



Kalajoen kaupunki

Kalajoen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Kourinkangas A
Kourinkangas B
Kurikkala I A
Kurikkala I B
Kurikkala II
Uusi-Somero
Hollanti
Tiilipruukinkangas C

101015186

8.2.2022
rev. 14.10.2022

Tiivistelmä

Tässä työssä on päivitetty v. 2011 valmistunut pohjavesialueiden suojelusuunnitelma ja on laadittu suunnitelmat viidelle uudelle pohjavesialueelle. Suunnitelma-alueeseen sisältyvät pohjavesialueet ovat Kourinkangas A ja B, Kurikkala I A ja B, Kurikkala II, Uusi-Somero, Hollanti ja Tiilipruukinkangas C. Kalajoen pohjavesialueista Kourinkangas A ja Tiilipruukinkangas C on nimetty vesienhoidossa riskialueiksi.

Työn tilaajana on ollut Kalajoen kaupunki. Hankkeen osallisena ovat olleet Vesikolmio Oy, Osuuskunta Valkeavesi ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on myöntänyt avustusta hankkeelle. Suunnittelutyötä on ohjannut työryhmä, johon ovat kuuluneet Kalajoen kaupungin, Kalajoen ympäristöterveydenhuollon, Pelastuslaitoksen, Vesikolmio Oy:n, Osuuskunta Valkeaveden ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen edustajat.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelmasta on tullut viime vuosikymmeninä keskeisin pohjaveden suojelun hallinnan työväline sen joustavuuden, tehokkuuden ja käytännölläisyyden vuoksi. Suunnitelman laadinta perustuu lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2014 ja muutossäädökset). Suojelusuunnitelman tarkoitus on ennaltaehkäistä pohjavesialueen pohjaveden laadun heikkeneminen sekä turvata alueen pohjaveden määrällinen tila rajoittamatta tarpeettomasti muuta maankäyttöä. Suunnitelma on luonteeltaan ohje, jota hyödynnetään maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia.

Suunnitelma on laadittu pääosin olemassa olevan aineiston perusteella. Hankkeen yhteydessä tehtiin tarkentavia maaperätutkimuksia (maatutkaus) Kourinkangas A pohjavesialueella ja loka-kuussa maastotarkastelu keskeisissä kohteissa.

Suunnitelma-alueen toimintojen riskiä arvioitiin päästö- ja sijaintiriskin perusteella asiantuntija-arvioina pisteytysmenetelmää soveltaen. Riskiluokka kuvastaa arvioidun pohjavesiriskin suuruutta sekä riskienhallintatoimenpiteiden tarvetta sekä kiireellisyyttä. Tulosten perusteella pääosa riskikohteista/-toiminnoista sijoittui vähäisen riskin luokkaan. Kohtalaista tai merkittävää riskiä aiheutuu lähinnä muutamista öljysäiliöistä, liikenteestä ja tienpidosta, olemassa olevista ja vanhoista maa-ainestenottoalueista sekä osin myös peltoviljelystä ja ojituksista.

Suunnitelmassa on annettu toimenpidesuositukset nykyisille toiminnoille, niiden vastuutahot sekä ohjeellinen aikataulu ja kiireellisyysjärjestys. Lisäksi on annettu yleisiä ohjeita tuleville ja nykyisille toiminnoille sekä toimintaohjeet tyyppillisiä pohjaveden laatua uhkaavia vahinkotapauksia varten.

Toimenpiteiden toteutumisen seuranta on olennainen osa suojelusuunnitelmaprosessia (seurantaryhmä). Seurantaryhmän koollekutsuja on Kalajoen kaupunki ja se kokoontuu vuosittain.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n tai Kalajoen kaupungin antamaa kirjallista lupaa.

Vastuulauseke

Työ on suoritettu pätevien ja kokeneiden asiantuntijoiden toimesta parasta ammatillista arviointikykyä käyttäen. Tämän raportin sisältö ja johtopäätökset perustuvat työn aikana saamiimme tutkimustietoihin ja muihin lähteisiin. Raportti ja AFRY Finland Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu työstä Kalajoen kaupungille on palkkion suuruinen. AFRY Finland Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai välillinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut.

Yhteystiedot

FM Pekka Keränen, geologi, vanhempi konsultti

FM Tapio Leppänen, geologi, johtava asiantuntija

DI Leena Kurkinen

FM Hannu Ansala, maaperägeologi, tiimin esimies

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
FI-90590 OULU
Finland
Kotipaikka Vantaa, Finland
Y-tunnus 0625905-6
Tel. +358 10 3311

www.AFRY.fi

Orig.	8.2.2022 P. Keränen	8.2.2022 H. Ansala/T. Leppänen	8.2.2022 H. Ansala	8.2.2022 P. Keränen	Alkuperäinen versio
	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastanut	Pvm/Hyväksynyt	Pvm/Julkaissut	Huomautukset
Rev.	14.10.2022				
	P. Keränen				

Kansi: Kourinkangas A pohjavesialuetta Hiekkasärkkien ottamon läheisyydessä (4.10.2021).

Sisältö

1	JOHDANTO	6
2	SUOJELUSUUNNITELMAN TAVOITTEET	7
3	LAINSÄÄDÄNTÖ JA MUU OHJEISTUS	7
3.1	Pohjaveteen liittyvää koskevaa lainsäädäntöä	7
3.2	Kalajoen rakennusjärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset	8
3.2.1	Rakennusjärjestys	8
3.2.2	Ympäristönsuojelumääräykset	10
4	POHJAVESIMUODOSTUMISTA JA POHJAVEDESTÄ	10
5	SUOJELUSUUNNITELMA-ALUE	11
5.1	Alueen luonnonolosuhteet ja maankäyttö	11
5.2	Alueen geologia	12
5.2.1	Kallioperä	12
5.2.2	Maaperä	13
5.3	Alueen hydrogeologia	17
5.3.1	Pohjaveden korkeus ja virtauskuva	17
5.3.2	Pintavesi	18
5.3.3	Pohjaveden määrä ja potentiaaliset vesivarat	19
5.3.4	Veden laatu	19
5.4	Suunnittelualueen merkitys pohjavesialueina	21
5.5	Suojelualueet, lähteet ja arvokkaat geologiset muodostumat	23
5.6	Kaavoitus	24
5.6.1	Maakuntakaava	24
5.6.2	Yleiskaava ja osayleiskaava	26
5.6.3	Asemakaava	27
5.7	Suoja-alueiden määrittely	29
5.7.1	Yleistä (Britschgi ym. 2018)	29
5.7.2	Suoja-alueet Kalajoki	30
6	POHJAVESIALUEIDEN RISKITOIMINNOT	31
6.1	Ympäristönsuojelulain mukaisen luvan vaatimat toiminnot	31
6.1.1	Polttonesteiden jakelu	31
6.1.2	Kalajoen Ilmailukerho ry:n kenttä	32
6.1.3	Kalajoen Lämpö Oy:n biolämpökeskus	33
6.1.4	Hiekkasärkät Golf Oy	34
6.1.5	Hiekkasärkkien Ohjelmopalvelut Oy	35
6.1.6	Pohjavesialueiden lähialueella olevat kohteet	35

6.2	MATTI-rekisterin kohteet	36
6.3	Muut pistemäiset riskikohteet	37
6.3.1	Oy Kati Ab.....	37
6.3.2	Hautausmaa	38
6.3.3	Muuntamot.....	38
6.3.4	Pistemäiset riskikohteet pohjavesialueiden läheisyydessä	38
6.4	Asutus.....	38
6.4.1	Öljysäiliöt.....	38
6.4.2	Maalämpöjärjestelmät.....	39
6.4.3	Jätevedet ja hulevedet	39
6.5	Liikenne ja liikenneväylien kunnossapito.....	40
6.6	Maa-ainesten otto	41
6.6.1	Voimassa olevat luvat	41
6.6.2	Vanhat ottoalueet.....	43
6.6.3	Kunnostustoimet	44
6.7	Maatalous	45
6.8	Turkistarhat	47
6.9	Metsätalous ja ojitukset	47
6.10	Pohjaveden otto.....	47
7	RISKITEKIJÖIDEN ARVIOINTI	49
7.1	Riskinarviointimenettely	49
7.2	Riskiarvioinnin tulokset	49
8	TOIMENPIDESUOSITUKSET	51
8.1	Yleistä	51
8.2	Teollisuus- ja yritystoiminta.....	51
8.3	Liikenne ja tienpito.....	52
8.4	Maa-ainesten otto	53
8.4.1	Uudet luvat	53
8.4.2	Vanhat ottoalueet.....	54
8.5	Asutus.....	56
8.5.1	Öljysäiliöt.....	56
8.5.2	Jätevedet ja hulevedet	57
8.5.3	Maalämpöjärjestelmät.....	58
8.6	Maatalous	59
8.6.1	Tilakeskukset.....	59
8.6.2	Peltoviljely	60
8.7	Metsätalous ja ojitukset	62
8.8	Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet kohteet	64
8.9	Vedenottamoiden suoja-alueet.....	64
8.10	Tarkkailuun liittyvät toimenpiteet	65
8.11	Valvonta ja seuranta	65



9	ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU	66
10	HÄIRIÖTILANTEET	66
11	VIITTEET	69

Liitteet

- 1 Pohjavesiä koskevaa lainsäädäntöä ja ohjeistusta
- 2 Pohjaveden korkeustietoja
- 3 Pohjaveden ympäristölaatu normit
- 4 Valokuvia suunnitelma-alueilta
- 5 Riskikohdetaulukko
- 6 Toimenpidesuosituksset
- 7 Kalajoen kaupungin ympäristönsuojelumääräykset 29.1.2008

Kartta- ja piirrosliitteet

Yleiskartta	1:200 000	1
Suojelualueet	1:200 000	2
Kaava-alueet Kourinkangas A	1:25 000	3
Hydrogeologinen kartta		
Kourinkangas A	1:20 000	4.1
Kourinkangas B	1:20 000	4.2
Kurikkala I A ja B	1:18 000	4.3
Uusi-Somero	1:15 000	4.4
Hollanti	1:15 000	4.5
Tiilipruukinkangas C	1:10 000	4.6
Riskikohdekartta		
Kourinkangas A	1:15 000	5.1
Kourinkangas B ja Kurikkala I A	1:20 000	5.2
Hollanti	1:15 000	5.3
Tiilipruukinkangas C	1:10 000	5.4

Kalajoen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

1 JOHDANTO

Tässä työssä on päivitetty v. 2011 valmistunut pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (FCG Finnish Consulting Group Oy 2011) ja on laadittu suunnitelmat viidelle uudelle pohjavesialueelle. Suunnitelma-alueeseen sisältyvät pohjavesialueet ovat Kourinkangas A ja B, Kurikkala I A ja B, Uusi-Somero, Hollanti, Tiilipruukinkangas C ja Kurikkala II (karttaliite 1). Vuoden 2011 suunnitelmaan sisältyivät Kourinkankaan (A ja B) ja Hollannin pohjavesialueet. Kourinkangas A ja Tiilipruukinkangas C on nimetty vesienhoidossa riskipohjavesialueiksi eli kyseessä on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötaivoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Uusi-Someron jatkeena oleva, v. 2021 luokiteltu Hietajärven pohjavesialue, sijaitsee Kannuksen kaupungissa, joten sitä ei ole sisällytetty liitetty tähän suunnitelmaan. Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen lounaispuoleinen pohjavesialue (Tiilipruukinkangas) sijaistee Kokkolan kaupungissa, joten myöskään se ei kuulu tähän suunnitelmaan.

Työn tilaajana on ollut Kalajoen kaupunki. Hankkeen osallisena ovat olleet Vesikolmio Oy, Osuuskunta Valkeavesi ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on myöntänyt avustusta hankkeelle. Suunnittelutyötä on ohjannut työryhmä, johon ovat kuuluneet seuraavat tahot:

Kalajoen kaupunki	Heidi Mäki-Leppilampi
Kalajoen kaupunki	Marko Raiman
Kalajoen kaupunki	Jaana Pekkala
Kalajoen kaupunki	Sanna Matkaselkä
Kalajoen kaupunki	Tero Jelekäinen
Kalajoen kaupunki	Juha-Pekka Karihtala
Kalajoen kaupunki	Juhani Kattilakoski
Kalajoen kaupunki	Ville Soinen
Kalajoen kaupunki	Fanni Pönttiö
Kalajoki ympäristöterveydenhuolto	Inkeri Eronen
Kalajoki ympäristöterveydenhuolto	Pirjo Prokkola
Kalajoki ympäristöterveydenhuolto	Anu Räsänen
Vesikolmio Oy	Risto Bergbacka
Vesikolmio Oy	Jukka Niemi
Osuuskunta Valkeavesi	Voitto Juola
Osuuskunta Valkeavesi	Annukka Takalo
Pelastuslaitos	Marko Talus
Pelastuslaitos	Pentti Ukkola
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Maria Ekholm-Peltonen
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Hanna Hentilä

Suunnittelutyön konsulttina on toiminut AFRY Finland Oy (Hannu Ansala, Pekka Keränen, Tapio Lepänen ja Leena Kurkinen). Hankkeen yhteydessä on pidetty kolme ohjausryhmän kokousta ja tehty maastotarkastelu.

Suojelussuunnitelmaluonnos oli julkisesti nähtävillä (14.4.-27.5.2022) Kalajoen kaupungin verkkosivuilla ja siitä tiedotettiin Kalajokiseutu-lehdessä sekä kaupungin somekanavilla. Suojelusuunnitelmasta pyydettiin erikseen lausunnot 29 taholta; saatiin kuusi lausuntoa ja yksi mielipide. Lausunnot ja laaditut vastineet ovat saatavissa Kalajoen kaupungin ympäristöviranomaiselta. Tässä suunnitelman lopullisessa versiossa on huomioitu lausuntojen keskeinen sisältö.

Suojelusuunnitelman laadinnassa on huomioitu ajantasainen lainsäädäntö ja ympäristöhallinnon ohjeistus (mm. Rintala ym. 2007, Britschgi ja Rintala 2016, Britschgi ym. 2018). Luvuissa 2 ja 3 on kuvattu suunnitelman tavoitteita, lainsäädäntöä ja muuta ohjeistusta.

2 SUOJELUSUUNNITELMAN TAVOITTEET

Suomessa on kaksi lakiin pohjautuvaa pohjaveden suojelumenetelmää. Pohjavedenottamon ympärille voidaan määrätä vesilain mukainen suoja-alue tai pohjavesialueelle voidaan laatia suojelusuunnitelma. Viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana pohjavedenottamon suoja-alueita on muodostettu vähän ja tänä aikana pohjavesialueen suojelusuunnitelmasta on tullut keskeisin pohjaveden suojelun hallinnan työväline. Suoja-alueen ja suojelusuunnitelman tavoitteet ovat osin erilaiset. Suoja-alue perustetaan vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon vedenoton turvaamiseksi, kun taas suojelusuunnitelman tavoitteena on turvata pohjavesi koko pohjavesialueella. Suojelusuunnitelmamenettelyn etuna on sen joustavuus, tehokkuus ja käytännön läheisyys. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laadintatarve on suurin pohjavesialueille, jotka ovat vedenhankintakäytössä ja joilla on pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia ihmistoimintoja.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa. Suojelusuunnitelmalla ei ole itsenäisiä oikeusvaikutuksia. Tästä syystä sen laatimisesta tai soveltamisesta ei aiheudu korvausvastuuta kunnalle tai vedenottajalle, vaan mahdolliset korvaukset määräytyvät hankekohtaisesti käsiteltäessä esimerkiksi ympäristö-, maa-aines- tai kemikaalilainsäädännön perusteella tehtyjä hakemuksia ja ilmoituksia. Suojelusuunnitelman tarkoituksena on turvata suunnitelma-alueen pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisina rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen muuta maankäyttöä. Tämä edellyttää sekä suunnitelmallisuutta että kattavaa tietoa pohjavesialueesta ja siellä sijaitsevista pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavista toiminnoista.

Suojelusuunnitelmassa tarkastellaan ja tarvittavassa laajuudessa selvitetään pohjavesialueen hydrogeologisia ominaisuuksia ja tunnistetaan pohjavedelle vaaraa aiheuttavat toiminnot. Tältä pohjalta pohjavesialueella jo oleville sekä sinne mahdollisesti tuleville vaaratekijöille laaditaan toimenpidesuositukset, joilla pyritään poistamaan tai vähentämään pohjaveden pilaantumisen riskiä.

Pohjaveden laatua ja määrää vaarantavien toimintojen sijoittamiseen pohjavesialueen ulkopuolelle voidaan vaikuttaa tehokkaasti ottamalla huomioon maankäytön suunnittelussa ja eriasteisissa kaavoissa suojelusuunnitelmassa esitetyt toimenpidesuositukset sekä mahdolliset suoja-alerajaukset. Suojelusuunnitelmassa esitetään tarvittaessa toimenpiteitä pohjaveden laadun ja määrän tarkkailemiseksi sekä toimenpiteet pohjavesivahinkojen ja -onnettomuuksien varalta. Toimenpiteiden toteutumisen seuranta on olennainen osa suojelusuunnitelmaprosessia.

3 LAINSÄÄDÄNTÖ JA MUU OHJEISTUS

3.1 Pohjaveteen liittyvää koskevaa lainsäädäntöä

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n vesipolitiikan puitteiden ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004 + muutossäädökset) tavoitteena on edistää kestävästä vedenkäytöstä ja vähentää pohjaveden pilaantumista.

Suojelusuunnitelmat. Suojelusuunnitelmien merkityksestä, sisältövaatimuksista ja menettelyta-voista säädetään vesienhoitolaissa (1263/2014). Lain tarkoituksena on tehostaa pohjavesien suojelua sekä lisätä maanomistajien, toiminnanharjoittajien ja kansalaisten oikeusturvaa lisäämällä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksia.

Pohjavesialueiden rajaukset ja luokitukset. Pohjavesialueiden rajauksesta ja luokittelusta säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa. Lakiin on vuonna 2014 lisätty luku 2a, jossa määritellään tarkemmin pohjaveteen liittyviä määritelmiä sekä määritellään

pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien sisältöä (1263/2014, voimaan 1.2.2015). Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) vastaavat pohjavesialueiden kartoituksesta ja luokituksesta sekä pohjavesialuetiedon ylläpidosta. Lain mukaan kaikkia aikaisemmin luokiteltuja pohjavesialueita tarkastellaan niiden suojelutarpeen ja vedenhankinnan käyttöön soveltuvuuden kannalta kuin ne määriteltäisiin ensimmäisen kerran.

Pohjavesialueiden määrittäminen ja luokitus perustuvat sekä pohjavesigeologisiin tekijöihin että pohjavesimuodostuman mahdolliseen vedenhankintakäyttöön. Uuden lainsäädännön mukaan pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintaa varten tärkeiksi (luokka 1) tai muiksi vedenhankintaan soveltuviksi pohjavesialueiksi (luokka 2). Lisäksi luokkaan E luokitellaan ne pohjavesialueet, joiden pohjavedestä jokin maa- tai pintavesiekosysteemi on suoraan riippuvainen (esimerkiksi lähteet).

Kalajoen suojelusuunnitelma-alueen pohjavesialueiden luokitukseen ja rajaukseen liittyvä lain mukainen tarkistustyö on tehty v. 2018. Pohjavesialueet ovat 1 luokan pohjavesialueita lukuun ottamatta Tiilipruukinkangas C pohjavesialuetta, joka on luokassa 2 (ei vedenottamoita). Kourinkangas B pohjavesialueella on lisämerkintä E.

Pohjaveden suojelun kannalta keskeiset lait. Pohjaveden suojelua edistetään muun muassa ympäristönsuojelulaisissa (YSL 527/2014, voimaan 1.9.2014, muutos 504/2019), valtioneuvoston asetuksessa ympäristönsuojelusta (VNa 713/2014, voimaan 10.9.2014) ja vesilaisissa (VL 587/2011, voimaan 1.1.2012).

Tärkein pohjavesiin liittyvä säädös on ympäristönsuojelulain 17 §:n *pohjaveden pilaamiskielto*. Säädöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä muuten voitaisiin käyttää. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka aiheuttaisivat yleisen tai toisen edun loukkaamisen, ovat kiellettyjä. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä aluehallintovirasto voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maahan ei saa ympäristönsuojelulain (527/2014) 16 §:n mukaan jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus.

Pohjaveden muuttamisesta määrää vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §. Sen mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää.

Pohjavesiä koskevista säännöksistä on kerrottu laajemmin liitteessä 1.

3.2 Kalajoen rakennusjärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset

3.2.1 Rakennusjärjestys

Kalajoen kaupungin uusi rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.6.2021 (Kalajoen kaupunginvaltuusto 23.3.2021 § 15 3/10.03.00.00/2021). Rakennusjärjestyksellä annetaan paikallisista oloista johtuvia määräyksiä ja ohjeita, joilla ohjataan maankäyttöä ja rakentamista Kalajoen kaupungissa. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) ja -asetuksen (MRA) sekä muiden maankäyttöä ja rakentamista koskevien säännösten ja määräysten lisäksi Kalajoen kaupungissa on noudatettava rakennusjärjestyksen määräyksiä, mikäli oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, asemakaavassa tai Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ei ole toisin määrätty (MRL 14 § 4 mom).

Rakennusjärjestys on ladattavissa kaupungin internet sivuilta (<https://kalajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonta/luvat-ja-valvonta/>). Ohessa on otteita Kalajoen rakennusjärjestyksestä:

3. RAKENTAMISEEN LIITTYVIÄ MÄÄRÄYKSIÄ, JOTKA VOIVAT KOSKEA KOKO KUNNAN ALUETTA

3.6. Maalämpökaivot ja -keruuputkistot

Maalämmön käyttäminen (lämpökaivo, maapiiri) lämmitysjärjestelmänä vaatii toimenpideluvan sekä uudisrakentamisessa että lämmitysjärjestelmän vaihdoksessa. Pohjavesialueella, vedenottamon suoja-alueilla tai vesistöön sijoittamisessa tulee huomioida myös vesilain mukaisen lupatarpeen selvittäminen ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Vesilain mukaisen luvantarpeen arvioi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

3.9. Hulevesien ja perustusten kuivatusvesien johtaminen sekä lumien varastointi

Hulevesiä (sade-, pinta- ja salaojavedet) ei saa johtaa vesihuoltolaitoksen jätevesiverkostoon. Hulevedet on ensisijaisesti pyrittävä imeyttämään omalla tontilla. Mikäli hulevesiä ei ole mahdollista imeyttää on ne johdettava avo-ojaan tai yleiseen sadevesiviemäriin. Avo-oja ei saa täyttää, ellei selvitetä ojan täyttämisen vaikutuksia oman tontin ja naapuritonttien hulevesien johtamiselle ja haittojen syntymistä ehkäistä. Hulevesien johtaminen on hoidettava niin, ettei siitä ole haittaa naapureille tai kadun käyttäjille.

...

Jakeluasemilla ja pohjavesialueilla tai vesistöjen läheisyydessä sijaitsevilla tuotanto- ja varistorakennuksilla, joissa varastoidaan tai käsitellään polttoaineita tai suurehkoja määriä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, on sammutusvedelle oltava talteenottojärjestelmä, jolla estetään terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden leviäminen maastoon tai vesistöön sammutusveden mukana.

3.10. Vesihuolto

Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin vesihuoltolain mukaisesti. Toiminta-alueen ulkopuolella jätevedet on käsiteltävä ympäristönsuojelulain ja sen nojalla säädetyn sekä Kalajoen kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti.

