialueen keskustaa.

TarinaGolf on laatinut vuonna 2015 ympäristöstrategian, jonka päämääränä on minimoida ja ennaltaehkäistä merkittävimmät ympäristöriskit. Tarina Golf kenttien kasteluun käytetään keskimäärin 30 000–35 000 m<sup>3</sup>/kesä. Enintään vettä kasteluun on käytetty 44 000 m<sup>3</sup>/kesä. Pohjavesialueella kasteluveden laadullinen merkitys huomioidaan. Golfkentän huoltotoimenpiteisiin kuuluu nurmialueiden säännöllinen päivittäinen tai viikoittainen leikkaus, lannoitus ja rikkakasvien torjunta yleisesti hyväksytyillä kasvinsuojeluaineilla. Lisäksi etenkin golfkauden lopusta suoritetaan väylien pystyleikkuita ja fill&drill toimenpide, jossa viheriöitä porataan ja poraukset täytetään hiekalle. Fill&Drill toimenpide lisää maaperän veden läpäisevyyttä. Viheriöiden nurmenleikkuujätteet kerätään, mutta väyläalueella leikkuujätteiden kerääminen on käytännössä mahdotonta. Huoltoteillä ajaminen on periaatteessa kielletty, muttei käytännössä aina toteudu. Öljyvahinkojen torjuntaan on varauduttu siten, että imeytysainetta on aina saatavilla. Viheriöalueilla ei ole tehty perusparannuksia, mutta muutamia lyöntipaikkoja on uusittu. Perusparannusten yhteydessä on mahdollista tehdä rakenteellinen suojaus biotiitti suodatuksen avulla. Golfkentän vaikutuksia pohjaveden laatuun seurataan havaintoputkista.

### **Muut vapaa-ajan alueet**

Mantun hiekkatekonurminen pesäpallokenttä sijaitsee pohjavesialueella. Pesäpallokentän vieressä sijaitsee sorapintainen parkkialue.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesi alueen eteläpuolella kulkee talvisin moottorikelkkareitti, joka kulkee Juurusvedeltä Kasurilan Shellin kautta Kevättömälle.

Pohjavesialueella sijaitsee kolme frisbeegolfrataa, joista yksi sijaitsee Ahmon urheilualueella ja kaksi Tarinharjussa.

Tarinaharjun Kuilun lähiliikunta-alueella sijaitsee hyppymäet, lentopallokentät, kuntoportaot ja skeittiparkki. Näiden toimintojen pysäköintipaikat ovat päällystämättömiä sorakenttiä.

### ***Riskin arviointi***

Etenkin harjualueelle ja vedenottamoiden läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit ja alueet mahdollistavat alueen väärin käytön, kuten roskaamisen. Roskaaminen aiheuttaa vaaraa pohjavedenlaadulle riippuen jätteiden määrästä ja laadusta.

Ahmon urheilualueen tekonurmikentästä voi mahdollisesti kulkeutua mikromuovia jopa pohjaveteen saakka.

Lannoitukset voivat aiheuttaa pohjaveden nitraattipitoisuuksien kohoamista, joka vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Golfkenttä aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Riskiä laadulle aiheuttaa muun muassa lannoitukset, kasvinsuojeluaineet ja mahdolliset huoltokoneiden hajoamiset. Pohjavesialueen rajausmuutosten vuoksi yhä suurempi osuus golfkentän toiminnasta sijoittuu pohjavesialueelle ja varsinaiselle muodostumisalueelle (kuva 2).

Harjualueella kulkeva moottorikelkka reitti aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Riskiä lisää se, että pohjavesialueen rajaukset ovat laajemmat kuin aiemmin oli tiedostettu. Moottorikelkoista voi hajotessa päästä haitallisia-aineita maaperän kautta aina pohjaveteen saakka.

Pinnoittamattomat parkkialueet altistavat pohjaveden haitta-aineille mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

### **Toimenpiteet**

Ahmon urheilualueen lannoitusta on edelleen syytä tarkentaa. Lannoituksen tarkentamisessa voidaan hyödyntää nurmikenttätutkimuksissa tehtyjä havaintoja typen huuhtoutumiseen vaikuttavista seikoista. Huuhtoutumisriski kasvaa mm. maan kosteuden kohotessa ja lannoitusmäärien ylittäessä kasvien tarpeen. Riskiä voidaan pienentää lisäämällä lannoituskertoja ja vähentämällä samalla annostusta sekä valitsemalla hidasliukoinen lannoite, jonka teho perustuu hitaisiin mikrobiologisiin reaktioihin, tai päällystetyt lannoiterakeet, joissa hidasliukoisuus on saatu aikaan mekaanisesti. Lannoituksessa tulee siirtyä tuotteisiin, joiden tyyppipitoisuus on alhaisempi. Alueen kastelumäärät ja –ajankohdat tulee kirjata ylös, jotta nitraattien suotautumista pohjaveteen voidaan tarvittaessa paremmin arvioida. Toimenpiteiden suunnittelussa voidaan hyödyntää golfkentälle tehtyä tutkimusta.

Harjualueen väärinkäyttöihin on puututtava lisäämällä tiedotusta. Alueelle tulee pystyttää selväsanaiset kyltit pohjaveden pilaantumisvaarasta ja siihen liittyvästä aiheuttajan vastuusta, sekä eritellä selvästi mitkä toiminnot alueella ovat kiellettyjä. Tiedotusta voidaan tehostaa esim. urheilualueiden mainonnassa, lehti-ilmoituksilla ja kouluihin suunnatulla valistuksella.

Kuilun lähiliikunta-alueen vieressä on päällystämättömiä alueita, joita käytetään yleisesti pysäköintialueina. Siilinjärven kunta suunnittelee asianmukaisten pysäköintialueiden rakentamista vaiheittain alueelle. Pysäköintialueille tehdään maaperäsuojaus asfaltoinnilla ja pysäköintialueella muodostuvat hulevedet kerätään johdettavaksi pohjavesialueen ulkopuolelle.

Golfkentän pinta- ja pohjavesivaikutusten tutkimusraportissa on esitetty toimenpidesuosituksiksi mm. monivuotisen, tiheäjuurisen nurmen suosimista, lannoituksen tarkentamista (typen muoto, lannoitteen hidasliukoisuus, lannoittaminen usein pienin annoksin, kasvien hyödyntämiskapasiteetin välttäminen, typpilannoituksesta tinkiminen), rikkaruohojen torjuntaa pääasiallisesti mekaanisesti, leikkuujätteen keräämistä ja liikakastelun välttämistä. Kentän perusparannusten yhteydessä tulee kasvualustat uusia asianmukaisesti ja harkita rakenteellisten suojausten tekemistä.

Öljy- tai vastaaviin vahinkoihin tulee varautua rakenteellisin toimenpitein teiden, paikoitusalueiden, kemikaalien varastoinnin ja jätevesien osalta. Kenttähenkilökunnalla tulee olla riittävä torjuntavalmius.

Golfkentän ympäristönhallintajärjestelmässä on kiinnitettävä erityistä huomiota henkilöstön koulutukseen ja pelaajien informointiin. Tutkimusraportissa esitetään suosituksia myös huoltoteiden rakentamisen ja käytön suhteen. Kentällä käytetyistä lannoite- ja kasvinsuojeluainemääristä sekä sadannasta ja kastelumääristä tulee pitää kirjaa. Golfkenttätöiminnan vaikutuksia pohjaveteen tulee tarkkailla. Tarpeen vaatiessa tarkkailua varten tulee asentaa uusia pohjaveden havaintoputkia. Pohjaveden laatua tulee seurata ainakin typpiyhdisteiden, fosforin ja kasvinsuojeluaineiden osalta. Golftoiminnasta aiheutuvia todellisia riskejä pohjavedelle voidaan arvioida vasta varsinaisten

pohjavesihavaintojen perusteella. Tutkimustulosten perusteella esitettyjen toimenpiteiden toteuttaminen on käynnistettävä ja lannoitusta tarkistettava. Tärkeää on, että viheriöalueiden perusparannusten yhteydessä uusitaan kasvukerros asianmukaiseksi, ja rakennetaan teknis-taloudellisesti parhaaksi nähtävä rakenteellinen suojaus. Golfkentän osalta tulee huomioida riittävin tavoin laajentuneet pohjavesialueen rajat.