3.14. Tapahtumien järjestäminen

Tapahtumia järjestettäessä on huolehdittava riittävästä jätehuolto- ja käymäläjärjestelyistä sekä häiritsevänä melun ennalta ehkäisystä. Tapahtumateltoissa on oltava yleisömäärään nähden riittävästi opastettuja poistumisreittejä ja alkusammutuskalustoa. Teltat on kiinnitettävä tukevasti maahan. Tapahtumien jälkeen kaikki rakennukset ja rakennelmat on poistettava viipymättä ja tapahtuma-alue siistittävä. Tapahtumien järjestämisen ympäristö- ja jätehuoltoasioista määrätään tarkemmin Kalajoen kaupungin ympäristönsuojelu- ja jätehuoltomääräyksissä.

8. RAKENTAMINEN ALUEILLA, JOILLA ON MAANKÄYTÖN JA RAKENTAMISEN RAJOITUKSIA

8.1. Pilaantuneet maat rakentamisessa

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on tarvittaessa selvitettävä rakennuspaikan maaperän mahdollinen pilaantuneisuus. Tehty selvitys ja selvitys niistä toimenpiteistä, joihin on tarpeen ryhtyä pilaantuneisuuden johdosta, tulee liittää rakennuslupa-asiakirjoihin. Pilaantuneista maista tulee tehdä viipymättä ilmoitus Kalajoen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

8.2. Rakentaminen pohjavesialueilla

Rakennettaessa pohjavesialueille on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Rakentamisesta ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, eikä haitallisia vaikutuksia pohjavesialueen antoisuuteen tai käytettävyyteen talousvetenä. Pohjavesialueilla tulee tarvittaessa huomioida myös vesilain mukaisen lupatarpeen selvittäminen ennen rakentamiseen ryhtymistä. Lupatarpeen arvio Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Öljy- ja polttoainesäiliöiden sekä jätevesien käsittelystä ja johtamisen vaatimuksista määrätään tarkemmin Kalajoen kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä.

3.2.2 Ympäristönsuojelumääräykset

Kalajoen kaupunginvaltuusto on hyväksynyt ympäristönsuojelumääräykset (29.1.2008). Ympäristönsuojelumääräyksiä on annettu mm. jätevesien johtamisesta ja käsittelystä sekä kemikaalien käsittelyä ja varastoinnista. Määräyksissä on huomioitu myös pohjavesialueet. Ympäristönsuojelumääräykset ovat liitteessä 7. Ympäristönsuojelumääräyksiä ollaan päivittämässä lähivuosina.

4 POHJAVESIMUODOSTUMISTA JA POHJAVEDESTÄ

Pohjavesi on maaperän huokokset ja kallioperän halkeamat yhtenäisesti täyttävää vettä, joka liikkuu maaperässä painovoiman vaikutuksesta. Pohjavettä on maaperässä lähes kaikkialla, mutta maaperän geologiset ominaisuudet ja maanpinnan topografia vaikuttavat merkittävästi siihen kuinka paljon pohjavettä muodostuu. Maaperän lisäksi pohjavettä on myös kallioperässä, jossa se on varastoituneena pääosin kallioperän ruhjeisiin ja rakoihin. Pohjavesimuodostumaksi eli akviferiksi kutsutaan pohjaveden kyllästämää ja vettä hyvin johtavaa maa- tai kallioperän vyöhykettä, josta vettä voidaan pumpata käyttökelpoisia määriä.

Pohjavesi on uusiutuva luonnonvara. Vedenhankinnan kannalta käyttökelpoisimmat pohjavesivarat sijaitsevat lajittuneissa sora- ja hiekkakerrostumissa, kuten harjuissa ja suurissa reunamuodostumissa. Näistä muodostumista pohjavettä on yleensä helposti saatavissa vedenhankintakäyttöön suuria määriä. Hiekka- ja soramailla pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m³ vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa).

Suomen luonnontilaisista hiekka- ja soraumuodostumista saatava pohjavesi on yleensä laadultaan hyvää. Se on yleensä hieman hapanta, sisältää runsaasti happea ja vain vähän haitallisia aineita. Pohjaveden laadussa esiintyy luontaista sateiden ja kuivuuden aiheuttamaa vaihtelua. Pohjaveden kemialliseen laatuun vaikuttavat muun muassa maa- ja kallioperän laatu, ilmasto sekä ihmistoiminnot. Rannikkoalueen pienissä savi-, siltti- tai turvepeitteisissä pohjavesiesiintymissä pohjaveteen liuenneiden alkuaineiden, kuten raudan ja mangaanin, määrä on suurempi kuin sisämaassa. Pohjavedessä esiintyvä rauta ei ole terveydelle haitallista, vaan siitä aiheutuva haitta on lähinnä tekninen ja esteettinen. Raudan ja mangaanin esiintymiseen pohjavedessä vaikuttaa etenkin pohjaveden alhainen happipitoisuus. Lisäksi pohjavesimuodostuman geologinen rakenne vaikuttaa. Erityisesti Pohjanmaan rannikkoalueella sijaitsevista vettä ympäristöstään keräävistä eli synkliinisistä pohjavesimuodostumissa on korkeita pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Luonnontilaisissa pohjavesissä on paikoin myös kohonneita radon-, fluoridi- ja arseenipitoisuuksia.

Pohjavedenpinta noudattaa pääpiirteissään maanpinnan korkokuvaa. Se yhtyy maanpintaan lähteissä, soilla ja vesistöissä. Pohja- ja pintavedet ovatkin lähes aina vuorovaikutuksessa keskenään. Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Pinta on korkeimmillaan yleensä syksyllä ja keväällä, jolloin pohjavettä muodostuu eniten johtuen runsaista sateista ja lumen sulamisesta sekä keskimääräistä vähäisemmästä haihtumisesta. Talvella pohjavedenpinta on alimmillaan, koska sade tulee pääosin lumena ja routa estää veden imeytymisen maaperään. Pohjaveden minimi- ja maksimikorkeuksien ajankohta vaihtelee eri osissa Suomea. Pohjavedenpinnan korkeuden muutoksiin vaikuttavat sadannan lisäksi etenkin muodostuman koko ja maaperän laatu sekä pohjavedenpinnan etäisyys maanpinnasta. Mitä syvemmällä pohjavedenpinta on, sitä vähäisempää ja hitaampaa on vaihtelu.

Monet ihmistoiminnot, kuten vaarallisia kemikaaleja käyttävät tehtaot ja laitokset sekä niiden varastot, teiden suolaus, lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö maa- ja metsätaloudessa, hiekan- ja soranotto oheistoimintoinen, voivat vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Ihmistoimintojen vaikutuksista pohjavesissä esiintyy esimerkiksi kohonneita nitraatti- tai kloridipitoisuuksia. Myös erilaisia orgaanisia liuottimia ja torjunta-aineita on päässyt pohjaveteen. Epäpuhtauksien

kulkeutumiseen pohjaveteen ja leviämiseen pohjavesikerroksessa vaikuttavat muun muassa maaperän vedenläpäisevyys, veden virtausnopeus ja -suunta sekä epäpuhtauden liukoisuusominaisuudet.

Pohjavedellä on vesihuollossa suuri merkitys, sillä luonnontilainen pohjavesi on sekä kemiallisesti että fysikaalisesti tasalaatuista ja veden kemiallinen käsittelytarve on vähäinen. Suomalaisten käyttämästä vedestä noin 63 % on pohjavettä, josta noin 15 % on tekopohjavettä tai rantaimetyntä vettä (VELVET, 2013).

5 SUOJELUSUUNNITELMA-ALUE

5.1 Alueen luonnonolosuhteet ja maankäyttö

Suunnitelma-alue koostuu kahdeksasta pohjavesialueesta, joiden tiedot on esitetty taulukossa 1 ja sijainti karttaliitteessä 1.

Taulukko 1. Suunnitelma-alueen pohjavesialuetiedot.

Pohjavesialue	Nro	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä, m ³ /d
Kourinkangas*	1120801A, 1 lk	8,05	6,36	4042
Kourinkangas*	1120801B, 1E lk	12,37	10,95	6000
Kurikkala I	1120851A, 1 lk	8,93	6,23	3413
Kurikkala I	1120851B, 1 lk	2,32	1,44	650
Kurikkala II	1120803, 1 lk	0,08	-	50
Hollanti*	1120802, 1 lk	2,69	1,1	550
Uusi-Somero	1031553, 1 lk	4,04	2,14	1300
Tiilipruukinkangas C	1042953C, 2 lk	0,90	0,65	350

*Oli mukana v. 2011 suunnitelmassa.

Taulukko 2. Suunnitelma-alueiden maankäyttötietoja (<https://www.p2.ymparisto.fi/>).

Pohjavesialue	Osa-alue	Kokonaispinta-ala	Valjasti rakennetut asuinalueet		Palveluiden ja teollisuuden alueet		Liikenne-alueet		Maa-ainesten ottoalueet		Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet		Pellot		Havumetsät		Sekametsät		Harvapuustoiset alueet		Avosuot ja turvetuotantoalueet	
			[ha]	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]	%	[ha]
Kourinkangas A	Pv. alue	805	0,56	0,07	26,2	3,26	21,6	2,68	46,9	5,83	88,4	11	1,56	0,19	470,6	58,5	22,9	2,85	212	26,3	12,3	1,5
	Muod. alue	636	0,16	0,03	8,48	1,33	14,5	2,28	43,1	6,77	52	8,18	1,16	0,18	337,4	53,1	7,12	1,12	130,6	20,5	1,52	0,2
Kourinkangas B	Pv. alue	1237	0,88	0,07	2,08	0,17	6,68	0,54	53,1	4,29	3,72	0,3	4,8	0,39	610,3	49,3	13,9	1,12	502,9	40,7	8,36	0,7
	Muod. alue	1095	0	0	1,04	0,09	5,8	0,53	53,1	4,85	3,36	0,31	4,12	0,38	537,6	49,1	9,84	0,9	454	41,5	1,28	0,1
Kurikkala I A	Pv. alue	893	0,72	0,08	1	0,11	3,24	0,36	4,04	0,45	0,16	0,02	62,1	6,95	533,6	59,8	70,5	7,9	192,3	21,5	12,9	1,5
	Muod. alue	623	0,44	0,07	0,88	0,14	3,16	0,51	3,88	0,62	0	0	41,7	6,69	369,9	59,4	45,4	7,29	146,7	23,6	5,88	0,9
Kurikkala I B	Pv. alue	232	0	0	0	0	4,12	1,78	14,7	6,33	0,72	0,31	14,6	6,29	151	65,1	8,2	3,53	29,88	12,9	4,56	2,0
	Muod. alue	144	0	0	0	0	3,08	2,14	14,7	10,2	0,36	0,25	0,49	0,33	93,56	65,0	2,28	1,58	26,64	18,5	2,56	1,8
Kurikkala II	Pv. alue	8	0	0	1,2	15	1,2	15	0,36	4,5	0	0	0	0	5,08	63,5	0	0	0,52	6,5	0	0
	Muod. alue	*																				
Uusi-Somero	Pv. alue	404	0	0	1	0,25	0	0	0,48	0,12	0,24	0,06	3,44	0,85	252	62,4	14,7	3,63	121,2	30	7,96	2
	Muod. alue	214	0	0	1	0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	130,5	61	4,24	1,98	74,84	35	2,76	1,3
Hollanti	Pv. alue	269	6,6	2,45	3,64	1,35	14,6	5,44	8,48	3,15	2	0,74	36,1	13,4	125,9	46,8	28,2	10,5	36,44	13,6	14,2	5,3
	Muod. alue	110	4,48	4,07	1,8	1,64	14,3	13	8,12	7,38	1,68	1,53	9,88	8,98	38,76	35,2	13	11,9	13,48	12,3	0,24	0,2
Tiilipruukinkangas C	Pv. alue	90	32,9	36,6	8,88	9,87	3,28	3,64	0	0	3,32	3,69	12,5	13,9	18,92	21	0,72	0,8	6,6	7,33	0	0
	Muod. alue	65	25,3	38,9	6,64	10,2	3	4,62	0	0	3,32	5,11	3,16	4,86	16,64	25,6	0,44	0,68	5	7,69	0	0

*Muodostumisaluetta ei ole määritetty.

Suunnittelualueelle ja sen ympäristölle on leimallista kaakko-luode -suunnassa virtaavat joet ja alueen tasaisuus. Suunnittelualueen pohjavesialueiden korkeus vaihtelee alimmillaan Kourinkangas A:n ja Tiilipruukinkangas C:n noin 5-10 mpy tasosta Uusi-Someron noin +53 mpy ja Hollannin

pohjavesialueen noin +80 mpy tasoihin. Maaperän korkeuserot ovat pääosin pieniä. Kourinkankaan-Uusi-Someron välisellä alueella on leimaa-antavina piirteinä rantavoimien vaikutus (mm. rantavallit) ja Hollannin pohjavesialueen läheisyydessä pienipiirteisemmät moreenimuodostumat (kumpumoreenit).

Suunnitelma-alueen pohjavesialueilla näkyy myös ihmistoiminnan vaikutus. Esimerkiksi aikaisempi maa-ainesten otto on paikoin muuttanut maisemakuvaa huomattavasti. Alueen pääasialliset maankäyttömuodot ovat maa- ja metsätalous ja osin myös loma- ja taajama-asutus. Taulukossa 2 on ote maankäyttötiedoista pohjavesialueilla. Tiedot ovat ympäristöhallinnon aineistosta (Corine maankäyttö / maanpeite 2012 - analysoitu 05/2018). Aineisto ei varmaankaan ole täysin ajan tasalla, mutta antaa likimääräiset tiedot.

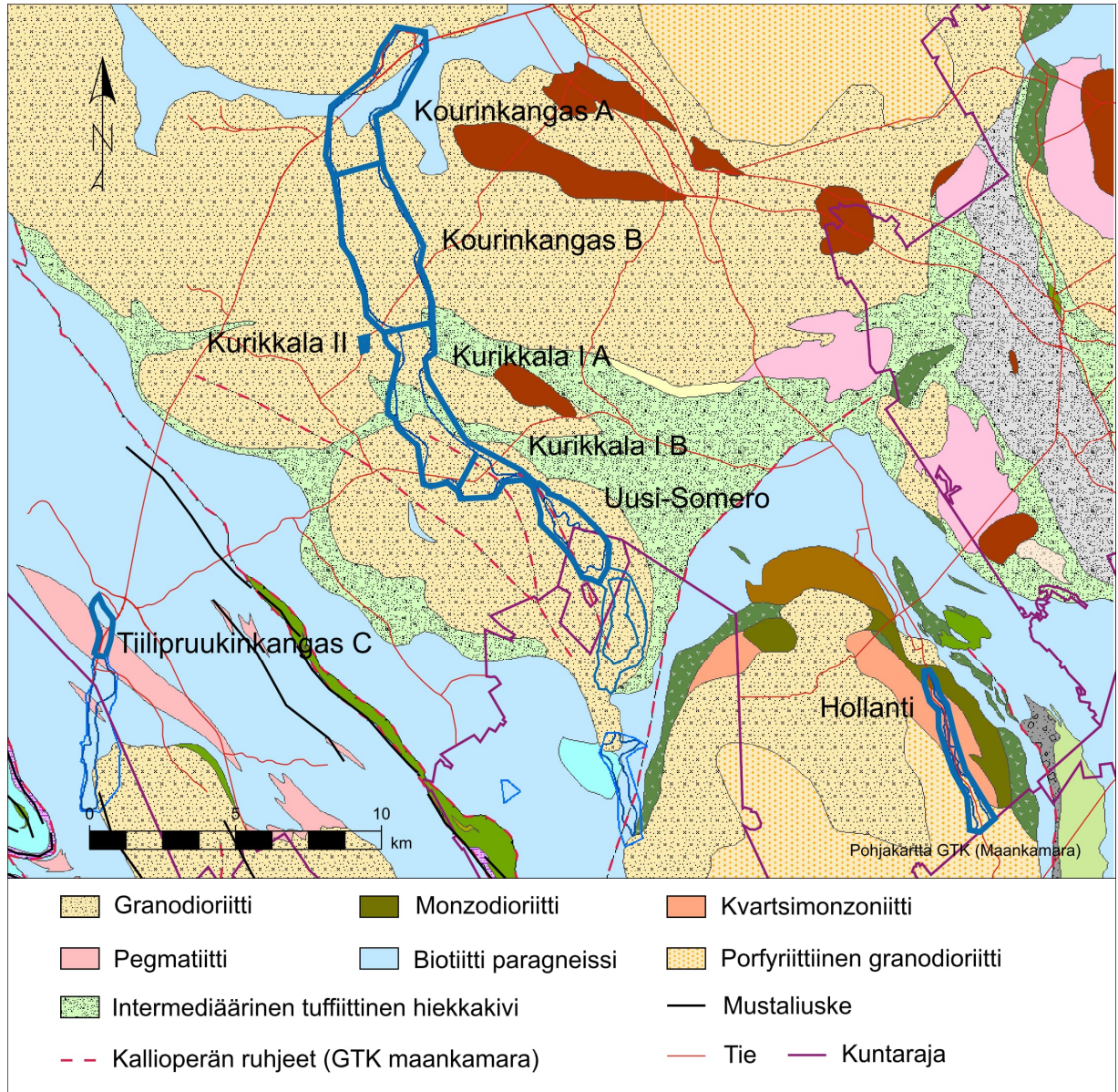
5.2 Alueen geologia

5.2.1 Kallioperä

Kourinkankaan, Kurikkalan ja Uusi-Someron pohjavesialueilla kallioperä on pääosin granodioriittia, osin myös grauvakkaa ja intermediääristä tuffiittista hiekkakiveä, Hollannin pohjavesialueella kvartsimontzoniittia ja Tiilipruukinkankaalla biotiitti paragneissia (kiilleliuske) ja pegmattiittia (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>). Kallioperässä on ruhjeita Uusi-Somero ja Kurikkala I A pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla ei ole mustaliusketta. Kalliopaljastumia suunnittelualueella ei ole. Alueen kallioperän yleispiirteet esitetty kuvassa 1.

Granodioriitti yleinen syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit kuten biotiitti ja/tai sarvivälke. Grauvakka on matriksia 15 – 75 % sisältävä hiekkakivi, jonka mineraali- ja kivilajikappaleet eli -klastit ovat kulmikkaita, ja jonka aines on kerrostunut nopean rapautumisen ja kuljetuksen tuloksena. Kvartsimontzoniitti on syväkivi, joissa vaaleista mineraaleista on 5 – 20 % kvartsia ja joissa plagioklaasin määrä pienenee ja kalimaasälvän määrä kasvaa siirryttäessä kvartsidioriitista kvartsisyeniittiin. Biotiitti paragneissi on sedimenttisyntyinen metamorfinen kivi, alkuperältään esim. arkoosi tai grauvakka. Pegmatiitti on hyvin karkearakeinen magmakivi ja se esiintyy tavallisesti juonina. Suurin osa pegmatiiteista on graniittipegmatiitteja. Tuffiitti on kivilaji, joka koostuu pääasiassa hienorakeisesta vulkaanisesta aineksesta, mutta jossa on myös sedimenttiainesta. Intermediäärinen kivilaji sisältää 52 – 63 % SiO₂:a (piidioksidi).

Kivilajikoostumuksella (kallioperä/maaperä) on merkitystä pohjaveden laatuun siten, että yleensä kalkkikivien ja tummien kivilajien (gabro, amfiboliitti, mustaliuskeet, metavulkaniitit) suhteellisen osuuden lisääntyessä kallioperässä, liuenneiden aineiden määrä kasvaa. Siten esim. graniitista, kiilleliuskeista ja kvartsiitista koostuvilla kallioalueilla ainespitoisuudet ovat pienempiä. Usein maaperän raekoko- ja rakenneominaisuudet vaikuttavat enemmän pohjaveden laatuun kuin kivilaji- ja mineraalikoostumus. Esimerkiksi hiekasta ja sorasta tai moreenista koostuvien kerrostumien pohjaveden sisältämät ainesmäärät saattavat nousta moninkertaisiksi, jos pohjavesiesiintymää peittää osaksi tai kokonaan savi-, siltti- tai turvekerrostuma. Mitä hienorakeisempi on maalaji, sitä hitaampaa on veden liike ja tällöin on enemmän aikaa ja reaktiopintaa veden ja mineraalien välisille reaktioille, josta taas on seurauksen aineiden tehokkaampi liukeneminen (Lahermo ym. 2002, 1990).

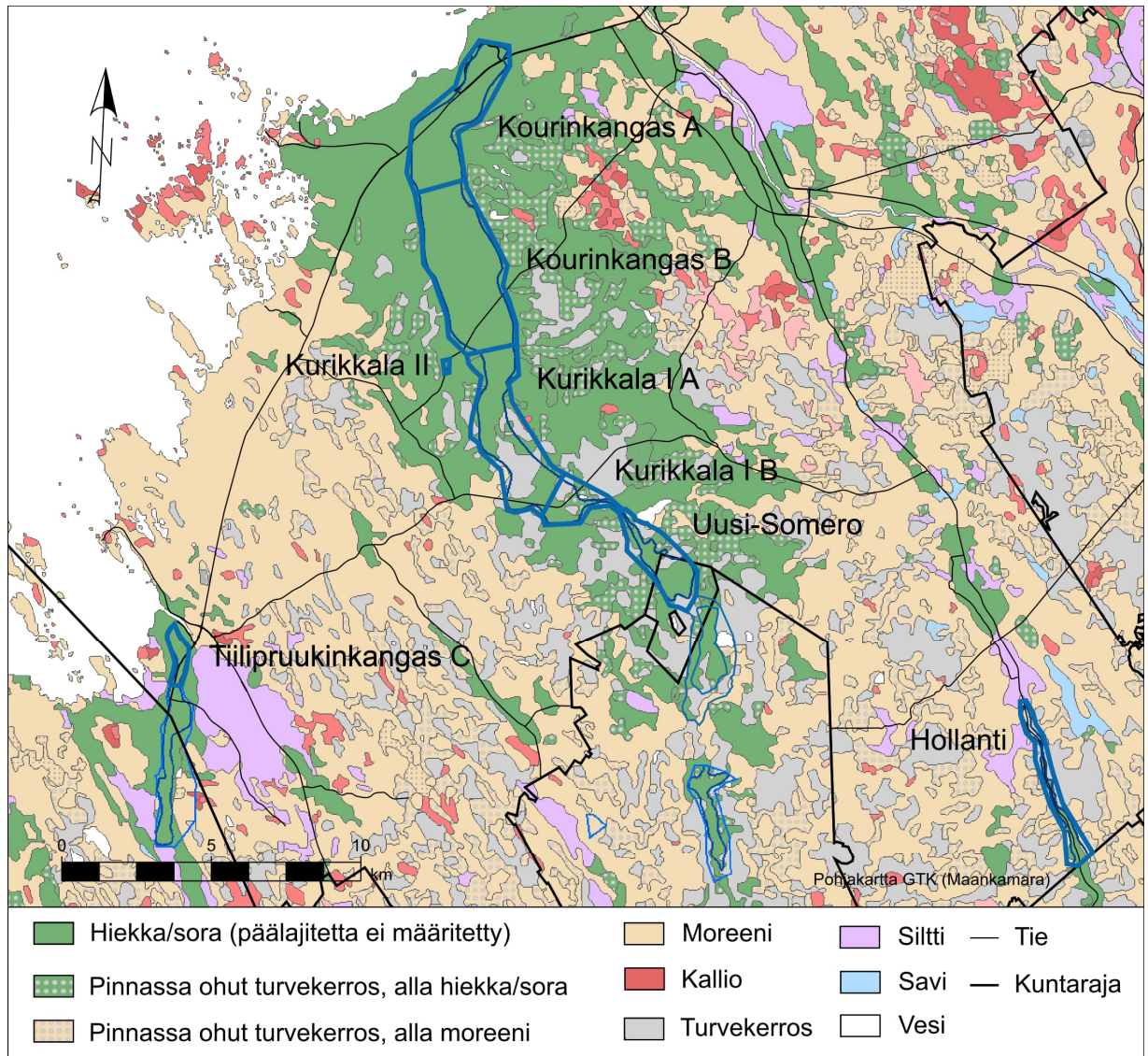


Kuva 1. Alueen kallioperän yleispiirteet (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>).