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

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

## **4.15 Pohjaveden oton riskit**

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamo.

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

### ***Riskinarviointi***

Vedenotto muodostaa riskin pohjavedenlaadulle ja määrälle. Pohjaveden pinnan lasku voi vaikuttaa maaperän kuivumiseen sekä pohjaveden virtaussuuntiin. Vaikutuksista voi aiheutua maaperänpainumista, vesistöjen ja kaivojen kuivumista, sekä pohjaveden laadullista heikentymistä.

Vedenottamon toiminta aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle etenkin silloin, kun vedenottamo sijaitsee lähellä vesistöä. Tällöin pintavettä voi päästä imeytymään (rantaimeytyminen) pohjaveteen, jos pohjavedenpinta laskee vesistön vedenpinnan alapuolelle ja aiheuttaen näin pohjaveden laadullisen heikentymisen.

### ***Toimenpiteet***

Pohjavedenotto ei saa ylittää pohjavedenottamolle asetettua pohjaveden ottolupaa edes häiriö- tai poikkeustilanteissa.

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

## **4.16 Ilmastonmuutos ja muut riskitekijät**

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. Tämä on riski vesistöjen läheisyyteen sijoittuneille vedenottamoille. Rantaimeytyminen voi lisääntyä vedenpintojen noustessa ja vaikuttaa vedenlaatuun haitallisesti.

Pohjois-Savon ympäristökeskus on alustavasti selvittänyt Pohjois-Savon alueen vedenottamoiden tulvariskejä ja niiden vaikutuksia vesihuollolle. Selvitys koskee vedenottamoja, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle vesistöistä. Selvityksessä toinen vedenottamo kuuluu suuren riskin omaaviin vedenottamoihin. Tämän selvityksen yhteydessä on katsottu, että vedenottamo 2:lla ei ole mainittavaa tulvariskiä. Tulvakartan mukaan Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella ei ole kuitenkaan merkittävää tulvaherkkää aluetta.

Pitkät kuivuusjaksot voivat aiheuttaa pohjaveden pinnankorkeuden laskua, josta voi aiheutua pohjaveden laadullista heikentymistä ja pohjavesialueen maan painumista.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueilla on havaittu etenkin maanottoalueilla ajoittain luvatonta kaatopaikka toimintaa.

### ***Riskin arviointi***

Pintavesien tulviminen pohjavedenottamoiden vaikutusalueella aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle.

Roskaantuminen aiheuttaa riskin pohjavedenlaadulle. Jätteistä vapautuvat haitalliset yhdisteet voivat kulkeutua maaperänkautta pohjaveteen.

### ***Toimenpiteet***

Vedenottamoiden tulvariskiä tulee selvittää tarkemmin, jotta riskeihin voidaan varautua tehokkaammin.

Vedenottomääriä tulee voida säännöstellä harkitusti vaihtuvissa ilmasto-olosuhteissa, sitten että pohjaveden laadullinen- ja määrällinen tila saadaan turvattua.

Roskaantuneet alueet tulee siivota ja mahdollisuuksien mukaan estää ajoneuvoilla ajaminen sellaisille alueille, missä roskaantumista on havaittu. Etenkin pohjavesialueella tulisi tehdä roskaantumiskartoitus säännöllisin väliajoin ja tarvittaessa suorittaa tarvittavat toimenpiteet roskaisuuden vähentämiseksi ja poistamiseksi.