5.2.2 Maaperä

Alueen maaperä on monimuotoinen, johon ovat suuresti vaikuttaneet jääkauden lisäksi sen jälkeiset merivaiheet. Jääkauden päättymisvaiheessa alue oli syvän meren peitossa (Ancyclusjärvi, Litorinameri). Jääkauden päätyttyä maa on alueella kohonnut ja kohoamien jatkuu (maankuoren isostaattinen kohoaminen). Siinä vaiheessa, kun alue alkoi paljastua meren alta, alkoivat rantavoimat (aallokko, jää, tuuli) muovaila harju/maakerrostumien pintaosia uudelleen. Kuvassa 2 on esitetty alueen maaperän (pintaosa) yleispiirteet. Maaperän yleispiirteinen kuvaus pohjavesialueittain on taulukossa 3.

Yksityiskohtaisemmat maaperätiedot ovat saatavissa mm. pohjavesitutkimusraporteista ja muista selvityksistä. Niiden tuloksia on hyödynnetty myös suunnitelma-alueen hydrogeologisessa arvioinnissa (mm. harjun ydinosan kulun ja pohjaveden virtauskuvan arviointi). Tämän raportin viitetiedoissa (luku 11) on osa raporttien viitetiedoista.



Kuva 2. Alueen maaperän yleispiirteet (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>).

Maatutkaus Kourinkangas A pohjavesialueella 2021

Tähän hankkeeseen liittyen tehtiin maatutkaluotauksia (Geo-Work Oy 2021) Kourinkangas A pohjavesialueella, vt8:n itäpuolella (karttaliite 4.1). Luotaustulkinnan mukaan karkeampia aineksia (Hk-KHK) havaittiin pääosin alueella, jossa jo tiedetään/arvioidaan olevan paremmin vettä johtavia aineksia eli ne vahvistivat olemassa olevaa tietoa. Luode-kaakko -suuntaisissa linjoissa (L2, L3) oli havaittavissa kovan pohjan (moreeni/kallio?) kohoavan kaakon suuntaan. Linjojen L2 ja L3 kaakkoispäässä näyttäisi kerrospaksuus olevan myös vähäinen ja vesikerros ohut. Kohdealueen lounaisosassa (Siipon alue, linjan L1 ja L4 alku) ei tulkinnan mukaan olisi karkeampia aineksia. Linjan L1 koillispuolella aines on hienorakeisempaa, kovaa pohjaa ei tulkinnassa ollut esitetty. Tutkimusraportissa on esitetty tarkemmin tulkintatiedot linjoittain, raportti on saatavissa Kalajoen kaupungista. Karttaliitteissa on esitetty harjun karkeamman ydinosaan aluetta kulkua Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>) ja em. tutkauksen ja muun aineiston perusteella.

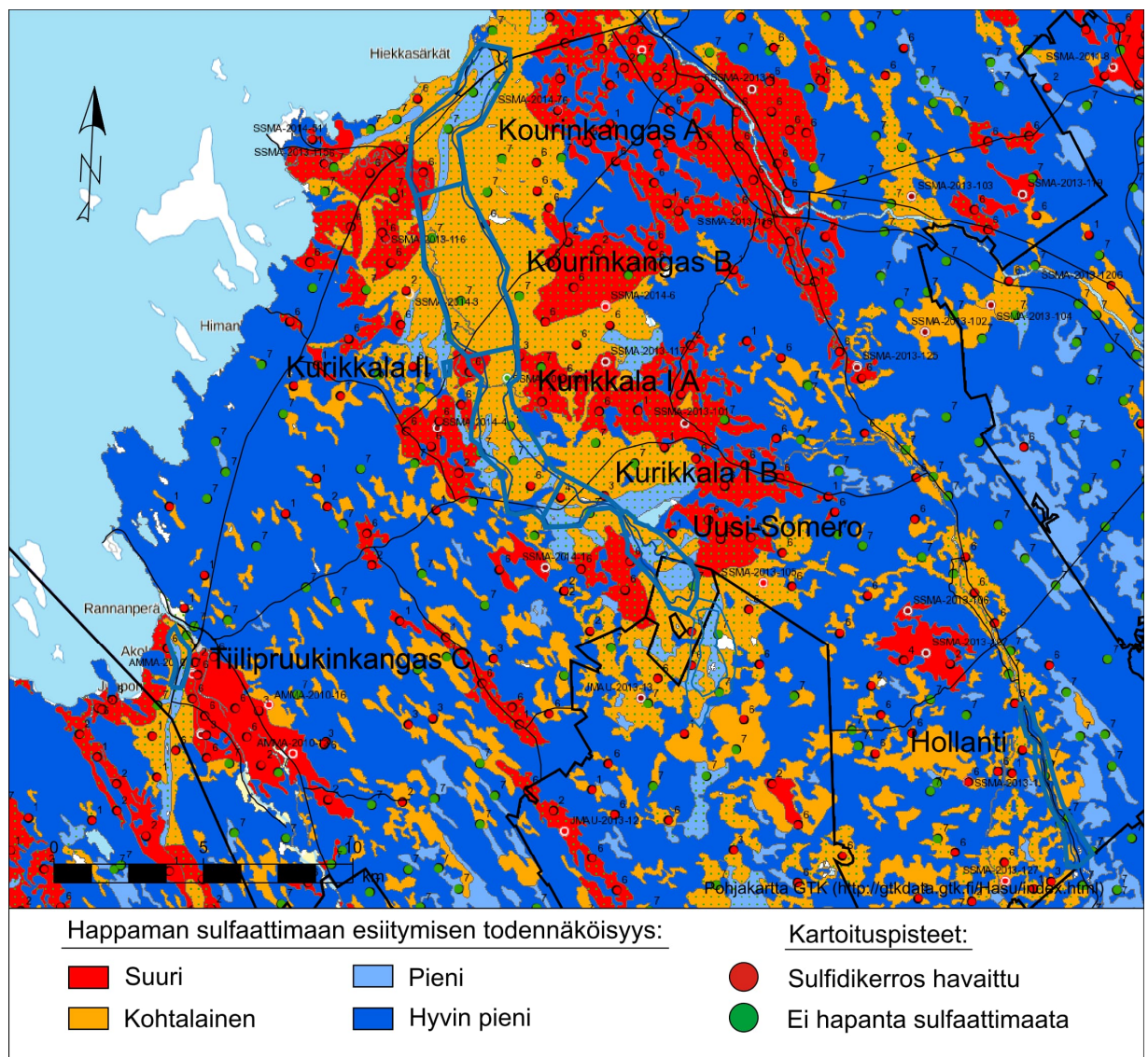
Taulukko 3. Pohjavesialueiden sijaintialueiden kallioperätiedot ja pohjavesialuekuvaus.

Pohjavesialue	Kallioperä	Pohjavesialuekuvaus (SYKE 2021)
Kourinkangas A	Granodioriitti ja grauvakka	Kourinkangas on rantavoimien voimakkaasti muokkaama luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, jota peittävät laajalle levinneet hiekkakerrostumat. Harju on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen ja sen aines on pääosin hiekkalajitteita. Harjun ydinosa on vaikea paikantaa johtuen suurista kerrospaksuuksista. Muodostuma rajoittuu pohjoisessa Pohjanlahteen ja muilta osin moreeni- ja suoalueisiin. Pohjavedet purkautuvat Pohjanlahteen sekä Siiponjokeen. Pohjaveden päävirtausuunta on pohjoisluoteeseen. Muodostuman rakenne on veden saannin kannalta hyvä.
Kourinkangas B	Granodioriitti	Kourinkangas on rantavoimien voimakkaasti muokkaama luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, jota peittävät laajalle levinneet hiekkakerrostumat. Harju on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen ja sen aines on pääosin hiekkalajitteita. Harjun ydinosa on vaikea paikantaa johtuen suurista kerrospaksuuksista. Muodostuma rajoittuu pohjoisessa Pohjanlahteen ja muilta osin moreeni- ja suoalueisiin. Pohjavedet purkautuvat Pohjanlahteen sekä Siiponjokeen ja päävirtausuunta on pohjoisluoteeseen. Muodostuman rakenne veden saannin kannalta on hyvä.
Kurikkala IA	Granodioriitti ja intermediäärinen tuffittinen hiekkakivi	Rantavoimien muokkaama lähes pohjois-etelä suuntainen pitkittäisharjujakson osa. Muodostuman aines on pääosin hiekkalajitteita, mutta ydinosa aineksen on kairauksin todettu olevan karkeampaa. Harju on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Alue rajoittuu suo- ja moreenialueisiin. Ympäroivien suoalueiden humuspitoiset vedet voivat imeytyä harjuun ja vaarantaa pohjaveden laatua. Lisäksi harjun poikki kulkevan Siiponjoen vesi saattaa imeytyä harjuun pohjaveden pintaa alennettaessa. Pohjaveden päävirtausuunta osa-alueella A on etelästä pohjoiseen ja osa-alueella B luoteesta kaakkoon. Pohjavesi purkautuu osa-alueella A pääosin Siiponjokeen ja osa-alueella B harjun eteläpuoliselle suoalueelle. Muodostuman rakenne on veden saannin kannalta hyvä.
Kurikkala IB	Granodioriitti	Rantavoimien muokkaama lähes pohjois-etelä suuntainen pitkittäisharjujakson osa. Muodostuman aines on pääosin hiekkalajitteita, mutta ydinosa aineksen on kairauksin todettu olevan karkeampaa. Harju on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Alue rajoittuu suo- ja moreenialueisiin. Ympäroivien suoalueiden humuspitoiset vedet voivat imeytyä harjuun ja vaarantaa pohjaveden laatua. Pohjaveden päävirtausuunta on luoteesta ja kaakosta kohti alueen keskiosaa. Pohjavesi purkautuu harjun eteläpuoliselle Sarpajärven peltoalueelle. Muodostuman rakenne on veden saannin kannalta hyvä. Alueella on todennäköisesti hydraulinen yhteys kaakkoon Uusi-Someron pohjavesialueelle.
Kurikkala II	Granodioriitti	Pohjavesialue sijaitsee Kalajoen harjun länsipuolella olevalla rantakaarrolla. Aines on hiekkalajitteita ja alueen pohjavesivarasto on pieni. Alueen vesi lienee vähähappista ja rautapitoista. Muodostuma rajoittuu itäosistaan peltoalueeseen ja länsi- ja eteläosistaan moreenialueisiin. Pohjavettä purkautuu pääasiassa Siiponjokivarressa oleville peltoalueille. Muodostuman rakenne on vedensaannin kannalta tyydyttävä.
Uusi-Somero	Granodioriitti	Muodostuma on rantavoimien muokkaama luode-kaakko suuntainen pitkittäisharjujakson osa. Harjun runko-osa on paikannettu kairauksin ja aines on hyvin lajitunutta hiekkaa ja soraa. Alueella ei ole kalliopaljastumia. Alue rajoittuu suo- ja moreenialueisiin. Ympäroivien suoalueiden humuspitoiset pintavedet voivat imeytyä harjuun ja vaarantaa sen pohjaveden laatua. Pohjaveden päävirtausuunta on kaakosta luoteeseen, ja se purkautuu pääasiassa luoteisosan suoalueille. Muodostuman rakenne veden saannin kannalta on hyvä.
Hollanti	Monzodioriitti, kvartsi monzonitti ja porfyriittinen granodioriitti	Hollanti on kapea ja selväpiirteinen kaakkosisiltan tasoitunut pitkittäisharjujakson osa. Harjun runko-osa on vettä hyvin johtavaa hiekkaa ja soraa. Jonkin verran esiintyy myös silttisiä välikerroksia. Muodostumaa ympäröivien alueiden maaperä on moreenia ja turvetta. Lievealueet koostuvat hiekasta ja hienosta hiekasta. Pitkittäisharjuselännettä ympäröivien suoalueiden humuspitoiset vedet voivat imeytyä harjuun ja vaarantaa pohjaveden laatua, jos pohjavedenpinta harjussa laskee. Lisäksi maa-aineksen otto pohjavesipinnan alapuolelta aiheuttaa lisärisikin pohjaveden laadulle*. Pohjaveden päävirtausuunta on kaakosta luoteeseen vedenjakajan sijaitessa kunnan rajan tuntumassa. Pohjavettä purkautuu muodostumaa ympäröiville soille ja pelloille. Muodostuman rakenne on veden saannin kannalta hyvä. Maa-aineksenotto ja muut riskitekijät aiheuttavat ongelmia pohjaveden laadulle (*Huom! Nykyisin ei alueella ole voimassa olevia maa-ainelupia).
Tiilipruukinkangas C	Biotiitti pargneissi (kiillegneissi) ja pegmatiitti	Tiilipruukinkangas on kapea luode-kaakkosuuntainen harjujakson osa. Muodostuma jakautuu kolmeen erilliseen pohjavesialtaaseen. Pohjaveden virtausuunnat vaihtelevat alueesta riippuen. Päävirtausuunta on kaakosta luoteeseen. Pohjavettä purkautuu Viirretjokeen, Harmaalanperän paikkeilla olevaan ojaan sekä mereen.

Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat muodostuvat sulfidimaiden kuivatuksen seurauksena, kun maa-aineksen luontaiset sulfidimineraalit (FeS ja FeS₂) altistuvat ilmalle ja siten hapettaville olosuhteille. Kun sulfidit hapettuvat sulfaateiksi, muodostuu happamia ja metallipitoisia vesiä, jotka kulkeutuessaan

ympäristöön voivat aiheuttaa haittaa vesielioille, kuten kaloille ja pohjaeläimille. Happamia sulfidipitoisia sedimenttejä esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueille. Karkeasti ottaen happamia niitä esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue sijaitsee noin tasolla 5-80 mpy, joten happamien sulfaattimaiden esiintyminen on mahdollista. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston mukaan (<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>) hapanta sulfaattimaata on tavattu Kourinkangas A pohjavesialueella sekä Kourinkangas B ja Kurikkala I pohjavesialueiden rajalla Siiponjokivarressa ja yksittäisissä pisteissä etelämpänä. Uusi-Someron pohjavesialueen länsiosassa ja länsipuolella Tiilipruukinkankaan pohjavesialueen ympäristössä on tavattu myös hapanta sulfaattimaata (kuva 3).



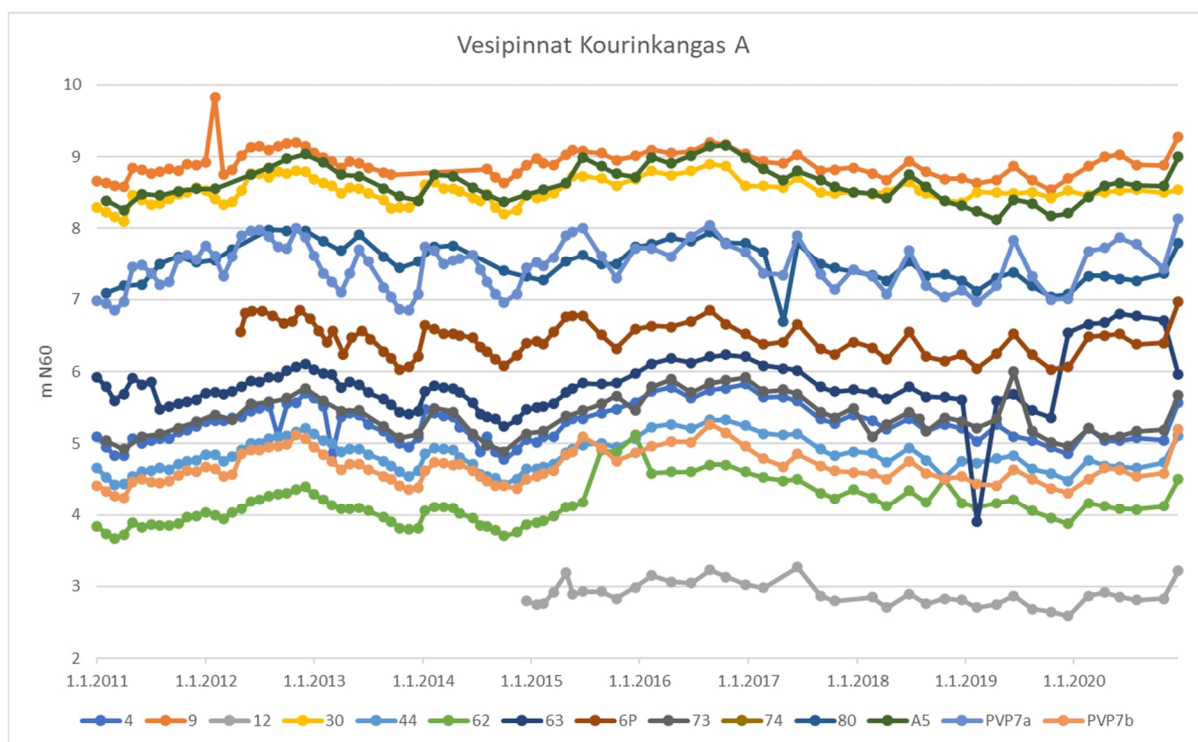
Kuva 3. Happamat sulfaattimaat (<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html/>).

5.3 Alueen hydrogeologia

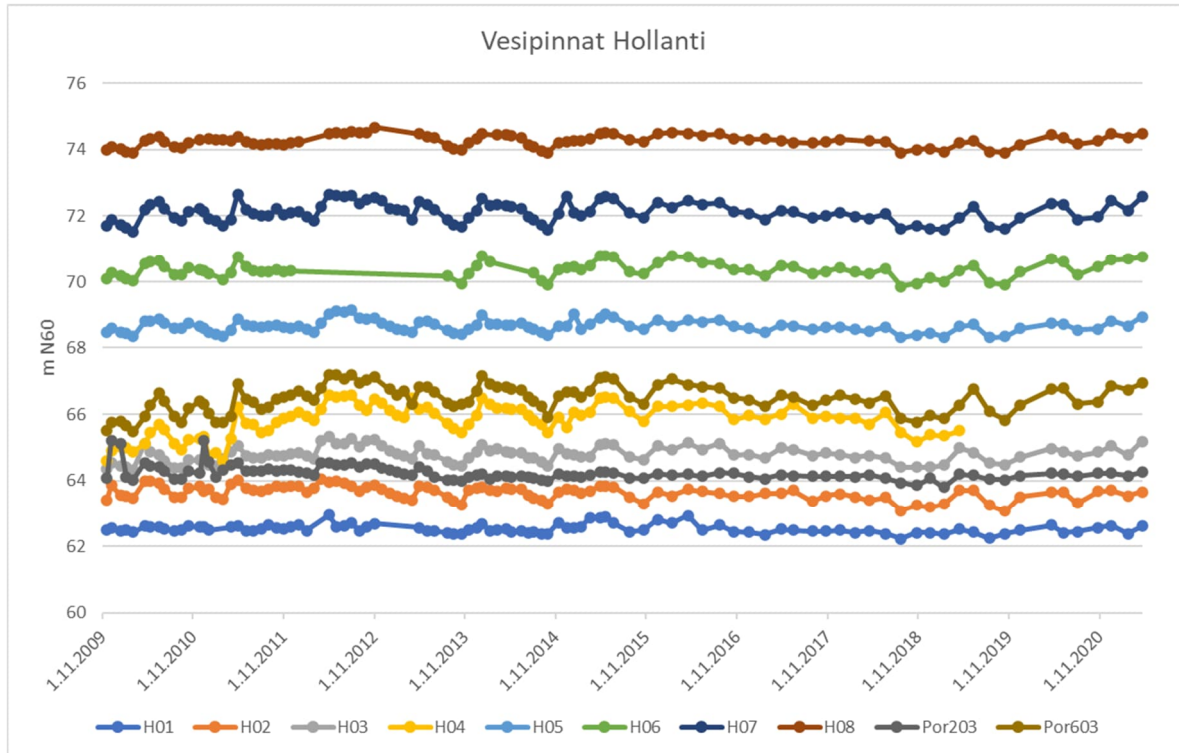
5.3.1 Pohjaveden korkeus ja virtauskuva

Pohjaveden pinnan asema riippuu sadannasta ja sen määrästä, sääolosuhteista sekä vuodenaajoista. Asiaan vaikuttavat myös maalajit, kasvillisuus ja topografia. Vettä hyvin johtavissa harjuissa pohjaveden pinnan vaihtelu on suhteellisen hidasta ja vaihtelee eri vuodenaikoina esiintymän koosta riippuen noin 0,5 metristä 1 metriin. Vaihtelu on luonnontilaisilla harjuilla yleensä alle 0,5 metriä, mutta laajoilla soranottoalueilla, missä ei ole vettä haihduttavaa kasvillisuutta, vaihteluväli on noin metri. Pitkällä aikavälillä vaihtelu voi kuitenkin kasvaa ja pohjaveden pinnat laskea jopa vuosia kestävinä, kuivina kausina. Moreenissa vaihtelu on jyrkempää, kuin harjuissa ja voi olla rinnemaastossa jopa useita metrejä. Kallioalueilla vedenpinnan vaihtelu on vähäisempää (Hatva ym. 2008).

Suunnitelma-alueet sijoittuvat laajalle alueelle ja ovat tyypiltään erilaisia, joten hydrogeologiset olosuhteetkin vaihtelevat sen mukaisesti suuresti. Pohjavesi on kohdealueilla pääosin melko lähellä maanpintaa. Vesipinnoissa on luonnollisesti vaihtelua eri pohjavesialueiden välillä. Hollannin pohjavesialueella vaihtelu on ollut vuosina 2009-2020 keskimäärin 1,15 m. Samaa luokkaa olivat myös muiden pohjavesialueiden vaihtelut. Kuvissa 4-5 on vesipintojen vaihteluita Kourinkangas A ja Hollannin pohjavesialueilta. Kourinkangas A pohjavesialueella on ehkä havaittavissa vuosina 2016-2019 lievää keskimääräisten vesipintojen alenemista osassa tarkkailupisteitä, vuonna 2020 vesipinnat ovat taas kohonneet. Syynä on todennäköisesti sademäärien muutokset. Esimerkiksi Mehtäkylän mittausasemalla vuosisademäärät olivat vuosina 2016-2020: 627-519-547-809 mm (<https://kilotavu.com/fmi-tilastot.php>). Kourinkangas B, Kurikkalan ja Uusi-Someron pohjavesialueiden vesipintojen vaihteluita on esitetty liitteessä 2. Osin myös niissä on havaittavissa vastaava vaihtelu kuin Kourinkankaalla.



Kuva 4. Vesipintojen vaihteluja Kourinkangas A pohjavesialueella. Putki 74 on orsivedessä eikä näy kuvassa. Vesipinta on siinä noin tasolla +15 (N60).



Kuva 5. Vesipintojen vaihteluja Hollannin pohjavesialueella.

Pohjaveden virtaussuuntia on arvioitu vesipinnan korkeusmittaustulosten sekä karttatarkastelun perusteella. Pohjaveden virtaussuunnat on esitetty hydrogeologisissa kartoissa (karttaliite 4.1-4.6). Vesipintatiedot kartoilla ovat pääosin vuoden 2020 joulukuulta.

5.3.2 Pintavesi

Kourinkankaan pohjavesialueet (A, B) sijaitsevat pääosin Siiponjoen-Kalajoensuun a (bif.) vesistöalueella (53.01), pääosin Siiponjoen alaosan a (bif.) kolmannen jakovaiheen valuma-alueella (53.015) ja osin eteläosiltaan Himanganjoen valuma-alueella (84.069). Kurikkalan pohjavesialue sijaitsee Himanganjoen valuma-alueella ja Hollannin pohjavesialue Vääräjoen valuma-alueelle (53.012). Siiponjoen ekologinen tila on tyydyttävä, Himanganjoen ekologista tilaa ei ole määritetty, Vääräjoen ekologinen tila on hyvä (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/>).

Uusi-Someron pohjavesialue sijaitsee Himanganjoen valuma-alueella ja pohjavesialueen kaakkoispää Pöntiönjoen vesistöalueella (52), Heinistönojan 3. jakovaiheen valuma-alueella (52.004). Pöntiönjoen ekologinen tila on välttävä (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/>). Uusi-Someron pohjavesialueen pohjoispäässä, osin pohjavesialueeseen rajautuen on Pitkäjärvi. Pitkäjärven ekologinen tila on hyvä.

Tiilipruukinkangas sijoittuu pääosin Lestijoen valuma-alueelle (51), osin Viirretjoen valuma-alueelle. Lestijoen ekologinen tila on hyvä, Viirretjoen välttävä. Pohjavesialue sijoittuu meren läheisyyteen, joten valumaa tapahtuu myös länsipuolen ojastoja pitkin myös suoraan mereen? Rannikkoveden ekologinen tila on kohdealueella tyydyttävä.

Järvet ja lammet ovat alueella vähäisiä. Uusi-Someron pohjavesialueen pohjoispäässä, osin pohjavesialueeseen rajautuen on edellä mainittu Pitkäjärvi. Lisäksi Kurikkala I B pohjavesialueella on Mustalampi ja Kourinkangas A pohjavesialueella Vanhalampi. Muut lammikot ovat aikaisemman pohjavesipinnan alaisen maa-ainesten oton takia syntyneitä.

5.3.3 Pohjaveden määrä ja potentiaaliset vesivarat

Pohjavesialueet on otettu pääosiltaan vedenhankintakäyttöön. Taulukossa 1 on esitetty pohjavesialueiden tiedot ja arviot muodostuvan pohjaveden määrästä (SYKE 2021). Veden oton nykytiedot ottamottain on esitetty taulukossa 5. Kuvissa 5 ja 6 on vedenottotietoja vuosikeskiarvoina (m^3/d) ja Hiekkasärkkien osalta myös kuukausikeskiarvoina (m^3/d).

Kourinkangas A ja B pohjavesialueilla mahdollisuudet lisäveden hankintaan ovat rajalliset, koska vesivarat ovat pääosin jo käytössä. Nykyisin alueella on lupia yhteensä $8\,300\ \text{m}^3/\text{d}$ (taulukko 5) vesimäärän ottoon. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on yhteensä noin $10\,000\ \text{m}^3/\text{d}$ (taulukko 1). Hiekkasärkkien ottamon koillispuolisella osalla on tehty alustavia pohjavesiselvityksiä v. 2013 Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen toimesta. Tutkimusraporttia ei ole laadittu, mutta kairaus-tiedot olivat saatavilla. Kairaushavaintojen perusteella ko. alueella pintakerroksena oli hiekkaa noin 7-11 m vahvuudelta, sen alla oli karkeaa hiekkaa tai soraa noin 13-17,5 m syvyydelle. Em. kerroksen alla oli pääosin hienoa hiekkaa kairausvyvyydelle saakka. Kairaukset ulotettiin enimmillään noin 17,5 m syvyydelle maanpinnasta. Kohteeseen asennettiin neljä pohjavesiputkea (karttaliite 4.1), joista tehtiin antoisuuspumppauksia (pääosin 200 l/min). Aistinvaraisen arvion mukaan raudan makua havaittiin pisteissä 3 ja Ak6, pisteissä Ak8 ja Ak10 maku oli hyvä. Hiekkasärkkien ottamon ja Siipon ottamon välillä voisi olla myös jonkin verran potentiaalisia vesivaroja. Kourinkangas A pohjavesialueelta mahdollisesti hyödynnettävissä olevan lisäveden määrän ja laadun arviointi edellyttäisi tarkentavia pohjavesitutkimuksia ja koepumppauksen. On myös huomioitava pohjaveden luontaisesti kohonnut rautapitoisuus Vesipostin vedenottamon suunnassa (käsittelytarve).

Kurikkala I (A, B) pohjavesialueilla voisi olla hyödynnettävissä olevia vesivaroja. Saatavan veden määrän ja laadun selvitykset edellyttäisivät pohjavesiselvityksiä.

Uusi-Someron pohjavesialueen hyödynnettävissä olevat pohjavesivarat ovat käytössä eikä lisävetä ole saatavissa. Vesioikeus on hylännyt Vanha-Somero pohjavedenottamon hakemuksen. Päätös ja perustelut hylkäämiseen on luettavissa Uusi-Someron luvasta (Päätös 38/1992/2 Diarinumero 91028). Himangan kunta haki muutosta päätökseen vesiylioikeudesta. Vesioikeuden päätöksen lopputulosta ei muutettu Vanha-Someron aluetta koskevan hylätyn loppuratkaisun osalta (Numero 174/1993 Dnro 1993/15).

Hollannin pohjavesialueella ei ole merkittäviä lisäveden saantimahdollisuuksia. Alueella on nykyisellään kolme ottamoa, joista on käytössä ovat Kukkarokiven ja Riitalan ottamot. Alueella on luvat $500\ \text{m}^3/\text{d}$ vesimäärän ottoon (yhteensä). Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on arvion mukaan $550\ \text{m}^3/\text{d}$.

Tiilipruukinkangas C pohjavesialueella ei ole käytössä olevia vedenottamoita. Alueella on Lopotin vesiyhtymän kaivo, joka ei ole käytössä. Alueella on kairauspisteiden 2916 ja 4316 sekä maatulkaustusten (Geo-Work 2004) perusteella hyvin vettä johtavia maalajeja (Sr ja Hk). Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietokannan mukaan arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on $350\ \text{m}^3/\text{d}$. Alueen vesivarojen hyödyntämisen haasteena on alueen muu maanäyttö. Saatavan veden määrän ja laadun selvitykset edellyttäisivät pohjavesitutkimuksia (koepumppaus).

5.3.4 Veden laatu

Pohjaveden ympäristölaatonormit. Pohjaveden ympäristölaatonormilla tarkoitetaan vesienhoitoasetuksessa (1040/2006+muutokset) sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatonormina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artiklassa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa. Pohjaveden ympäristölaatonormit on esitetty liitteessä 3. Ympäristölaatonormia käytetään pohjaveden tilan määrittämiseen.

Suunnitelma-alueen pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (<https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/>).

Vesienhoitoasetuksen muutoksen (20.5.2009/341) liitteessä 7A esitetyt pohjaveden ympäristölaatu-normit ovat talousveden laatuvaatimuksia ja -suosituksia (STM 683/2017) alhaisempia. Viitearvojen erilaisuus liittyy niiden ylittämistä aiheutuviin toimenpiteisiin. Talousveden viitearvojen ylityksessä on tarvittaessa ryhdyttävä terveys- ja ympäristönsuojelun mukaisiin toimenpiteisiin. Pohjaveden ympäristölaatu-normien ylittyminen taas ei suoraan johda kemiallisen tilan luokan muuttamiseen, vaan sen uudelleen arviointiin. Lisäksi talousveden laatuvaatimuksia ja -suosituksia sovelletaan suoraan yksittäiseen pitoisuusmittaukseen, mutta vesienhoidon kemiallisen tilan arvioinnissa ympäristölaatu-normeihin verrataan seuranta-alueen pitoisuuksien vuosikeskiarvoja (Karvonen ym. 2012).

Talousveden laatu. Lupapäätöksissään Pohjois-Suomen vesioikeus ja Pohjois-Suomen Ympäristölu-pavirasto sekä nykyinen Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto ovat velvoittaneet Vesikolmio Oy:n tarkkailemaan ottamoilta otettavan veden määrää, raakaveden laatua sekä pohjavedenpinnan korkeuksia vedenottamoilla ja niiden lähistöllä olevista kaivoista ja pohjavesiputkista. Nykyinen tarkkailuohjelma on päivitetty vuonna 2019 (Pöyry Finland Oy 2019). Tiilipruukinkankaalla ei ole vedenottoa, joten seuranta ei myöskään ole. Vedenottamoiden ja verkostoveden laatua seurataan erillisen Kalajoen kaupungin terveysvalvonnan hyväksymän valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Valvontatutkimus-ohjelma perustuu sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (talousvesiasetus 1352/2015, muutos 683/2017).

Vedenottamoiden raakavesi on ollut hyvänlaatuista ja on täyttänyt sosiaali- ja terveysministeriön asettamat laatuvaatimukset (STM 683/2017) lukuun ottamatta osin lievästi tavoitearvoa alemmaa pH:ta osassa ottamoita. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat pääosin pieniä. Pohjaveden yleistä laatua kuvaava sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet myös pieniä. Mikrobiologiselta laadultaan vesi on ollut pääosin moitteetonta (ei kolibakteereja), mutta pesäkeluvun arvot ovat ajoittain olleet lievästi koholla. Taulukossa 4 on esitetty raakaveden laatuominaisuuksia vedenottamoilla ja taustaseuranta-pisteissä. Veden laatu-tietoja on saatavissa vesiyhtiön kotisivuilta (<https://www.vesikolmio.fi/pohjaveden-laatu/>). Lisäksi taulukossa on esitetty kertaluonteisia näytetuloksia Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen pohjavesiputkista (2916, 4316) ja Lopotin vesiyhtiön kaivosta (ei käytössä).

Taulukko 4. Raakaveden laatuominaisuuksia (osa) vedenottamoilla ja taustaseurantapisteissä 18.5.2020 sekä Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen yksittäisissä näytteissä.

Tunnus	Happi mg/l	pH	Sähkönj. mS/m	NH4 µg/l	NO3 µg/l	CODMn mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	Kloridi, Cl mg/l	SO4 mg/l	Kolit mpn/100	Pesäkeluku 22 °C pmy
STM 683/2017*	-	6,5-9,5	250	500	50000	5	50	200	250	250	0	-
Vna 341/2009**				200	50000				25	150		
Backman ym. 1999***		6,4	6,7		1000	0,91	5,8	<30	2,1	7,6		
Vedenottamot:												
Hiekkasärkät	4,8	6,4	5	<20	<1000	0,98	16	69	4	6,1	0	0
Siipo I	5,1	6,5	4,4	<20	<1000	<0,8	<1,1	34	<1	2,9	0	2
Siipo II	11,51	6,8	2,6	<20	<1000	0,87	26	57	3,3	6,1	0	7
Kouri II	12	7,1	2,6	<20	<1000	<0,8	<1,1	<3	<1	3,1	0	29
Kelkkalankaarta I	10,29	6,9	2,8	<20	<1000	<0,8	<1,1	<3	<1	4,4	0	11
Kelkkalankaarta II	9,12	6,4	3	<20	<1000	<0,8	2,5	<3	1,5	4,3	0	3
Uusi-Somero	7,6	6,3	3	<20	<1000	0,97	3,6	9	1	4,1	0	0
Kukkarokivi/Riitala	9,29	6,6	8,5	<20	<1000	1,5	<1,1	8,1	7,5	2,7	0	4
Taustaseurantapisteet:												
A5 Kourinkangas A	0,6	6,6	7,2	90	<1000	6,1	150	12000	2,4	1,2	0	6
HP8 Kourinkangas A	0,76	6,9	7,1	30	<1000	0,98	180	6600	3,4	7,6	0	33
411 Kourinkangas	9,23	7	3,3	<20	2000	<0,8	3,5	320	<1	8,4	0	18
HP8 Uusi-Somero	11,9	5,7	1,4	<20	<1000	<0,8	2,2	7,8	<1	2,9	0	5
Por603 Hollanti	10,5	6,5	7,6	<20	<1000	<0,8	1,4	5	6,6	2,8	0	46
Tiilipruukinkangas C												
Lopotin kaivo, 9.10.1990		4,8	38		1700		70	15000	83	5,9	0	
Putki 2916, 31.5.2016	0,8	6,5	40,4		4900		400	180	49			
Putki 4316, 31.5.2016	2,4	6,5	32,9		360	3,9	560	2300	48			

*Talousvesiasetus, **Pohjaveden ympäristölaatu-normit, *** Mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa.

5.4 Suunnittelualueen merkitys pohjavesialueina

Suunnittelualueelle on rakennettu kaikkiaan 14 pohjavedenottamoa, joissa on useita erillisiä kaivoja. Vedenottamot omistaa Vesikolmio Oy. Kourinkangas A pohjavesialueella sijaitseva Vesipostin vedenottamo ei ole käytössä rautapitoisuuden takia, vedenottamo toimii kuitenkin varavedenottamona (veden käsittelytarve). Kurikkala I B pohjavesialueella toimii myös Pahkalan Vesiosuuskunta ja Kurikkala II pohjavesialueella Kurikkalan Vesiosuuskunta.

Vesikolmio Oy on tukkuvesilaitos, jonka asiakkaita ovat ensisijaisesti osakaskuntien alueilla toimivat vedenjakelulaitokset. Vedenhankinta kattaa suurimman osan Kalajokilaaksoa ja siihen kuuluvat Kalajoen, Ylivieskan, Nivalan ja Haapajärven kaupungit sekä Sievin ja Alavieskan kunnat. Himangan vedenottamot ja runkolinjat siirtyivät Vesikolmio Oy:n omistukseen 1.1.2015. Kalajokilaakson talousvedeksi hankitaan vuosittain 3,74 miljoonaa kuutiota hyvälaatuista pohjavettä Sievin, Kalajoen ja Haapajärven pohjavesiesiintymistä. Pumppausmäärät jakaantuvat seuraavasti: Sievi 53,7 %, Kalajoki 27,2 % ja Haapajärvi 19,1 %.

Vedenhankinta on mitoitettu siten, että huippukulutusaikoinakin veden tarve voidaan tyydyttää. Kalajoella vedentarve on kesällä huomattavasti suurempi (matkailu). Esimerkiksi Hiekkasärkien vedenottamon vedenotto vaihtelee paljon vuodenajan mukaan ja heinäkuussa se on yleensä suurimmillaan. Kuvassa 6 on keskimääräisiä vuosittaisia pumppausmääriä vedenottamoilla ja kuvassa 7 on Hiekkasärkien kuukausittaiset pumppausmäärät v. 2015-2020.

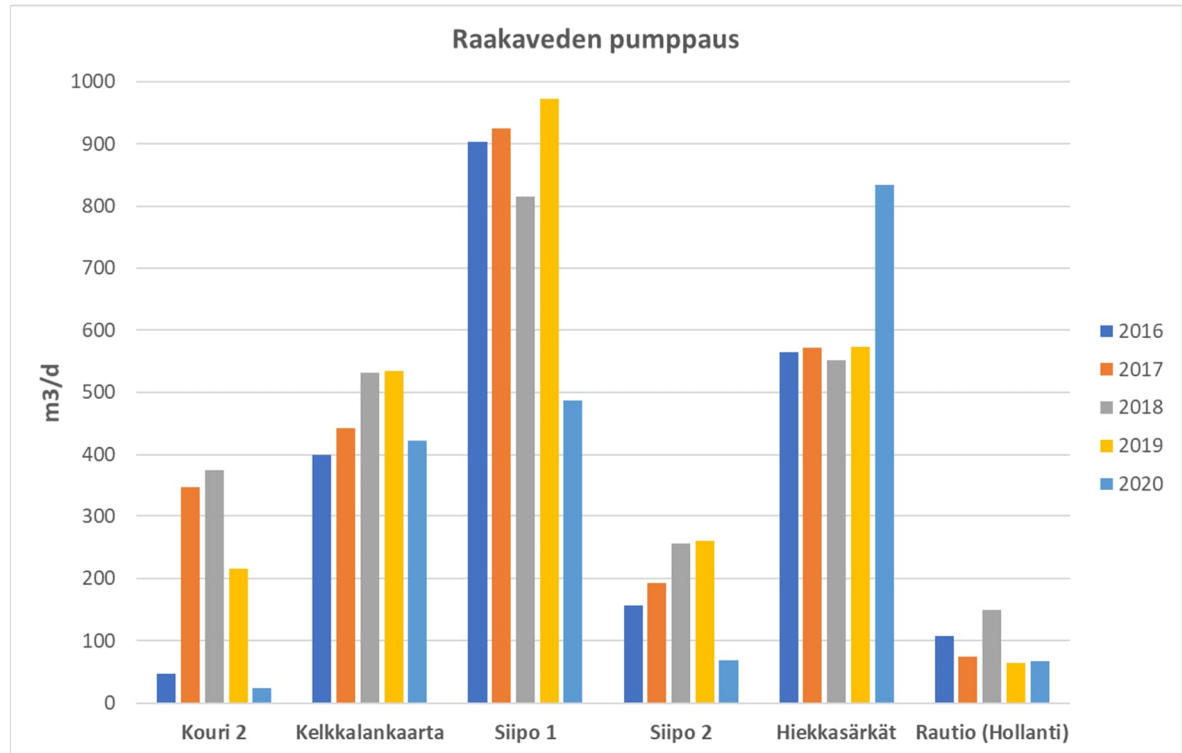
Taulukko 5. Vesikolmio Oy:n ottamot suunnitelma-alueella.

Pohjavesialue	Vedenottamo	PSVEO	Lupa m ³ /d ⁽³⁾	Otto, v. 2017 [m ³ /d]
Kourinkangas A ja B	Vesiposti (ei käytössä)	PSVO 17.7.1968, Nro 35/68/II	800	-
	Hiekkasärkät (1 kaivo)	PSVO 6.3.1978, Nro 10/78/II	2000	571
	Siipo I (2 kaivoa)	10.10.1985, Nro 35/85/III	1500	918
	Siipo II (3 kaivoa)	16.2.2006, Nro 19/06/2	600	193
	Kouri	19.1.1989, Nro 3/89/2	1000	
	Kourin lisäkaivot (Ka 1005)	30.3.2015, Nro 21/2015/2	500	345
	Kelkkalankaarta 1510 (1 kaivo)	13.3.2014, Nro 12/2014/2	1000	432
	Kelkkalankaarta 312 (1 kaivo)	30.4.2019, Nro 50/2019	900	
Kurikkala I	Kurikkala (2 kaivoa)	30.4.2019, Nro 49/2019	950	
Uusi-Somero	Uusi-Somero (3 kaivoa + 1 uusi kaivo)	30.4.2019, Nro 106/2019	900 ⁽²⁾	476
Hollanti	Kaupunginmäki	30.12.1992, Nro 71/92/2	500 ⁽¹⁾	101
	Kukkarokivi (1 kaivo)	30.12.1992, Nro 71/92/2	500 ⁽¹⁾	
	Riitala (1 kaivo)	30.12.1992, Nro 71/92/2	500 ⁽¹⁾	
Tiilipruukin- kangas C	-	-	-	-

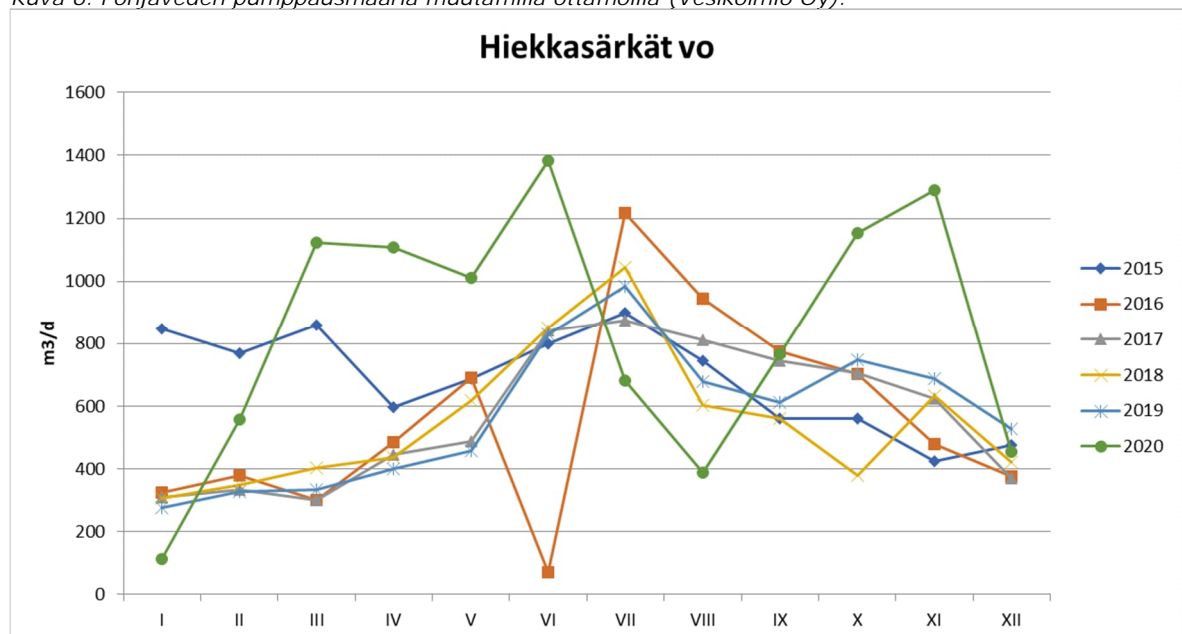
- 1) Kaupunginmäen, Kukkarokiven ja Riitalan ottamoista saadaan ottaa pohjavettä yhteensä enintään 500 m³ vuorokaudessa vuosikeskiarvona laskettuna.
- 2) Uusi-Someron pohjavedenottamon vedenottoaivoista saadaan ottaa pohjavettä yhteensä enintään 900 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna siten, että otettavasta vesimäärästä enintään 450 m³/d saadaan ottaa kiinteistön Mutkalampi (kiinteistö-tunnus 272-418-52-2) vedenottoaivoista (= uusi kaivo IMU3)
- 3) Vuosikeskiarvot ovat sinisellä värillä, muut ovat kuukausikeskiarvoja.

Vesihuoltolain mukaan 15 a § (22.8.2014/681) vesihuoltolaitos vastaa verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalvelujen saatavuudesta häiriötilanteissa. Palvelujen turvaamiseksi laitoksen on oltava yhteistyössä muiden samaan verkostoon liitettyjen vesihuoltolaitosten, kunnan, kunnan valvontaviranomaisten, pelastusviranomaisten, sopimuskumppanien ja asiakkaiden kanssa. Vesihuoltolaitos laatii ja pitää ajan tasalla suunnitelman häiriötilanteisiin varautumisesta sekä ryhtyy suunnitelman perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pelastusviranomaiselle ja kunnalle. Vesikolmio Oy:llä on ajantasainen suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta (varautumissuunnitelma). Vedenottamoille ja välipumppaamoille on asennettu kiinteästi varavoimakoneet varmistamaan veden jatkuva toimitus.