Kunnan tulee järjestää esimerkiksi kunnan asiointipalveluun kanava, johon pohjavesialueella liikkuvat henkilöt voivat ilmiantaa mahdollisia väärinkäytöksiä, kuten luvattomia kaatopaikkoja.

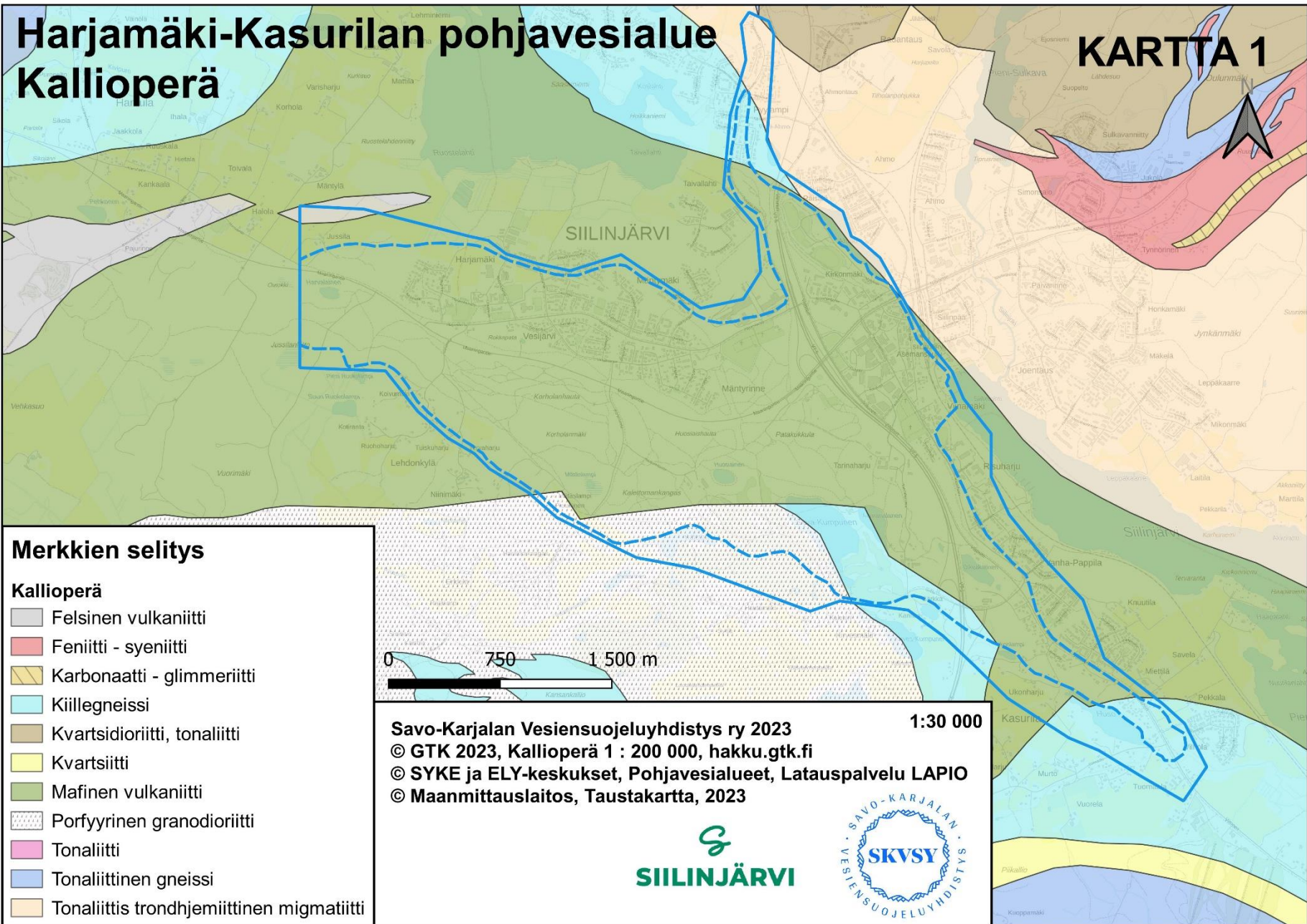
Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen yleiset osat löytyvät Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman yleisestä osiosta 6.16 Ilmastonmuutos ja muut riskitekijät