Pohjavettä myytiin vuonna 2020 noin 3,7 miljoonaa kuutiota. Vedenjakelulaitokset toimittavat Vesikolmion talousvettä myös osakaskuntien ulkopuolelle kuten Alaviirteen Vesiosuuskunnalle, Pyhäjölle, Merijärvelle ja Haapavedelle. Pohjavettä toimitetaan noin 21.000 vesiliittymään, joissa on noin 54 000 veden käyttäjää. Yleiseen vesijohtoverkoston liittymisaste on 99 %.



Kuva 6. Pohjaveden pumppausmääriä muutamilla ottamoilla (Vesikolmio Oy).



Kuva 7. Pohjaveden kuukausittaisia pumppausmääriä (m3/d) Hiekkasärkkien vedenottamolla.

Kurikkala I A pohjavesialueen eteläosassa toimii Pahkalan vesiosuuskunta. Vedenotto oli esim. vuonna 2014 noin 39 m³/d. Kurikkalan Vesiosuuskunnan vedenotto oli vuonna 1999 noin 25 m³/d (Lapinlampi ja Raassina 2002).

5.5 Suojelualueet, lähteet ja arvokkaat geologiset muodostumat

Siiponjoen Natura-alue (FI1000040) sijoittuu Kourinkankaan pohjavesialueelle (kuva 8). Sen pinta-ala on 419 ha ja se on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena. Alue käsittää laajan kiinteän variksenmarja- ja kanerva dyynialueen sekä Siiponjoen varren Törmälään asti. Dyynialue on karua variksenmarjan ja poronjäkälien vallitsemää kuivaa männikkökangasta. Siiponjoki tuo alueeseen maisemallista arvoa jylhine rantatörmineen ja meandereineen. Osa meandereista on kuroutunut irti juoluoiksi, joita joessa on ainakin kuusi suurempaa. Suvantopaikkojen ja joen laajentumien ympärille on muodostunut reheviä rantalehtoja, joista osa on saniaisten vallitsemia. Siiponjoella on merkitystä nahkiaisen lisääntymisalueena ja harjus nousee jokeen kutemaan. Siiponjoen dyynialue (HSO110103) kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan. Siiponjoen varrella on kaksi erillistä lehtojensuojeluohjelmaan kuuluvaa lehtoaluetta, Siiponjoen lehdot (LHO110347). Alueella sijaitsee viisi yksityistä suojelualuetta, jotka sijoittuvat Siiponjoen varteen Natura-alueen sisään. Siiponjoki on koskiensuojelulain (MUU110034) nojalla suojeltu vesistö. Dyynialueen suojelu toteutetaan maa-aineslain nojalla ja lehtojen suojelu toteutetaan lakisääteisenä suojelualueena.

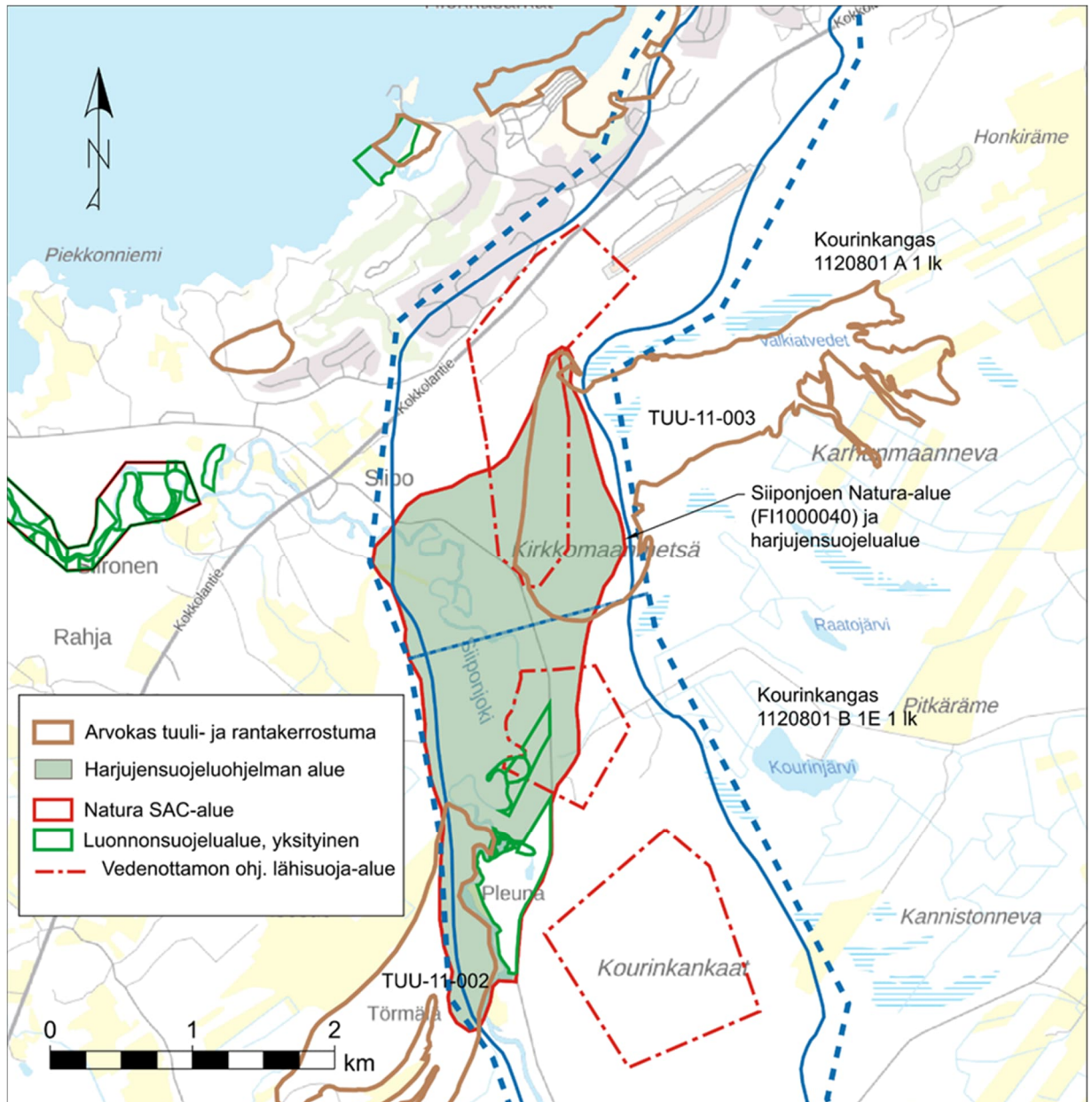
Kirkkomaanmetsän (TUU-11-003, arvoluokka 4) ja Hietakaarat (TUU-11-002, arvoluokka 3) arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sijoittuvat osin Kourinkankaan pohjavesialueille (kuva 7). Tuuli- ja rantakerrostumien valtakunnallisessa inventoinnissa muodostumat on jaettu arvotettavien kriteerien perusteella viiteen arvoluokkaan. Luokkiin 1–4 kuuluvat tuuli- ja rantakerrostumat sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on maa-aineslain (MAL 555/1981) 3 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta. Luokkaan 5 kuuluvilla tuuli- ja rantakerrostumilla on seudullista tai paikallista merkitystä (Mäkinen ym. 2011).

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai moreenimuodostumia.

Vesilaissa (587/2011, 11 §) on määräyksiä vesiluontotyyppien suojelusta; luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty.

Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat sellaiset pintavedet, joihin pohjavettä purkautuu merkittävässä määrin (pintavesiekosysteemit) ja joissa pohjaveden purkautumisella on merkitystä pintavesiekosysteemin suojelun ja säilymisen kannalta, sekä pohjavesistä riippuvaiset luontotyypit kuten lähteet, lähdepurot ja –lammet sekä lähdevaikutteiset suot (maaekosysteemit). Tyypillisiä pohjavedestä riippuvaisia maaekosysteemejä ovat muun muassa lähteet tai lähteiköt (mukaan lukien tihkupinnat), jotka ovat pohjavesien purkautumispaikkoja usein harjujen juurella (Britschgi ym. 2018).

Ympäristöhallinnon pohjavesiluokituksen mukaan pohjavesialueet ovat 1 tai 2 luokan alueita. Mikäli pohjavesialueeseen liittyy pohjavedestä suoraan riippuvainen pintavesi- tai maaekosysteemi, käytetään lisäksi E-merkintää (1E). Suunnitelma-alueella Kourinkangas B on määritetty luokkaan 1E. Osa-alue B on saanut lisämerkinnän E, koska siellä on ekologisesti monimuotoisia ja pohjavedestä suoraan riippuvaisia lähteitä. Vedenotto on luvissa määritetty sellaiseksi, ettei haitallisia vaikutuksia pienille vesistöille eikä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja suoekosysteemeille ole.



Kuva 8. Suojelualueet Kourinkangas A ja B pohjavesialueilla (ks. myös karttaliite 2).

5.6 Kaavoitus

5.6.1 Maakuntakaava

Maakuntakaava on maankäyttö- ja rakennuslain mukainen useampaa kuin yhtä kuntaa koskeva yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Aluevarauksia osoitetaan vain siltä osin ja sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta taikka useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteen sovittamiseksi on tarpeen. Maakuntakaavalla edistetään maakunnan strategista kehittämistä (<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>).

Pohjois-Pohjanmaalla voimassa ovat 1.-3. vaihekaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka täydentyi merkinnöiltään niiltä osin kuin uudistamistyössä aihealueita käsiteltiin. Vaihemaakuntakaavat kumoavat käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat.

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa neljä maakuntakaavaa:

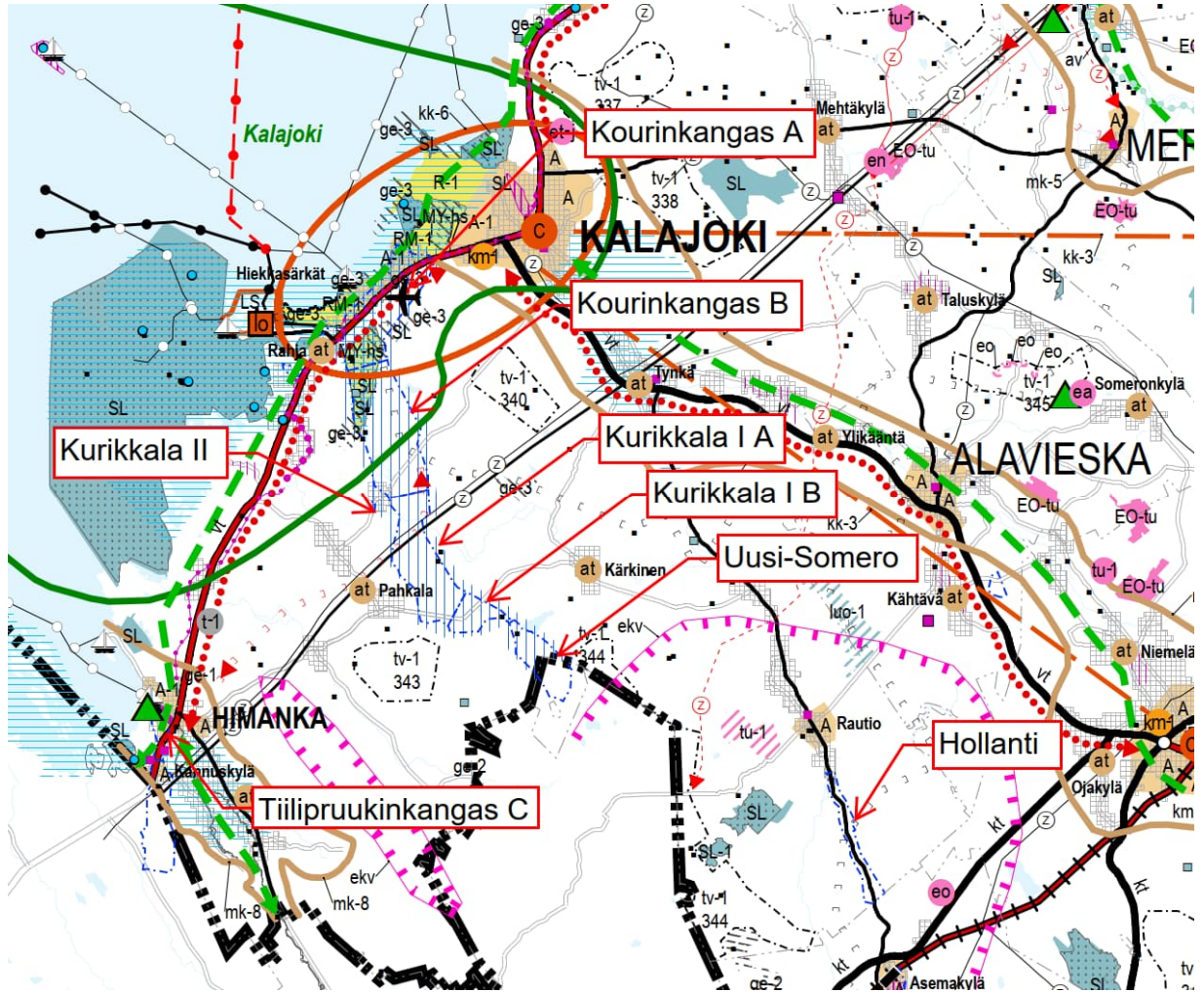
- Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO).
- kokonaismaakuntakaavan kolmivaiheisen uudistamistyön aloitti 1. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015 (YM1/5222/2014), lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017 (KHO) (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnon ympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka)
- 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja sai lainvoiman 2.2.2017 (kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet)
- 3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valistuksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset)

Ote 3. vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartasta on kuvassa 9. Siitä on kuvattu muutamia merkintöjä seuraavassa. Tarkemmin ne ovat saatavissa Pohjois-Pohjanmaan liiton internet-sivuilta (<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaavoitus/>).

Suunnitelman-alueen pohjavesialueet ovat kaavassa merkinnällä POHJAVESIALUE. Kourinkankaan (A, B), Kurikkala I (A, B) ja Uusi-Someron pohjavesialueet ovat myös merkinnällä TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE.

POHJAVESIALUE (3.vmkk). Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE (3.vmkk). Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.



Kuva 9. Ote maakuntakaavojen (3vmkk) yhdistelmäkartasta (<http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/>).

5.6.2 Yleiskaava ja osayleiskaava

Yleiskaava ohjaa kunnan maankäytön suunnittelua yleispiirteisesti ja pitkäjänteisesti. Se voi käsittää koko kunnan tai osan siitä, jolloin nimitykset ovat vastaavasti yleiskaava tai osayleiskaava. Kunnat voivat laatia myös yhteisen yleiskaavan ohjatakseen laajemman alueen rakennetta ja toimintojen yhteensovittamista. Yleiskaavan hyväksyy valtuusto. Vuonna 2000 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksytyt yleiskaavat ovat oikeusvaikutteisia, ellei niistä toisin päätetä. Kalajoella ennen vuotta 2000 laaditut osayleiskaavat ovat valtuuston hyväksymiä, mutta ne eivät ole oikeusvaikutteisia.

Kourinkankaan A pohjavesialueen luoteis- ja keskiosalla on voimassa Hiekkasärkkien Rantaharjualueen yleiskaava (valtuuston 26.2.2008 päätöksen 19 §:n mukainen). Kaava-alueen rajaus on esitetty karttaliitteessä 3. Kaavakartta on saatavilla kaupungin internet-sivuilta (<https://kalajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/>). Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen lounaispuolelle sijoittuva Lestijokilaakson osayleiskaava-alue ei ulotu pohjavesialueelle.

Hiekkasärkkien mantereenpuolen osayleiskaava (vireillä)

Matkailun kehittämiseksi on käynnistetty osayleiskaavan laatiminen VT:n 8 mantereen puolelle. Kaavassa tutkitaan ohjelma- ja majoituspalveluiden sijoittamista alueelle sekä ydinaluetta tukevien palveluiden sijoittamista eteläisen liittymän läheisyyteen. Tavoitteena ovat joustavat, turvalliset ja luontevat kulkuyhteydet. Suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2018. Kaavaluonnos tulee nähtäville myöhemmin. Alustavassa kaavaluonnoskartassa (21.1.2020) on seuraavia merkintöjä, jotka sijoittuisivat pohjavesialueelle:

- VU. URHEILU- JA VIRKISTYSPALVELUJEN ALUE. Alue sijoittuu lentokentän koillispuolelle pohjoispuolelle. Läheisyydessä, vt8:n luoteispuolella, on Vesipostin varavedenottamo.
- VR-1. RETKEILY- ja ULOKILUALUE. Pääosa pohjavesialueelle sijoittuvasta kaavaluonnoksesta on em. merkinnällä. Alue sijoittuu pääosin lentokentän etelä- ja lounaispuoleiselle alueelle ja osin myös kaava-alueen koillisosaan. Alueelle sijoittuvat Hiekkasärkkien ja Siipon vedenottamot.
- RM-1. MATKAILUPALVELUJEN ALUE. Alue sijoittuu lentokentän ja vt8:n välille. Kaavaluonnoksen mukaan: "Alue on tarkoitettu matkailun kaupallisille palveluille ja majoitus-toiminnoille."
- TP-2. ELINKEINOELÄMÄN ALUE. Alue sijoittuu lentokentän ja vt8:n välille RM-1 alueen sisään. Kaavaluonnoksen mukaan: "Alue varataan matkailua palveleville yrityksille ja työpaikoille sekä kaupan palveluille. Toiminnan laatuun ja rakennetun ympäristön kaupunkikuvalliseen ilmeeseen kiinnitetään läheisen asutuksen ja/tai valtatievarren sijainnista johtuen erityistä huomiota".
- LENTOLIIKENTEEN ALUE. Hiekkasärkkien vedenottamon ohjeellinen lähisuoja-alue sijoittuu osin lentokentän lounaisosalle. Lentokentän asemataso sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle vedenottamosta.
- YLEINEN PYSÄKÖINTIALUE. Alue sijoittuu lentokentän asematason koillispuolelle.
- EV. SUOJAVIHERALUE. Alue sijoittuu vt8:n varteen
- ET. YHDYSKUNTATEKNISEN HUOLLON ALUE. Merkintä on Hiekkasärkkien vedenottamon kohdalla.

Kaavatarkastelussa on huomioitava alueen tärkeys pohjaveden hankinnalle. Esimerkiksi Hiekkasärkkien ja Siipon vedenottamoiden ohjeellinen lähisuoja-alue sijoittuu kaava-alueelle. Alueella on myös osin ohentunut kerrospaksuus aikaisemman maa-ainesten oton johdosta, mikä osaltaan lisää herkkyyttä pohjaveden tilan muutoksille. Yleisperiaatteena on maakuntaavan määräys "Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesien-suojelutoimenpitein." Alustavan arvion mukaan alueelle kaavailtu uusi toiminta ei aiheuttaisi ainkaan merkittävää riskiä pohjaveden laadulle. Rakentamisalueilla tiiviit pinnat (pysäköintialueet ym.) vähentävät jossain määrin pohjaveden muodostumista (hulevesien poisjohtaminen). Tarkemmin kaavan mukaisten toimintojen vaikutuksia pohjavesiteen voidaan arvioida sitten kun kaavaluonnos valmistuu.

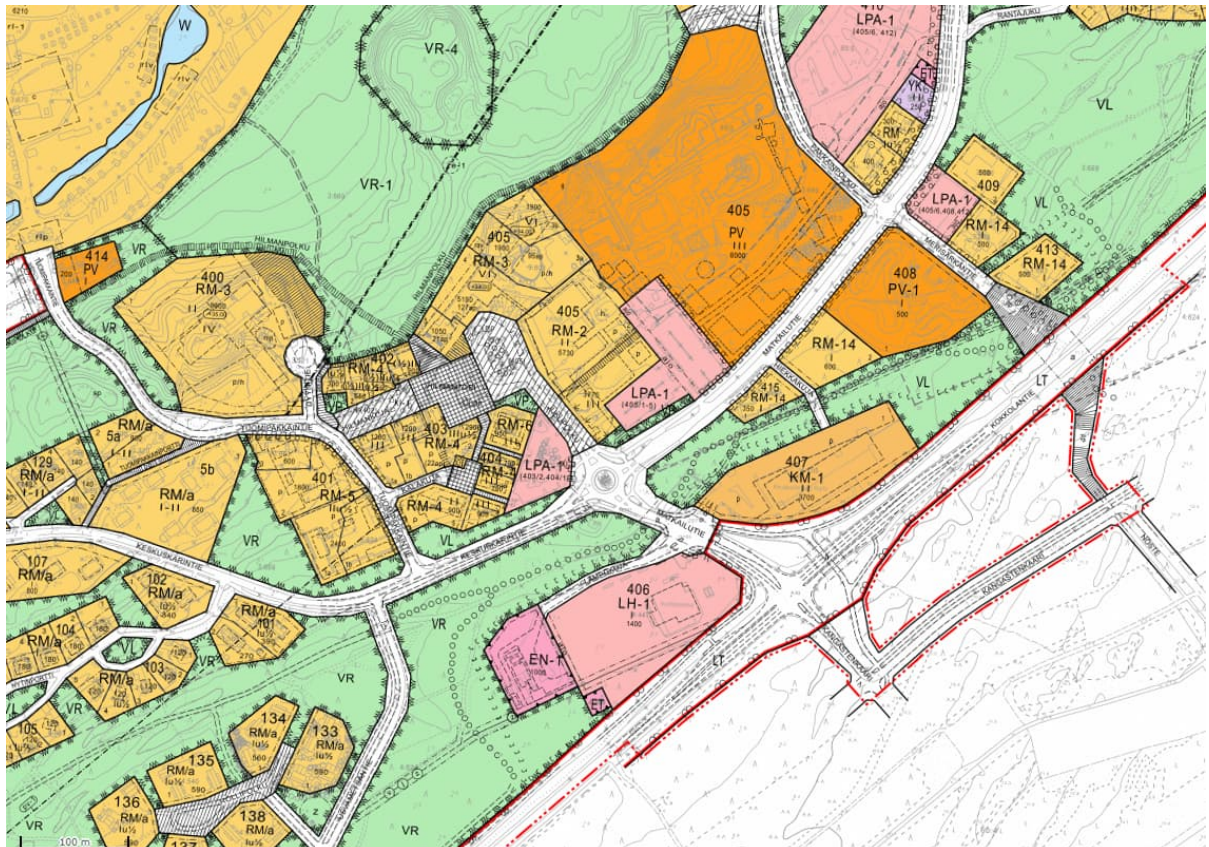
Mantereenpuolen osayleiskaavan laadintaa varten on käynnistynyt erillinen pohjavesiselvitys ja vaikutusarvio (AFRY Finland Oy). Myös Hiekkasärkkien vedenottamon suoja-alueasia on huomioitu em. pohjavesiselvityksissä.

5.6.3 Asemakaava

Asemakaava on yksityiskohtainen maankäytön suunnitelma. Asemakaavoituksesta vastaa kunta ja kaavat hyväksyy kunnanvaltuusto. Kuntien tulee laatia asemakaavoja kunnan kehityksen ja maankäytön ohjaustarpeen mukaan. Asemakaavojen ajanmukaisuutta on seurattava ja kaavoja on

uusittava kehitystarpeitten mukaisesti. Asemakaavojen tulee luoda edellytykset terveelliselle, turvaliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen saatavuus ja liikenteen järjestäminen on otettava huomioon.

Kourinkangas A pohjavesialueella on asemakaava Hiekkasärkkien alueelle vt8:n länsipuolella (kuva 10, karttaliite 3). Lisäksi asemakaava on osalla Tiilipruukinkankaan pohjavesialuetta (karttaliite 4.6 ja 5.4). Muut pohjavesialueet sijoittuvat kokonaisuudessaan haja-asutusalueelle.



Kuva 10. Ote Hiekkasärkkien asemakaavasta (<https://kartta.jict.fi//infogis-pvp/>).

Tulevat asemakaavahankkeet 2022-2024

Kalajoen kaavoitusohjelmassa Kourinkangas A pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvia hankkeita ovat Hiekkasärkkien kylpylätontin muutos (e), Matkailualueen ydinalueen asemakaavan muutos (j) sekä Raviradan alueen asemakaavan muutos (m). Lisäksi Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen lähialueella on Himangan-S-Marketin muutos (a).

e. HIEKKASÄRKKIEN KYLPYLÄTONTIN MUUTOS. Asemakaavan muutoksen tavoitteena on matkailukeskuksen vetovoimatekijöiden vahvistaminen, palveluiden monipuolistaminen ja majoituskapasiteetin lisääminen. Kylpylätontin asemakaavan pohjaksi on laadittu konsulttityönä alustavia ideasuunnitelmia. Varsinainen kaavamuutosalue tarkentuu vireilletulo- ja valmisteluvaiheessa tavoitteellisesti vuoden 2022 aikana.

j. MATKAILUKESKUKSEN YDINALUEEN MUUTOS. Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on muuttaa kaavaa vastamaan matkailualueen toimintojen vaatimia tilatarpeita. Kaavamutoksen yhteydessä tutkitaan myös paikoitusalueiden riittävyys ja saavutettavuus. Suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2019 toiminnallisen tarkastelun laatimisella. Suunnittelua on jatkettu vuoden 2021 aikana. Varsinainen kaavamutosalue tarkentuu valmisteluvaiheessa tavoitteellisesti vuoden 2023 aikana.

m. RAVIRADAN ALUE. Kaavalla tutkitaan alueen mahdollisuuksia uuden asuinalueen osoittamiseen lähelle Hiekkasärkkien palveluita. Kaavan käynnistyminen edellyttää maanhankintaa. Kaavoitus käynnistyy tavoitteellisesti vuonna 2024.

a. HIMANGAN S-SMARKET. KPO-Kiinteistöt Oy:ltä on saapunut kaavoitusaloite huhtikuussa 2021 voimassa olevan asemakaavan muuttamiseksi Himangan S-Marketin kehittämistä varten. Kaavaa kuvaava osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 27.5.2021 alkaen, kaavaluonnosta valmistellaan vuoden 2022 aikana.

Tarkemmin ajantasaisesta kaavoituksesta, kaavamääräyksistä ja maankäytöstä on tietoa Kalajoen kaupungin internet sivuilta (<https://kalajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maan-kaytto/kaavoitus/>).

5.7 Suoja-alueiden määrittely

5.7.1 Yleistä (Britschgi ym. 2018)

Mikäli suojelusuunnitelma-alueella sijaitsevilla vedenottamoilla ei ole vesilain mukaisia suoja-alueita, suojelusuunnitelmassa voidaan määrittää niille ohjeelliset suojavyöhykkeet riittävien hydrogeologisten selvitysten ja pohjavesitietojen perusteella. Ohjeelliset suojavyöhykkeet voidaan määrittää myös tutkituille potentiaalisille vedenottoaikoille. Näitä ohjeellisia suojavyöhykkeitä voidaan hyödyntää tausta-aineistona kunnan viranomaisvalvonnassa tai niitä voidaan käyttää lähtötietoina vesilain mukaisessa suoja-alueen määrittelyssä. Suojelusuunnitelmassa ei voida velvoittaa hakemaan vesilain mukaisista suoja-alueista, mutta sillä voidaan yleisesti edistää suoja-alueen perustamista.

Useimmissa suojelusuunnitelmissa on vedenottoalueiden ympärille määritelty ohjeelliset suojavyöhykkeet. Vedenottamon ohjeellisen lähisuojavyöhykkeen rajana on pääsääntöisesti käytetty vesioikeudellisen suoja-alueen määrittelyn perustetta tai vedenottamosta käyttöön saatavan pohjaveden muodostumisaluetta. Ohjeellisen kaukosuojavyöhykkeen raja on useimmissa suojelusuunnitelmissa sama kuin pohjavesialueen raja. Virtausaikavyöhykkeitä on tehty harvoissa suojelusuunnitelmissa. Suojavyöhykkeiden merkitys on suurin priorisoitaessa toimenpiteitä riskikohteille sekä käsiteltäessä maa-ainesten ottolupia ja määritettäessä suojakerrospaksuuksia maa-ainestenottoalueille.

Suoja-alueen ja suojelusuunnitelman tavoitteet ovat osin erilaiset. Suoja-alue perustetaan vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon vedenoton turvaamiseksi, kun taas suojelusuunnitelman tavoitteena on turvata pohjavesi koko pohjavesialueella. Pohjavedenottamon suoja-alueen perustaminen palveleekin ensi sijassa yhdyskuntien vedenottoa ja muita laajoja vedenottohankkeita.

Mikäli pohjavesialueella on sekä vesilain mukainen pohjavedenottamon suoja-alue että suojelusuunnitelma, voidaan pohjaveden suojelun osalta toimia käytännössä siten, että ympäristölupaviraston määrittämät vesilain mukaiset suoja-alueet ja niiden määräykset säilyvät, mutta suojelusuunnitelmissa esitetyt uudet kattavammat suoja-alue-rajaukset ja –määräykset ovat avainasemassa päätöksiä tehtäessä (Rintala ym. 2007).

5.7.2 Suoja-alueet Kalajoki

Suunnitelma-alueella ei ole vesioikeuden vahvistamia suoja-alueita. Vesipostin vedenottamon suojaluuet on purettu v. 2017 Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksellä (Nro 50/2017/2, Dnro PSAVI/272/2016, 24.8.2017).

Osalla vedenottamoista on rajattu ohjeelliset lähisuoja-alueet suojelussuunnitelmassa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2011) tai suoja-alue on määritetty vesilaitoksen toimesta. Pohjavesialueiden ohjeelliset suoja-alueet on tarkistettu tämän työn yhteydessä ja määritetty suojaluuet alueille, joilla niitä aikaisemmin ole ollut. Tiilipruukinkangas C pohjavesialueelle ohjeellista lähisuoja-alueetta ei ole määritetty, koska sillä ei ole vedenottamoita eikä sinne ole esitetty potentiaalista vedenottamopaikkaa.

Muutoksia aikaisempiin rajauksiin on tehty mm. Kourinkangas A pohjavesialueella yhdistämällä Siipon ja Hiekkasärkkien vedenottamoiden ohjeelliset lähisuoja-alueet, jotka olivat jo nykyiselläänkin lähes yhdessä (karttaliite 4.1). Hiekkasärkkien vedenottamon ohjeellista lähisuoja-alueetta ei ole muuten tarkistettu, koska esimerkiksi enimmäisottomäärä (2000 m³/d) huomioiden rajauksen tarkistus vaatisi tarkempia hydrogeologisia selvityksiä/tarkasteluja, johon tässä yhteydessä ei ollut mahdollisuutta. Kourinkangas B ja Uusi-Somero pohjavesialueiden uusille vedenottamoille on määritetty ohjeelliset lähisuoja-alueet tai entisiä on laajennettu tai yhdistetty. Myös Pahkalan Vesiosuuskunnan ottamolle määritettiin ohjeellisen lähisuojavaiohyke. Hollannin pohjavesialueella lähisuoja-alueerajauksia ei ole muutettu.

Ohjeelliset *lähisuoja-alueet* on rajattu siten, että pääosan veden virtauksesta ottamolle on katsottu tapahtuvan harjun karkearakeisinta ydinosaa pitkin. Rajauksissa on huomioitu myös paikalliset pohjaveden virtausolosuhteet. Ohjeelliset lähisuoja-alueet on karkeasti rajattu ylävirran puolelle noin 500-600 m päähän ja alavirran puolelle noin 300 m päähän ottamopaikasta. Jos ottamoita on useita lyhyin välimatkoin, ovat rajaukset pääosin yhtenäisiä, useiden kilometrien mittaisia. Suoja-alue kattaa harjun ydinosan ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen lähiympäristöineen noin 400-500 m levyisinä. Rajaukset vastaavat noin 60-100 vuorokauden virtausviipymää (bakteriologinen raja vähintään 50-60 vrk) virtausnopeutena harjun ydinosalla on käytetty 5-8 m/vrk. Karkein materiaali ydinosalla on karkeaa hiekkaa ja soraa.

Ohjeelliset *kaukosuoja-alueet* kattavat vedenottamoiden ja potentiaalisten vedenottamopaikkojen valuma-alueet. Alueita ei ole erikseen merkitty karttoihin. Pääosa harjumuodostumasta ottamopaikkojen lähisuoja-alueiden ulkopuolella on ohjeellista kaukosuoja-alueetta eli aluetta, jolla pohjavettä muodostuu ja jonka alueelta pohjaveteen mahdollisesti pääsevät haitta-aineet (joita maaperän puhdistuskyky ei poista tai muuta haitattomaksi) saattavat aiheuttaa vesilaitoksen toimittaman veden pilaantumista.

6 POHJAVESIALUEIDEN RISKITOIMINNOT

Pohjavesialueiden riskitekijöiden tiedot on saatu pääosin Kalajoen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselta. Tiedot pilaantuneista ja mahdollisesti pilaantuneista maa-alueista (MATTI) Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Maa-ainesten ottoalueiden tiedot on saatu ympäristöhallinnon karttapalvelusta, Kalajoen kaupungilta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Tärkeänä lähtöaineistona oli kiinteistökyseily, joka toteutettiin kesäkuussa 2021. Kysely toteutettiin koko Hollannin pohjavesialueella ja Tiilipruukinkankaan pohjavesialueen asemakaavan ulkopuolisella alueella. Näiltä alueita oli eniten puutteellisia tietoja. Kysely lähetettiin (Kalajoen kaupunki) kaikkiaan 287 kiinteistön omistajalle ja vastauksia saatiin 132 kpl (vastausprosentti 46 %). Kyselyssä tiedusteltiin mm. öljysäiliöitä, eläinsuojia ja mahdollisesti muuta pilaavaa toimintaa sekä kaivotilannetta. Lisäksi suunnittelualueen riskikohteiden selvityksissä on hyödynnetty muita saatavilla olevia avoimia tietoaaineistoja. Alueelle tehtiin konsultin ja ohjausryhmän jäsenten toimesta maastotarkastelu lokakuussa 2021. Riskikohteiden sijainti ilmenee karttaliitteistä 4-6 ja riskikohdetaulukko on liitteessä 5.

6.1 Ympäristönsuojelulain mukaisen luvan vaatimat toiminnot

Maaperän ja pohjaveden pilaantumisesta voivat aiheuttaa hyvin erilaiset teollisuuden ja yritystoiminnan alat. Ympäristön pilaantumisen riskin vuoksi näiltä toiminnoilta edellytetään ympäristölupaa. Jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on asetuksessa (VNa 713/2014) mainittua vähäisempää.

Suunnitelma-alueella on kuusi kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen tai aluehallintoviraston myöntämää ympäristölupaa. Osa luvanvaraista toiminnoista on päättynyt tai sijoittuu pohjavesialueen ulkopuolelle välittömään läheisyyteen.

6.1.1 Polttonesteiden jakelu

ABC Hiekkasärkät jakeluasema sijaitsee vt 8:n välittömässä läheisyydessä Hiekkasärkien alueella. Lähin vedenottamo, Hiekkasärkät, sijoittuu kohteesta noin 0,6 m etelälounaaseen. Vesipostin vedenottamo (ei käytössä) sijoittuu noin 1,5 km koilliseen. Pohjaveden virtaus on huoltoaseman alueella luoteen-pohjoisen -suuntaan kohti merta.

Huoltoasematoiminta kiinteistön alueella on alkanut todennäköisesti 1960-luvulla. 1980-luvulla polttoaineen jakelutoiminta keskeytyi muutamaksi vuodeksi. 1989 kiinteistöllä aloitettiin polttoaineen jakelutoiminta Kesoil-liikemerkin alla yksityisen kauppiaan nimissä. Nykyisen ABC-liikenneaseman jakelualueella on suoritettu ns. KTM-töitä elokuussa 2003, niiden toteutuksesta on vastannut entinen yrittäjä (Hiekkaportti Oy). KPO-Kiinteistöt Oy on uusiutunut mittarikatosalueen muutamia vuosia sitten. Huoltoaseman kiinteistöllä on tehty pilaantuneisuustutkimus v. 2002 ja öljyhiilivedyillä pilaantuneen pohjaveden kunnostustoimenpiteitä, joista on laadittu toimenpideraportti (Pöyry Environment Oy 2009).

Toiminnalla on voimassa oleva ympäristölupa (Kalajoen kaupunki, ympäristölautakunta, 225/11.01.00/2014, 22.1.2015). Lupahakemuksessa olevan toiminnan kuvauksen mukaan kiinteistöllä varastoidaan palavia nesteitä maanalaisissa 2-vaippasäiliöissä, joita on 2 kpl 20 m³ bensiinisäiliötä sekä yksi 20 m³ dieselsäiliö. Säiliöt on varustettu ylitäytönestimillä. Öljy- ja bensiinierotin on varustettu elektronisella hälytysjärjestelmällä, jossa on 24/7 valvonta. Myös 2-vaippasäiliöiden välitilan valvonta on jatkuvaa. Jakelualueen imuputket on asennettu suojaputkeen. Säiliöiden hoitokulut, joista imuputket lähtevät, laminoidaan tiiviiksi pohjasta. Jakelualue ja täyttöpaikka on päällystetty betonilla ja alle on asennettu n. 1 mm vahvuinen HDPE-muovikalvo. Jakelualueen ja täyttöpaikan pintavedet viemäroidään öljyn- ja bensiinierottimen kauttajätevesiviemärijärjestelmään. Muun piha-alueen hulevedet johdetaan erilleen, niin etteivät ne mene öljynerottimeen.

Toiminnalla on tarkkailuvelvoite. Jakeluaseman alueella sijaitsevista pohjaveden tarkkailuputkista (PVP1-PVP3 kpl) tulee määrittää kaksi kertaa vuodessa öljy-, MTBE- ja TVOC-pitoisuudet. Pohjaveden korkeustasot tulee mitata kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin. Tarkkailupisteiden sijainti on esitetty karttaliitteessä 4.1.

Oheisessa taulukossa (taulukko 6) on kooste vuosien 2014-2021 tuloksista pohjavesiputkista PVP3. Haihtuvien hiilivetyjen (C5-C10) ovat olleet ajoittain lievästi koholla, mutta esimerkiksi v. 2021 pitoisuudet olivat pääosin alle analyysin tarkkuusrajojen. Kohteen muissa tarkkailuputkissa (PVP1 ja PVP2) pitoisuudet ovat olleet esimerkiksi vuosina 2018-2021 alle analyysin määrittämissä rajojen lukuun ottamatta syksyn 2020 lievästi kohonneita (C10-C40) pitoisuuksia (PVP1: 660 µg/l ja PVP2: 140 µg/l). Pohjaveden ympäristölaatumnormi on 50 µg/l (C10-C40) eli se ylittyy ajoittain. Havaituista pienistä pitoisuuksista ei aiheudu riskiä Hiekkasärkkien vedenottamolle (pohjaveden virtaussuunta on luoteeseen).

Taulukko 6. Öljyhiilivetyjen pitoisuuksia ABC Hiekkasärkkät jakeluasemalla (putki PVP3).

Pvm	Öljyhiilivedyt, pohjavesiputki PVP3				Huom!
	C5-C10	C10-C21	C21-C40	C10-C40	
10.6.2014	1300	<30	<30		Vanha putki
26.11.2014	2400	<30	<30	<60	
21.5.2015	1800	360	<30	350	
11.10.2016	<20	<30	<30	<60	
23.11.2017	Ei näytettä, putki tuhoutunut				
16.5.2018	Ei näytettä, putki tuhoutunut				
11.9.2018	Ei näytettä, putki tuhoutunut				
14.5.2019	Ei näytettä, putki tuhoutunut				
5.11.2019	<200	50	<30	<60	Uusi putki
27.4.2020	510	64	<25	75	
6.10.2020	1700	210	<25	220	
4.5.2021	<200	94	<25	100	
5.10.2021	<200	<25	<25	<50	

Neste Markkinointi Oy:n Neste Truck-asema (as. nro 3842) on lopettanut jakelutoimintansa 10.4.2017 ja jakelutoiminnan ympäristölupa on rauetettu (Kalajoen kaupunki, ympäristölautakunta, 270/11.01/2017, 26.9.2017). Asema sijaitsi samalla kiinteistöllä kuin ABC Hiekkasärkkät. Kohteesta on poistettu (huhtikuu 2017) kaikki Nesteen toimintaan liittyneet polttoaineen jakelurakenteet ml. mittarijalka ja yksi dieselsäiliö, polttoaineputkistot, öljynerotin ja hiekanerotuskaivot. Purkutoimien yhteydessä tehtiin maaperän kunnostustoimenpiteitä. Kunnostuksen aikana kohteesta poistettiin pilaantuneita maa-aineksia yhteensä 229,02 tonnia. Kohteen pohjavedessä (PVP1) ei ole havaittu analyysitarkkuusrajan ylittäviä pitoisuuksia haihtuvien öljyhiilivetyjä, keskitisleitä tai raskaita jakeita. Kohteen kunnostus saatiin toteutettua suunnitellusti ja puhdistustavoitteet saavutettiin kaikilta osin. Alueella ei ole tarvetta maaperän tai pohjaveden kunnostuksen osalta jatkotoimenpiteisiin. Kohteen kunnostus on kuvattu tarkemmin toimenpideraportissa (Pöyry Finland Oy 2017).

6.1.2 Kalajoen Ilmailukerho ry:n kenttä

Kalajoen Ilmailukerho ry:n kenttä sijaitsee Kourinkangas A pohjavesialueella, pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Kentän lounaispäästä etäisyys Hiekkasärkkien ottamolle on noin 350 m

ja asematasolta noin kilometrin. Lentokentällä on Kalajoen kaupungin myöntämä ympäristölupa 6.4.2017 (52/11.01.00/2016). Kiitorata on asfaltoitu, samoin asematason alueet.

Lentokenttä on rakennettu vuonna 1991, ja sen on tarkoitettu pienilmailuun. Kiitotie on 30 m leveä ja 1200 m pitkä ja 15 m leveydeltä kiitorata on asfalttipäällysteinen. Kiitotien länsipuolella on lisäksi öljysorapäällysteinen rullaustie, sekä asema- ja paikoitusalueet (sora-/murskepintaisia).

Lentopaikka on pääasiassa harrasteilmailijoiden käytössä. Kentällä harjoitetaan laskuvarjo-, varjo-liito-, moottorilento- ja lennokkitoimintaa. Ilmailutoimintaa varten on asematason itäreunassa 4000 litran polttoainesäiliö, joka on sijoitettuna ruostumattomasta teräksestä valmistettuun avosäiliöön. Säiliössä pidetään 100 oktaanista lentobensiiniä. Vuosihuolto- ja korjaustoimenpiteet suoritetaan lentokoneille tarkoitetuissa korjaamoissa kentän ulkopuolella. Tästä syystä varsinaista öljy- ja voitelu-ainevarastointia ei alueella tarvita. Lennokkiharrastajat (n. 10 kpl) tuovat tarvitsemansa pienen määrän (1-2 l) polttoainetta tullessaan.

Kentällä järjestetään lentotoiminnan lisäksi moottoriurheilutoimintaa ja yleisötapahtumia. Erilaisia moottoriurheilutapahtumia on vuosittain useita. Yksi näistä on jokavuotinen SM-osakilpailu autojen kiihdytysajoissa. Suurin osa kilpailusta on autojen kiihdytyskilpailuja. Kilpailuun osallistuu kerrallaan 50-100 moottoriajoneuvoa. Kilpailuissa käytetään koko kiitorataa ja lentokentän aluetta. Kilpailujen kesto on 1-2 pv. Harjoitustoimintaa on jonkin verran. Lentokentällä järjestetään yleisötapahtumia enintään 30 vrk vuodessa.

Ympäristöluvassa on erinäisiä määräyksiä myös pohjaveden tarkkailun osalta sekä polttoaineiden säilytyksestä:

"4. Hakijan tulee laatia valmiussuunnitelma pohjavesien suojelemiseksi kentällä mahdollisesti tapahtuvien lentokone- tai moottoriajoneuvo-onnettomuuksien varalta. Suunnitelma tulee hyväksyttävä paikallisilla pelastus- sekä ympäristö- ja terveysviranomaisilla. Suunnitelma tulee toimittaa valvontaviranomaiselle 29. 12. 2017 mennessä.

"11. Hakijan tulee tarkkailla pohjaveden pinnankorkeutta ja ottaa pohjavesinäytteet kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin. Tarkkailut tulee suorittaa pohjavesiputkista 4 (N=7125778. 260, E=24491424. 649), 7 (N=7126256. 591, E=24492137. 999) ja 300 (N=7125826. 013, E=24492248. 206). Näytteistä tulee analysoida pH, sähkönjohtokyky, öljyhiilivedyt, MTBE-pitoisuus, ammoniumtyppi, nitraattityppi, kok. fosfori, CODMn sekä kolimuotoiset bakteerit ja E. coli."

"17. Lentokentällä sijaitseva polttonestesäiliö tulee varustaa ylitäytönestimellä sekä laponestolaitteella. Säiliön on oltava 2-vaippainen tai säiliö on sijoitettava säiliön tilavuutta vastaavaan katokselliseen suoja-altaaseen tiiviille alustalle. Polttonestesäiliötä koskevat vaatimukset tulee olla toteutettuna 6 kk kuluttua luvan saatua lainvoiman. Muiden kemikaalien varastointi alueella on kiellettyä."

Lentokentän ympäristöluvan mukaisten tarkkailupisteiden (4, 7, 300) sijainti ilmenee karttaliitteestä 4.1. Vuoden 2021 tarkkailutuloksissa (9-10/2021) öljyhiilivedyistä havaittiin vähäisiä merkkejä vain pohjavesiputkessa 7 (C10-C40: 0,054 mg/l) ja sähkönjohtavuuden arvot olivat 2,8-4,9 mS/m väillä. Putkessa 4 havaittiin kolibakteereja 10 pmy/100 ml, putkessa 7 arvo oli <100 pmy/100 ml ja putkessa 300 <24000 pmy/100 ml.

6.1.3 Kalajoen Lämpö Oy:n biolämpökeskus

Biolämpökeskus sijoittuu Kourinkangas A pohjavesialueelle, välittömästi ABC Hiekkasärkät -huoltamon länsipuolelle. Toiminnalle on vuonna 2018 myönnetty toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa (Kalajoen kaupunki, ympäristölautakunta, 548/11.01.00/20188, 12.12.2018).

Biolämpökeskus käsittää kaksi 1,5 MW:n POR-konttia ja biolämpökeskuksen. Lisäksi alueella on 200 m³:n biopolttoainevarasto ja 20 metrin korkuinen savupiippu. Polttoaineena käytetään metsähaketta ja puupohjaisia polttoaineita. Kevyt polttoöljy varastoidaan 2-vaippaisessa 45 m³ öljysäiliössä, joka on sijoitettuna betoniseen suoja-altaaseen sekä lukittavaan suojarakennukseen.



Ympäristölupaehtojen mukaan muun muassa:

"3. Toiminta-alue on asfaltoitava. Öljysäiliöt ja muiden kemikaalien varastoalueet tulee olla perustetut siten, että mahdollisen vuodon seurauksena ei tapahdu pohjaveden saastumista. Tiiville alustalle tulevat alueen sade- ja valumavedet on johdettava öljynerotuskaivoon. Alueelle on varattava riittävä määrä turvetta tai muuta imeytysmateriaalia öljyvahinkojen varalta. Asfaltointi tulee olla tehtynä 30.6.2019 mennessä.