## ***Liitteet***

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

# Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue Kallioperä

## KARTTA 1



### Merkkien selitys

#### Kallioperä

- Felsinen vulkaniitti
- Feniitti - syeniitti
- Karbonaatti - glimmeriitti
- Kiillegneissi
- Kvartsidioriitti, tonaliitti
- Kvartsiitti
- Mafinen vulkaniitti
- Porfyrynen granodioriitti
- Tonalitti
- Tonalittinen gneissi
- Tonalittis trondhemiittinen migmatiitti



Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry 2023  
 © GTK 2023, Kallioperä 1 : 200 000, hakku.gtk.fi  
 © SYKE ja ELY-keskukset, Pohjavesialueet, Latauspalvelu LAPIO  
 © Maanmittauslaitos, Taustakartta, 2023

1:30 000

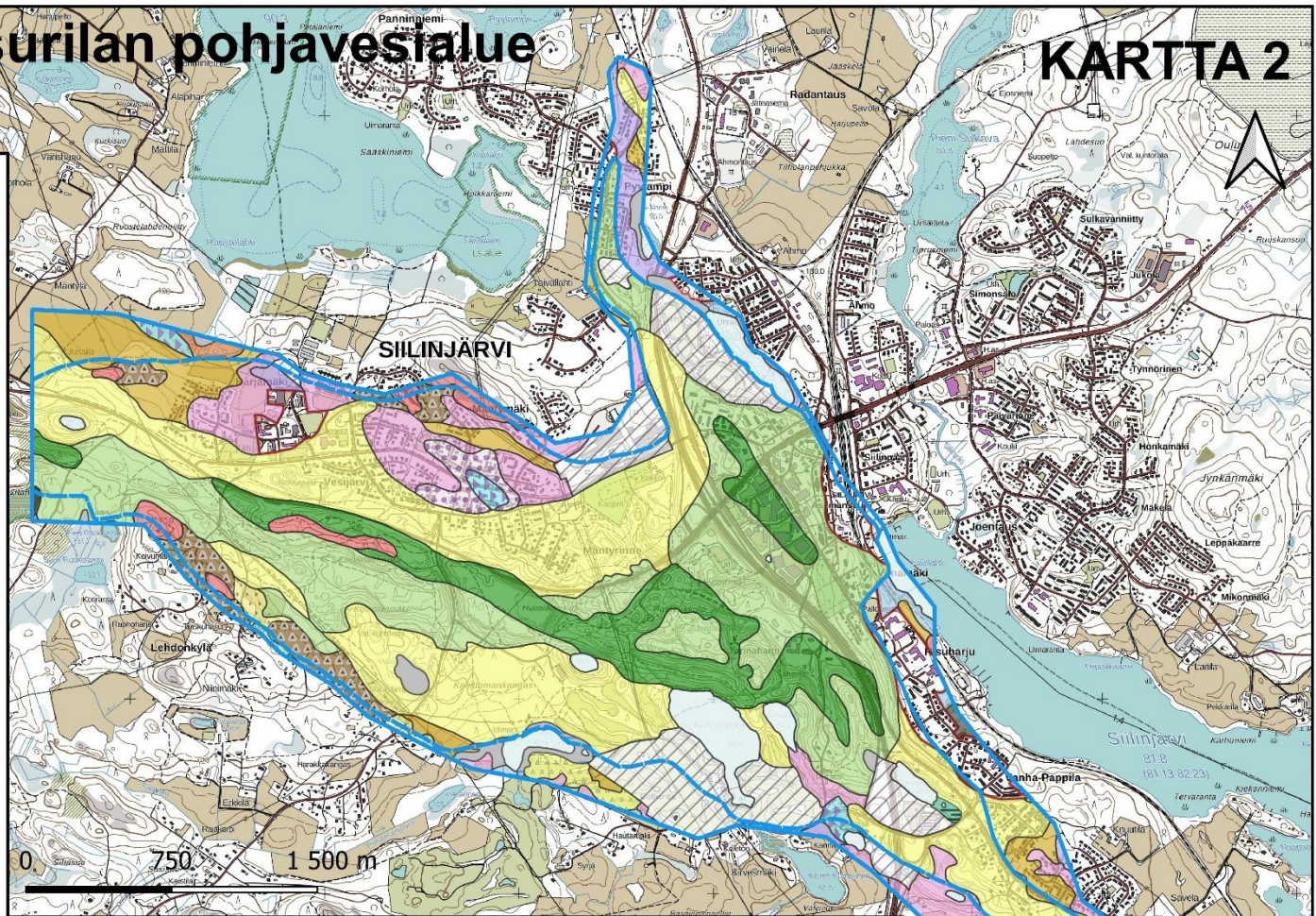


# Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue

## Maaperä

KARTTA 2

- Merkkien selitykset**
- Pohjaveden muodostumisalue
  - Pohjavesialueen raja
- Maalaji (pintamaa/pohjamaa)**
- Karoittamaton
  - Saraturve
  - Saraturve/hieno hieta
  - Saraturve/Lieju
  - Hienohieta
  - Hienohieta/Hiesu
  - Hienohieta/Savi
  - Hiekka
  - Hiekka/Hienoainesmoreeni
  - Hienoainesmoreeni
  - Hiesu
  - Hiesu/savi
  - Karkeahieta
  - Karkeahieta/hienohieta
  - Karkeahieta
  - Kallio
  - Liejusavi
  - Savi
  - Savi/karkeahieta
  - Sora
  - Rahkaturve
  - Täytemaa
  - Vesi



Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry 2023  
 © GTK 2023, Maaperä 1 : 20 000, hakku.gtk.fi  
 © SYKE ja ELY-keskukset, Pohjavesialueet, Latauspalvelu LAPIO  
 © Maanmittauslaitos, Maastokartta, 2023

1:30 000