4. Alueen sade- ja kuivatusvedet tulee johtaa öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Öljynerotuskaivot tulee varustaa siten, että ne ovat suljettavissa mahdollisen öljyvudon sattuessa. Öljynerotuskaivojen toiminta hälytysjärjestelmään on tarkistettava vähintään kaksi kertaa vuodessa ja kaivot on tyhjennettävä riittävän usein, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Öljynerotuskaivot tulee asentaa 30.6.2019 mennessä.

7. Hakija veloitetaan asentamaan kiinteistölle kaksi (2 kpl) pohjaveden tarkkailuputkia. Putket on sijoitettava siten, että niistä voidaan tarkkailla pohjaveden laatua pohjaveden virtaussuunnassa laitoksen alapuolelta ja yläpuolelta alueen hydrogeologisten ominaisuuksien mukaan. Toiminnanharjoittajan tulee ottaa joka toinen vuosi pohjavesinäytteet, joista analysoidaan pH, sähköjohtokyky ja kokonaishiilivedyt. Analyysitulokset toimitetaan lupaviranomaiselle sekä Vesikolmio Oy:lle. Valvontaviranomainen voi tarvittaessa muuttaa lupaehdossa mainittua tarkkailuohjelmaa. Pohjaveden tarkkailuputket tulee olla asennettuna 30.6.2019 mennessä."

Ympäristöluvan ehtojen mukaiset toimenpiteet on toteutettu. Pohjaveden tarkkailutulosten (2020) mukaan yläpuolisessa putkessa (tontin etelänurkka) esimerkiksi öljyhiilivetyjen C10-C40 kokonaispitoisuus oli 0,09 mg/l ja alapuolisessa putkessa 0,22 mg/l (tontin pohjoisnurkka). Pohjaveden ympäristölaatu on 0,05 mg/l (VNa 341/2009) eli se ylittyy. Pohjavesiputkin arvoidut sijainnit ilmenevät karttaliitteestä 4.1.

6.1.4 Hiekkasärkät Golf Oy

Hiekkasärkät Golf Oy:lle on Pohjois-Suomen aluehallintovirasto myöntänyt 5.9.2008 (Dnro PSY-2008-Y-75) luvan kasteluveden (pohjavesi) ottoon ja lammikoiden pysyttämiseen. Keskuskarin kosteikkoalueen ruoppauksen takia ja kasteluveden riittävyyden turvaamiseksi kuivimpaan aikaan kestästi haettiin muutosta lupapäätöksen kohtaan 2. Aluehallintovirasto muutti lupamääräyksen 2 ensimmäisen kappaleen kuulumaan seuraavasti (DNro PSAVI/1257/2016, 6.7.2017):

"2. Pohjavettä saadaan ottaa varastoaltaasta enintään 1 000 m³ vuorokautta kohti ja enintään 50 000 m³ vuodessa. Varastoaltaan pinta-ala on noin 4,9 ha. Varastoaltaan vedenpinnan korkeutta on seurattava kuukausittain touko-lokakuussa."

Hiekkasärkät Golf Oy:n pohjaveden ottoa on seurattu vuosina 2004-2008 Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen 25.9.2003 (1101V0023-321) hyväksymän (Viatek Vesihydro Oy:n laatiman) tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailutulosten perusteella ohjelmaa on tarkistettu v. 2008 ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Vuoden 2016-2017 tarkkailun yhteenvedossa esitettiin, että veden laadun seuranta tehdään vain kerran vuodessa, kun aikaisemmin se oli kaksi kertaa vuodessa (kesäkuu ja syyskuu). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus hyväksyi muutoksen (POPELY/200/07.00/2010, 10.1.2018). Yhteenveto tarkkailusta laaditaan kahden vuoden välein. Viimeisin yhteenveto on vuosilta 2018-2019 (AFRY Finland Oy 2020). Vuosien 2020-2021 yhteenveto valmistuu alkuvuodesta 2022.

Tarkkailutulosten mukaan kasteluveden otto, lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on ollut aina lupaehtojen mukaista. Pohjavesialueelle sijoituvissa putkissa (1103 ja 2000, karttaliite 4.1) ravinnepitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä eikä niissä ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia. Pohjavesialueen osalla ei ole käytetty lupaehtojen mukaisesti torjunta-aineita, jotka ovat pohjavesialueella kiellettyjen torjunta-aineiden listalla. Pohjavedenpinnoissa ei ole havaittavissa alentumistrendiä. Pohjaveden virtaussuunta on golfkentän alueella luoteeseen kohti merta, ei pohjavesialueen suuntaan.

6.1.5 Hiekkasärkkien Ohjelmapalvelut Oy

Hiekkasärkkien Ohjelmapalvelut Oy:n karting-rata sijaitsee Kourinkangas A pohjavesialueella, pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Hiekkasärkkien vedenotto sijaistee noin kilometrin lounaaseen. Toiminnalla on Kalajoen kaupungin myöntämä ympäristölupa (2013-23-YLH, 26.11.2013).

Karting-radan pituus on noin 400 metriä. Rataa käytetään toukokuun alusta lokakuun loppuun klo 9.00-22.00 välisenä aikana, muina aikoina alueen käyttö on kielletty. Autojen huollot tehdään Hiekkasärkkien Ohjelmapalvelut Oy:n Safaritalon huoltotiloissa vajaan 100 metrin etäisyydellä radasta. Autojen säilytys tapahtuu merikonteissa, joissa säilytetään toiminta-aikana myös maksimissaan 200 litraa polttoaineita. Jäteöljyt varastoidaan 30 litran tynnyrissä Safaritalon pihalla, josta ne jätehuoltourakoitsija noutaa sopimuksen mukaisesti. Lupamääräysten mukaan toiminnanharjoittajan on tarkkailtava toiminnan vaikutuksia pohjaveteen ottamalla kerran vuodessa syksyllä näyte pohjavedestä öljyhiilivetytuloisuuden määrittämiseksi. Näyte tulee ottaa noin 50-100 metrin päässä radasta pohjaveden virtaussuunnassa alapuolelta (karttaliite 4.1). Mittaustulokset on toimitettava lupaa valvovalle ympäristöviranomaiselle kerran vuodessa. Vuoden 2017 seurantutuloksissa vesinäytteissä ei havaittu haitta-aineita (PAH-yhdisteet). Uudempia ei ollut käytettävissä, ei myöskään lupamääräysten mukaisia öljyhiilivetyjen mittaustuloksia

6.1.6 Pohjavesialueiden lähialueella olevat kohteet

Betoniasema Rudus Oy. Rudus Oy:n Kalajoen betonitehdas (Isokalliontie 11) ei sijaitse nykyisin pohjavesialueella. Pohjavesialueen rajausta muutettiin Kourinkangas A pohjavesialueella v. 2018. Toiminnalla on Kalajoen kaupungin myöntämä ympäristölupa (2013-36-YLH, 14.1.2014).

Lastaus Heikki Kärjä Oy, Isokallio. Isokallion louhosalue ei sijaitse nykyisin pohjavesialueella. Pohjavesialueen rajausta muutettiin Kourinkangas A pohjavesialueella v. 2018. Toiminnalla on lupa maainesten ottamiseen pohjavesipinnan ylä- ja alapuolelta aluehallintoviraston lupa (Nro 50/2016/2, Dnro PSAVI/27/04.09/2014, 15.9.2016) ja Kalajoen kaupungin myöntämä ympäristölupa (624/11.01.00/2018, 26.7.2019).

Toiminnanharjoittajalla on tarkkailuvelvoite. Luvan saajan on tarkkailtava louhokselta poisjohdettavan veden määrää ja laatua, vesien johtamiseen käytettävien ojien vedenjohtokykyä sekä pohjavedenpinnan alentamisen ja vesien johtamisen ympäristövaikutuksia. Toiminnanharjoittaja seuraa pohjaveden laatua kerran vuodessa kohteen länsipuolella Kourinkangas A pohjavesialueelle sijoittuvasta pohjavesiputkesta nro 100 ja louhoksesta pumpattavan veden laatua. Lisäksi on pohjaveden korkeuden seuranta neljäkertaa vuodessa (putket nro 4, 6, 9). Tarkkailutulosten (2017-2018, 2020) mukaan pumppausvedessä ei ole havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia (esim. öljyhiilivedyt <50-73 µg/l). Pohjavedestä oli tältä ajanjaksolta vain fysikaalis-kemialliset määritykset (laajemmat analyysit kolmen vuoden välein, niihin sisältyy mm. öljyhiilivedyt). Tarkkailupisteiden sijainti ilmenee karttaliitteestä 4.1.

Himangan Huoltamo Oy:n polttoaineen jakelupaikka sijoittuu Tiilipruukinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle, alle 100 m etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Kohteessa on ollut toimintaa vuodesta 1960. Kohteessa on tehty kunnostuksia v. 1999 ja 2004. Asema on kylmäsema vuokrakiinteistöllä, ja asemanhoitaja on vaihtunut viime vuosina tiheään. Toiminnalle on Himangan kunnan tekninen lautakunta myöntänyt ympäristöluvan v. 1998. Lupapäätöksen mukaan maahan on asennettu 3 kpl uusia polttoainesäiliöitä tilavuus yht. 60 m³. Entiset 2 kpl 20 m³ säiliöt jäivät paikoilleen. Entisten jäävien säiliöiden tarkastuksesta laadittavat pöytäkirjat tuli esittää lupaviranomaiselle. Vanhat 4 x 8 m³ säiliöt tuli poistaa. Entisen mittarikentän pohja tuli uusiksi (laatta oltava vesitiiviistä rakennetta) ja viemäroidä bensini- ja öljynerotuskaivon kautta. Täyttöputkiston laatalle tulevat vedet tuli johtaa samalla tavoin.

6.2 MATTI-rekisterin kohteet

Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) on tietoja alueista, joiden maaperään on voinut päästä haitallisia aineita, tai joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo puhdistettu. MATTI-järjestelmässä kohteet jaetaan neljään lajiin toiminnan tilan ja toimenpidetarpeen, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 7. MATTI-järjestelmän merkinnät.

Laji	Kohteen tila ja toimenpidetarpeet
Toimiva	Kohteessa käsitellään tai varastoidaan haitallisia aineita. Maaperän tila tulee tarvittaessa selvittää alueella tapahtuvan toiminnan muutoksissa, kuten toiminnan loppuessa tai kohteen omistajan vaihtuessa.
Selvitystarve	Kohteessa on viranomaisten tietojen mukaan harjoitettu mahdollisesti maaperää pilaavaa toimintaa. Tällöin alueen maaperästä tulee hankkia tarkempaa tietoa, jos se esimerkiksi aiotaan myydä, sen käyttötarkoitusta muutetaan, alueelle aiotaan rakentaa tai siellä havaitaan pilaantumiseen viittaavia haittoja.
Arvioitava tai puhdistettava	Kohteen maaperässä on todettu haitallisia aineita. Näillä alueilla tulee tehdä kunnostustarpeen arviointi ja tarvittaessa alue tulee puhdistaa.
Ei puhdistustarvetta	Kohde on kunnostettu hyväksyttävälle tasolle tai todettu tutkimusten perusteella pilaantumattomaksi. Alueelle voi kuitenkin jäädä maankäyttörajoitteita ja jos maankäyttö muuttuu, tulee puhdistustarve arvioida uudelleen.

ABC Hiekkasärkät. Toiminnalla on ympäristölupa, katso tarkemmin kohta 6.1.1. Entinen Neste (POPELY/11/07.00/2010). Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve. Viimeisin toimenpide: Loppuraportti 20.01.2016-30.05.2017. Pöyry Finland Oy, 9M206165, loppuraportti hyväksytty 30.5.2017; ELY-keskus hyväksyy pohjaveden kunnostus- ja seurantatoimenpiteiden lopettamisen. Keskitisleidien osalta kunnostuksen tavoitetaso on saavutettu ja haihtuvien hiilivetyjen pitoisuudet ovat olleet tavoitetason tuntumassa. Pohjavesi ei virtaa alueella harjun suuntaan. Kyseisellä kiinteistöllä pohjaveden laatua tarkkaillaan edelleen Osuuskauppa KPO:n ympäristöluvan (Kalajoen kaupunki, 22.1.2015) mukaisesti ja viimeisimpien tarkkailutulosten (11.5.2017) mukaan öljyhiilivetyjen pitoisuuksia ei ole havaittu. Laji / Käyttörajoite: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve.

Neste D-asema Hiekkasärkät. Jakelutoiminnan ympäristölupa on rauetettu, katso kohta 6.1.1. Kohteesta purettiin kaikki Neste Truck-aseman toimintaan liittyneet polttoaineen jakelurakenteet mittarijalka ja yksi dieselsäiliö, polttoaineputkistot, öljynerotin ja hiekanerotuskaivot. Puretun aseman mittarijalan koordinaatit ovat N: 7125536, E: 24490971 (ETRS-GK24). Puretun Truck-pisteen välittömässä läheisyydessä, samalla kiinteistöllä toimii myös ABC- Hiekkasärkät Kalajoen liikenneasema. Maaperään ei jäänyt jäännöspitoisuuksia Neste D-aseman alueella. Kohteen luokittelu 'ei puhdistustarvetta' ja 'ei käyttörajoitetta' koskee vain Neste D-aseman aluetta kiinteistön Öljysaari pohjoisreunalla.

Kalajoen Lämpö Oy (Lämpökuja 6). Toiminnalla on ympäristölupa, katso kohta 6.1.3. Laji / Käyttörajoite: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve.

Hanhinevan puutarha. Hanhinevan puutarha sijaitsee Tiilipruukinkankaan pohjavesialueella, pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen rajalla. Kauppapuutarha on ollut toiminnassa vuodesta 1981. Laji / Käyttörajoite Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve. Torjunta-aineiden tai polttoaineiden varastoinnista ei ole tietoa.

Linja-autovarikko. Linja-autovarikko (A. Kangas) sijaitsee Tiilipruukinkankaan pohjavesialueella, pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen sisäpuolella, kauppapuutarhan eteläpuolella. Toiminta on lopetettu. Kohteessa on polttonestesäiliö (ei myyntiä). Laji / Käyttörajoite: Selvitystarve / Tarkista selvitystarve.

Kaukolämpölaitoksen lisäyksikkö. Kaukolämpölaitoksen lisäyksikkö sijaitsee Tiilipruukinkankaan pohjavesialueella, pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen rajalla, kauppapuutarhan ja linja-autoväriksen välissä. Toiminta on aloitettu v. 1989, toiminnanharjoittaja on ollut Himangan kunta (nykyään Kalajoen Lämpö Oy). Kohteessa on ollut maanpäälliset öljysäiliöt (kevyt polttoöljy, 15 tn/krt va). Laji / Käyttörajoite: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve.

Suojelussuunnitelmasta saadun lausunnon mukaan (21.4.2022) kohteessa on kaksi kattilaa 0,8 MW ja 1,0 MW. Öljysäiliö uusittu 2021 vuonna 6 m³ säiliöksi, tuplavaippa, lisätty valuma-allas ja katos, putket uusittu, toinen poltin huollettu ja toinen uusittu 2021. Ympäristö on siistitty. Laitteet ovat siirtyneet Himangan ja Kalajoen yhdistämisen aikana Kalajoen Lämpö Oy:lle.

Himangan Huoltamo Oy. Huoltamo sijoittuu Tiilipruukinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle, alle 100 m etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Kohteessa on ollut toimintaa vuodesta 1960 ja se on toiminnassa. Kohteessa on tehty kunnostuksia v. 1999 ja 2004. Asema on kylmäasema vuokrakiinteistöllä, ja asemanhoitaja on vaihtunut viime vuosina tiheään. Laji / Käyttörajoite: Toimiva kohde / Maankäyttörajoite.

Himangan kunnan kaukolämpölaitos. Kaukolämpölaitos sijoittuu Tiilipruukinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle, alle 100 m etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Toiminta on kohteessa alkanut v. 1981 ja laitos on käytössä. Laji / Käyttörajoite: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve.

Suojelussuunnitelmasta saadun lausunnon mukaan (21.4.2022) Himangan ja Kalajoen yhdistämisen aikaan laitteet ja tontti ovat siirtyneet lämpöyhtiölle (Kalajoen Lämpö Oy). Kohteessa on nykyisellään vain 2 MW öljykattilaa ja 30m³ säiliö ja kiinteän polttoaineen lämpölaitos.

Ampumarata. Välittömästi Kurikkala I B pohjavesialueen eteläpuolella on ampumarata. Radan omistaa Pahkalan Metsästysseura ry. Ampumarataselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) Pahkalan Metsästysseura ry:n ampumarata merkinnällä paikallinen ampumarata. Ampumarata on perustettu v. 1990. Alueella on hirvi-, luodikko- ja hirvenhiihto/juoksu -radat. Alueella järjestetään ampumakokeita ja harjoitusammuntoja. Pääasialliset ampumasuunnat ovat kaakkoon. Ampumarata on merkitty ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (Länsi-Suomen ympäristökeskus, Dnro 0801Y0683-14, 2.9.2002). Länsi-Suomen ympäristökeskus siirsi ilmoitusasiakirjat Himangan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle (Huom! Nyk. Kalajoen kaupunki). Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen arvioi toiminnan ympäristöluvan tarpeen ja tekee tarvittaessa erillisen päätöksen luvan hakemiseen velvoittamisesta. Laji / Käyttörajoite: Ei merkintää?

6.3 Muut pistemäiset riskikohteet

6.3.1 Oy Kati Ab

Hollannin pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee kairaus- ja timanttiporauksiin erikoistuneen Oy KATI Ab:n toimitilat. Kohteella ei ole ympäristölupaa (ei tarvetta?). Kohde sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle, vedenottamot sijoittuvat pohjaveden virtaussuunnassa kohteen yläpuolelle eli olemassa olevien ottamoiden kannalta sijainti ei ole ongelmallinen.

Kiinteistöllä on yrityksen toimisto sekä koneiden huolto- ja varastotilat. Teollisuuskiinteistöllä on po-raustyöhön tarvittavia koneita varten siirrettäviä polttoöljysäiliöitä, yksi jäteöljysäiliö ja yksi lämmitysöljysäiliö sisätiloissa. Säiliöt ovat lukituissa kärryissä, joihin on rakennettu suoja-altaat.

Yrityksellä on sertifioitu ympäristölaatuja järjestelmä ISO 14001, joka edellyttää erityistä huomiota toimintojen ympäristövaikutusten minimointia mm. lajitellut jätteet säilytetään asianmukaisissa tiloissa. Koneiden mahdollisesti aiheuttamien vähäisten öljytippavuotojen pienet pilaantuneet maa-ainemas-sat kerätään ja toimitetaan käsittelyyn.

Koneiden ja laitteiden huollot suoritetaan asianmukaisissa huoltorakennuksissa. Kiinteistön jätevedet johdetaan oman puhdistuslaitoksen kautta maastoon, pohjavesialueen ulkopuolelle.

6.3.2 Hautausmaa

Tiilipruukinkankaan C pohjavesialueella on hautausmaa. Hautausmaa sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Hautausmaiden vaikutukset pohjaveteen liittyvät sekä itse hautaustoimintaan että alueella tehtäviin puutarhahoidollisiin töihin. Muutoksia laatutekijöissä aiheuttavat mm. hautausmaiden rakentaminen, ojitukset, vesijohdot, maantäyttö, nurmetukset, istutukset, lannoitukset, mahdollinen torjunta-aineiden käyttö sekä itse hautaaminen.

Hautausmaihin liittyvissä tutkimuksissa ei ole todettu ehdottoman varmaa hautausmaavaikutuksen yksittäistä indikaattoria. Tulkiten havaintoja kokonaisuutena hautausmaan vaikutus pohjaveteen on mitä todennäköisin. Vaikutus ilmenee terveydelle ilmeisesti vaarattomina pohjaveden laadun muutoksina. Fysikaalis-kemiallisten vedenlaatuparametrien osalta korkeat kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn})-, kokonaistyyppi-, nitraatti (NO₃)-, kokonaisfosfori- ja fosfaatti (PO₄)-arvot sekä olosuhteisiin nähden (harjumuodostuma) yleisenä esiintyvä rikkivedyn haju indikoivat hautausmaiden vaikutusta selvimmin. Viitteitä antavia ovat myös kohonneet sulfaatti- ja kloridipitoisuudet. Hautaustoiminnan vaikutukset riippuvat paljolti myös hydrogeologisista olosuhteista (mm. etäisyys pohjavesipintaan, maaperän raekoko). Yleensä pohjavesivaikutukset ulottuvat vain hautausmaan välittömään ympäristöön (Mälkki ym. 1988).

6.3.3 Muuntamot

Suunnitelma-alueella on yhteensä 27 muuntamoita, joista pylväsmuuntamoita on 4 kpl ja rakennus-/puistomuuntamoita 24 kpl. Öljyä on pylväsmuuntamoissa muuntamon koon mukaan 50-600 kg. Pylväsmuuntajat sijaitsevat Kourin, Siipo I:n ja Hiekkasärkkien vedenottamoiden läheisyydessä (liite 4, kuva 7) sekä Pahkalan vedenottamosta noin 750 m etäisyydellä. Pylväsmuuntajista öljy pääsee vahingon sattuessa maahan. Puistomuuntajat on sijoitettu maanpäälle (liite 4, kuva 13) ja niissä on suoja-altaat (öljynkeräys).

6.3.4 Pistemäiset riskikohteet pohjavesialueiden läheisyydessä

Kylpylä. Kourinkankaan A pohjavesialueella sijaitsee matkailualan yritys, jossa on kylpylä majoitus- ja oheispalveluineen. Itse kylpylärakennus ei sijoitu pohjavesialueelle, mutta sen oheistoimintoja on (mm. pysäköialue). Kylpylässä käytetään mm. desifiointiaineita. Piha-alueet on asfaltoitu. Alue sijaitsee merenrannan läheisyydessä, jonne pohjavesi virtaa vedenottamoiden suunnasta. Olemassa olevan tiedon mukaan toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia olemassa olevien vedenottamoiden alueille. Kylpylän allasvedet puretaan mereen lähellä rantaviivaa.

6.4 Asutus

6.4.1 Öljysäiliöt

Pelastusviranomaisen valvoo öljysäiliöiden turvallisuutta kolmessa tapauksessa:

1. Pelastuslaitos valvoo maanalaisten öljylämmityssäiliöiden kuntoa silloin, kun säiliöt sijaitsevat pohjavesialueella. Palolaitos vie niistä säiliöistä, joista saadaan tarkastuspöytäkirja, palotarkastusohjelmaan tiedot tarkastusajankohdasta, sijainnista (maan alla / päällä), säiliöluokasta, -tilavuudesta ja -tyypistä, mikäli säiliö on pohjavesialueella ja maanalainen. Tarvittaessa säiliön omistajalle annetaan määräys saattaa säiliö asianmukaiseen kuntoon tai poistaa se.
2. Pelastusviranomaisen valvoo kemikaalien säilytystä. Säilytys on pienimuotoista toimintaa, joka ei vaadi erillistä hallintopäätöstä. Pelastusviranomaisen voi yksittäistapauksissa rajoittaa



vaarallisten kemikaalien säilytysmääriä tai määrätä säilytykselle muita turvallisuuden kannalta tarpeelliseksi katsottuja rajoituksia tai ehtoja kemikaaliturvallisuuslain 36 § perusteella. Säilytystä ei valvota määräaikaivalvonnalla. Kun polttoöljyn tai dieselin kokonaismäärä on 10 m³ tai enemmän ja säiliöitä käytetään ajoneuvojen tankkaukseen, noudatetaan jakeluasemapäätöstä.