## Lähteet

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristökeskus 2008. Viitattu: 26.5.2023. Saatavilla: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38386/SY\\_40\\_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y](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. Viitattu 26.5.2023. Saatavilla: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161164/OH\\_3\\_2018\\_Pohjavesialueet\\_opas\\_nettiin.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161164/OH_3_2018_Pohjavesialueet_opas_nettiin.pdf)

Ohjeita pientalon öljylämmityksestä luopumiseen. Siilijärven kunta 2022. Viitattu 29.5.2023. Saatavilla: <https://www.siilinjärvi.fi/ajankohtaista/ohjeita-pientalon-oljylammituksesta-luopumiseen/>

Pohjavedet ja maaperä. Väylävirasto 2022. Verkkojulkaisu. Viitattu 29.5.2023. Saatavilla: <https://vayla.fi/ymparisto/pohjavedet-maapera>

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta. Liikennevirasto 2010. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.5.2023. Saatavilla: [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121430/lr\\_2010\\_978-952-255-596-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y](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. Viitattu: 30.5.2023. Saatavilla: [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/85001/pos\\_ely\\_julkaisu\\_11\\_2010\\_Siilinjärvi.pdf?sequence=16&isAllowed=y](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. Viitattu 2023. Saatavilla: [Vesiensuojelu metsänkäsittelyssä - Kuvaus | Metsänhoidon suositukset \(metsanhoidonsuositukses.fi\)](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121430/lr_2010_978-952-255-596-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ehdollisuus opas 2023. Ruokavirasto 2023. Viitattu 15.6.2023. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/perusehdot/ehdollisuus/ehdollisuuden-opas/ehdollisuuden-opas-2023/>