3. Vähäinen teollinen käyttö ja varastointi on toimintaa, josta toiminnanharjoittajan on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle. Pelastusviranomaisen on tehtävä asiasta hallintopäätös, jossa annetaan lupaehdot. Ilmoitusvelvollisuus määräytyy kemikaalien kokonaismäärän perusteella. Mikäli toiminnanharjoittaja varastoi ja käyttää vain öljyä, on ilmoitusraja 10 tonnia (n. 12 m³). Varastointia valvotaan määräaikaivalvonnalla.

Pelastuslaitoksen rekisterin mukaan suunnitelma-alueen pohjavesialueille on yhteensä 19 öljysäiliötä. Pääosa säiliöstä sijoittuu Tiilipruukinkankaalle (9 kpl), Hollannin pohjavesialueen pohjoispäässä on 5 säiliötä ja Kourinkangas A pohjavesialueen aivan luoteispäässä on 5 säiliötä. Rekisteristä on saatavissa pohjavesialueilla sijaitsevien öljylämmitteisten kiinteistöjen osoitteet ja lukumäärä, mutta tarkemmat tiedot (maan alla/-päällä, säiliöluokka, -tilavuus ja -tyyppi) joudutaan keräämään järjestelmästä käsin jokaisesta rakennuksesta. Näitä tietoja ei ollut käytettävissä.

Kiinteistökyseleyn vastausten (132/287) mukaan suunnitelma-alueella on / on ollut yhteensä 36 öljysäiliötä. Maanalaisista öljysäiliöistä (28 kpl) vain neljä oli käytössä, maanpäällisistä (8 kpl) käytössä oli 6 kpl. Tieto säiliön poistosta maasta oli kolmessa vastauksessa. Osassa vastauksista oli tieto säiliön tyhjennyksestä ja täyttämisestä hiekalla. Käytössä olevat maanalaiset säilöt olivat asennettu v. 1965-1978 (teras/muovi) ja maanpäälliset säiliöt olivat 2-vaippaisia tai sijaittivat suoja-altaassa tai katoksessa. Kiinteistökyseleyn vastaustaulukkoa ei ole liitetty tämän suunnitelman liitteeksi.

6.4.2 Maalämpöjärjestelmät

Maalämmöllä tarkoitetaan maa- ja kallioperän pintaosiin varastoitunutta lämpöenergiaa. Lämpöenergiaa voidaan hyödyntää rakennusten ja niiden käyttöveden lämmittämiseen ja viilentämiseen lämpöpumpputekniikan avulla. Lämmönsiirtonesteinä käytetään nykyisin vesi-etanoliseosta. Vanhemmissa järjestelmissä on käytetty myös glykoliseoksia.

Maalämpöjärjestelmistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumiskärsiä pääasiassa mahdollisista lämmönsiirtoainevuodoista ja pintavesien pääsystä pohjaveteen vuotavien kaivorakenteiden tai suojaputkitusten vuoksi. Mikäli lämpökaivojen rakennustöitä tehdään pilaantuneilla maa-alueilla, on vaarana, että pilaantunut maa-aines tai huonolaatuinen pinta- tai pohjavesi pääsee sekoittumaan hyvälaatuisen pohjaveteen. Lämpökaivon poraus kallioon saattaa aiheuttaa pohjaveden samentumista, muutoksia pohjaveden virtausolosuhteisiin ja pahimmassa tapauksessa lähistön kaivojen kuivumista. Lisäksi porauskalustosta vuotavat poltto- ja voiteluaineet voivat aiheuttaa pohjaveden tai maaperän pilaantumista. (Juvonen ja Lapinlampi 2013).

Alueella on 10 maalämpökaivoa. Pääosa niistä sijaitsee aivan Kourinkangas A pohjavesialueen pohjoisosassa lähellä ulkorajaa, kaksi kaivoa on Tiilipruukinkankaalla ja yksi kaivo Hollannin pohjavesialueen pohjoisosassa. Kiinteistökyseleyn vastusten mukaan maalämpö oli seitsemällä kiinteistöllä. Maalämpökaivot on merkitty riskikohdekarttoihin.

6.4.3 Jätevedet ja hulevedet

Kalajoella on vuonna 2020 vahvistettu viemäriverkoston toiminta-alueet. Kourinkangas A pohjavesialueella viemäriverkosto on Hiekkasärkkien alueelle vt8 luoteispuolella ja vt8:n kaakkoispuolella viemäriverkosto ulottuu lentokentän asematason itäpuolelle. Pohjavesialueella on 8 kpl jätevedenpumpuun ja viemäriverkoston pituus on useita kymmeniä kilometrejä. Hiekkasärkkien alueella kaikki kiinteistöt ovat viemäroinnin piirissä. Tiilipruukinkankaan pohjavesialue on pääosin viemäroinnin

piirissä. Viemäröimättömiä kiinteistöjä on pohjavesialueen länsireunalla ja eteläosalla. Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen eteläpuolella on myös osalla pohjavesialueesta viemäriverkosto. Viemäriverkoston toiminta-alue ulottuu Hollannin pohjavesialueen pohjoisosaan.

Viemäriverkoston piirissä asukkaan veloitteet eriyvät kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyn veloitteista. Viemäriverkoston piirissä on voimassa vesihuoltolaki, joka määrittää myös vesihuoltolaitoksen vastuut ja valtuudet. Myös asukkaiden perustamalla vesihuoltolaitoksella on vastuita vesihuollosta. Vesihuoltolaki (119/2001) ja sen muutos (681/2014) säätävät kunnan, vesihuoltolaitosten ja kiinteistöjen velvollisuuksista hoitaa asutuksen talousvetenä käytettävän veden johtamisesta, käsittelystä ja toimittamisesta sekä jäteveden poisjohtamisesta ja käsittelystä. Lakia sovelletaan myös vesilaitoksen hulevesiviemärintiin. Lain tavoitteena on turvata asianmukainen vesihuolto kohtuullisin kustannuksin. Jos kiinteistö sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella, pääperiaate on, että kiinteistön haltija tai omistaja liittyy kiinteistön laitoksen verkostoon. Lakimuutos 2014 toi liittämismuutoksen joitakin helpotuksia taajaman ulkopuolisille alueille. Liittämismuutoksella taataan vesihuoltolaitoksen taloudellinen, mutta myös toiminnallinen kyky tuottaa palveluitaan. Kiinteistöjen hulevesiä ei lähtökohtaisesti saa johtaa jätevesiviemäriin. Tämä koskee sekä viemäriverkoston piirissä että haja-asutusalueilla olevia kiinteistöjä (<https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/etusivu/>).

Ympäristönsuojelulain muutoksen mukaan haja-asutusalueilla kiinteistön talousjätevesien kiinteistökohtaisen käsittelyn tuli täyttää perustason puhdistusvaatimus 31.10.2019 mennessä, jos se sijaitsee enintään 100 metriä vesistön rannasta tai tärkeällä pohjavesialueella. Määräys koski myös vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita.

Kiinteistökyseleyn vastausten (132/287) mukaan pääosa kyselyn kiinteistöistä (76) oli liittynyt viemäriverkostoon, YSL:n mukainen jätevesien käsittely oli yhdeksässä kiinteistössä, umpisäiliö oli 22 kiinteistössä ja seitsemässä kiinteistössä ei ollut vesikäymälää.

Suunnitelma-alueella on hulevesiverkosto osalla Kourinkangas A pohjavesialueesta ja Tiilipruukinkankaan pohjavesialueesta. Kiinteistökyseleyn vastauksissa hulevesien keräys oli viidellä kiinteistöllä.

Hulevesien (asfaltoidut alueet, kadut, rakennukset) poisjohtamisella voi olla vaikutuksia pohjaveden määrälliseen tilaan.

6.5 Liikenne ja liikenneväylien kunnossapito

Merkittävin liikenneväylä on valtatie 8, joka kulkee Kourinkangas A pohjavesialueella noin 4,5 km matkan ja Tiilipruukinkankaalla 1,2 km matkan. Lisäksi näillä pohjavesialueilla on kaavatiestöä. Muut suunnittelualueen pohjavesialueille sijoittuvat tiet ovat seututeitä, yhdysteitä tai muita vähäisempiä paikallisteitä. Suunnittelualueelle sijoittuvan päätiestön tiedot on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Alueen tiestöt, liikennemäärät ja vaarallisten aineiden kuljetukset.

Tie	Pohjavesialue	Tien pituus pohjavesialueella	Talvihoito luokka	KVL* v. 2020	Raskas Liikenne 2020	Vaarallisten aineiden kuljetus (v. 2012)**
Vt8	Kourinkangas A	4 440 m	Is	4354-5450	602-562	1500-3000 tn/vk
Vt8	Tiilipruukinkangas C	1 245 m	Is	3789	387	1500-3000 tn/vk
St744	Hollanti	5 900 m	II	412	34	0-500 tn/vk
18059	Kurikkala I A	2 445 m	III	155	44	Ei tietoa

KVL=keskimääräinen vuorokausiliikenne (Väylävirasto <https://julkinen.vayla.fi/>). **Palavat nesteet.

Väyläviraston (<https://julkinen.vayla.fi/>) liikennetietojen mukaan vuoden 2020 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vuorokausi) vt8:lla Kourinkankaan lounaisosalla oli 4354 ja luoteisosalla 5450, josta raskaan liikenteen osuus oli vastaavasti 602 ja 562. Vaarallisten aineiden kuljetukset keskittyvät pääosin valtatielle 8. Esimerkiksi palavien nesteiden kuljetusmäärä oli v. 2012 valtatiellä 8 Kalajoen ja Himangan kohdilla 1500-3000 tonnia/viikko (Trafi 2013). Uudempia tilastotietoja ei ollut saatavissa.

Kourinkankaalla on tieosuudelle rakennettu pohjavesisuojuukset vuosina 1996-1997. Pohjavesisuojuuksen pituus on 4828 metriä ja tyypiltään suojaus on toteutettu bentoniittimatolla. Pohjavesisuojaus ilmenee karttaliitteestä 5.1. Suojausalueelle kertyvät pinta- ja jätevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle suodatinkaivon kautta.

Talvikunnossapitoon käytettävän tiesuolan (natriumkloridi, NaCl) tai harvemmin käytetyn kaliumformaatin (KHCOO) käyttömäärä riippuu suuresti keliolosuhteista ja tien hoitoluokituksista. Valtatie 8 on talvihoitoluokassa luokassa Is. Hoitoluokassa Is tie on pääosin paljas. Pyrkimyksenä on hyvä pito, mutta sään muutostilanteissa voi lievää liukkautta esiintyä. Pitkinä pakkaskausina, jolloin suolaus ei ole mahdollista, voi tien pinta olla osittain jäinen. Liukkaus torjutaan pääsääntöisesti ennakoivilla toimenpiteillä. Seututien 744 on talvihoitoluokassa II (ei suolata, hiekoitusta).

Valtatiellä 8 Kourinkankaan pohjavesialueen kohdalla käytettiin esim. talvihoitokaudella 2019-2020 suolaa (NaCl) 3,2 t/km, kaliumformaattia ei käytetä (AFRY Finland Oy 2021). Teiden suolaus näkyy yleensä pohjaveden kloridipitoisuuden kohoamisena. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on seurannut tienpidon vaikutuksia pohjaveteen muutamilla pohjavesialueilla, seurantakohteita on lisätty v. 2020. Kourinkankaalla olevassa pisteessä (PVP7a) kloridipitoisuus on vaihdellut vuosina 2010-2020 välillä 3-74 mg/l (ka 17 mg/l). Kourinkankaalla tien luiskissa pohjavesisuojaus.

6.6 Maa-ainesten otto

6.6.1 Voimassa olevat luvat

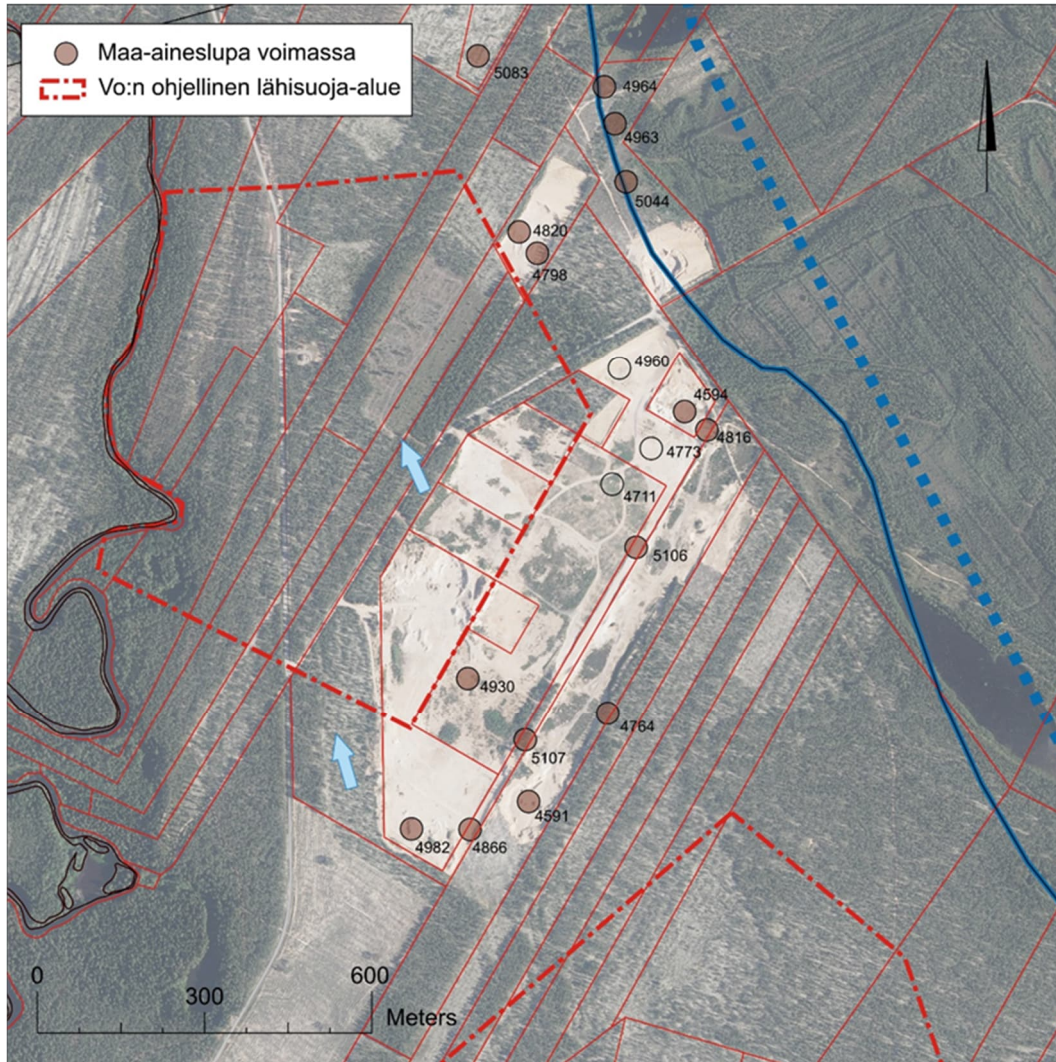
Nykyisellään voimassa olevia maa-aineslupia on vain Kourinkangas B pohjavesialueella. Lupia on yhteensä 15 kpl ja lupa-alueilta voi ottaa alueelta maa-aineksia noin 0,9 milj.m³(ktr). Lupien mukaan pohjavesipinnan yläpuolisen suojakerroksen paksuuden tulee olla vähintään 4 m (taulukko 9, kuva 11). Luvat 4960, 4773 ja 4711 ovat päättyneet ja lopputarkastettu. Lupien nro 5083, 4964 ja 4963 on otto vielä aloittamatta. Osa palstoista on maisemoitu ja kasvitettu.

Lähimmät vedenottamot (Siipo 1 ja Kouri) sijaitsevat noin 0,5 km ja 0,7 km etäisyydellä. Läntisimmät palstat sijoittuvat Siipo I vedenottamon ohjeelliselle lähisuoja-alueelle. Maa-ainesten ottajilla on pohjaveden tarkkailuvelvoite. Maanottajilla on yhteensä noin 30 pohjaveden tarkkailuputkea (osa tuhoutunut). Pohjaveden virtaus on alueella pohjois-luoteeseen. Siipon vedenottamo sijaitsee ottoalueisiin nähden alavirran puolella ja Kourin ottamo yläpuolella. Olemassa olevan tiedon perusteella ottotoiminnasta ei ole johdosta ei ole tapahtunut pohjaveden määrällisen tilan muutoksia. Pohjaveden laaduntarkkailua ei ole maa-ainesluvuissa vaadittu.



Taulukko 9. Voimassa olevat maa-ainesluvut Kourinkangas B pohjavesialueella (<https://syke.maps.arcgis.com/>).

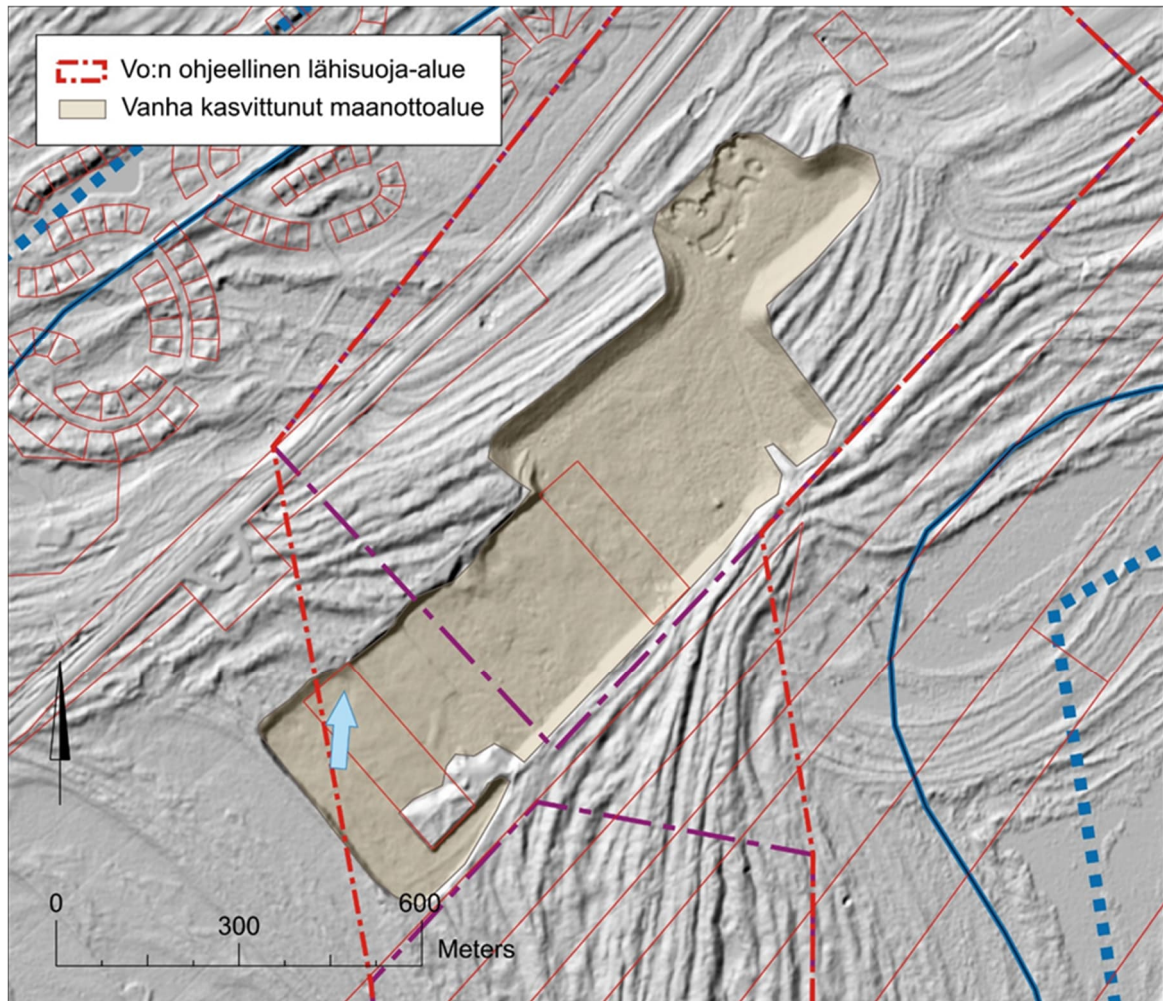
Lupa-tunnus	Luvan alkaminen	Luvan päättyminen	Sora ja hiekka m ³ ktr	Otettu yhteensä m ³ ktr	Ottoa jäljellä m ³ ktr	Suojamaakerros, m	Alin ottotaso, m	Korkeusjärjestelmä
4591	16.3.2012	31.12.2022	206000	37600	168400	4		
4594	20.4.2012	31.12.2022	62000	11590	50410	4		
4764	4.3.2014	30.4.2024	48000	12800	35200	4		
4798	8.7.2014	31.8.2024	43000	10541	32459	4		ei tiedossa
4816	9.4.2014	4.1.2024	9219	240	8979	4		
4820	8.7.2014	31.8.2024	38500	2717	35783	4		ei tiedossa
4866	6.9.2015	10.1.2024	17306	12366	4940	4		N2000
4930	7.8.2016	30.6.2026	84000	14653	69347	4		N2000
4963	15.2.2017	2.10.2026	25000	-999	-999	4		N2000
4964	15.2.2017	2.10.2026	20000	-999	-999	4		N2000
4982	31.7.2017	30.7.2027	23000	1528	21472	4	18,2	N60
5044	14.12.2017	30.12.2027	125000	8056	116944	4	17,5	N2000
5083	8.2.2018	30.8.2028	115000	-999	-999	4		N2000
5106	20.8.2014	10.1.2024	71430	8992	62438	4		N2000
5107	11.4.2014	4.1.2024	17352	-999	-999	4		N2000



Kuva 11. Ilmakuvaote Kourinkangas B pohjavesialueelta, jossa on voimassa olevia lupia. Lupatunnukset ks. taulukko 9.

6.6.2 Vanhat ottoalueet

Kourinkankaan pohjavesialueilla (A, B) on päättyneitä maa-ainelupia yhteensä 22 kpl. Pääosin lupa-alueet sijoittuvat nykyisten lupa-alueiden läheisyyteen. Yksi laajoista vanhoista ottoalueista sijoittuu Hiekkasärkkien vedenottamon lounaispuolelle (kuva 12). Ottotoiminnan johdosta kerrospaksuus on siinä ohentunut, mutta pohjavesipinta ei ole esillä. Maanpinta on nykyisellään noin tasolla +11,6...8,3 m (N2000), maanpinta laskee Hiekkasärkkien vedenottamoa kohden. Ottoalueella ei ole pohjavesi-putkea, mutta ympäröivien havaintoputkien vesipintatietojen ja maatutkaustulosten (Geo-Work Oy 2021) perustella pohjaveden pinta lähimmillään noin 2-3 m syvyydellä maanpinnasta eli noin tasolla +6...+7 m (N2000). Ottoalueella kasvaa nykyisin jo melko kookas puusto, mutta osin alueen rinta-ukset ovat hiekkapinnalla (kuva 13). Alue on osin eroosioherkkää esimerkiksi maastoliikenteelle.



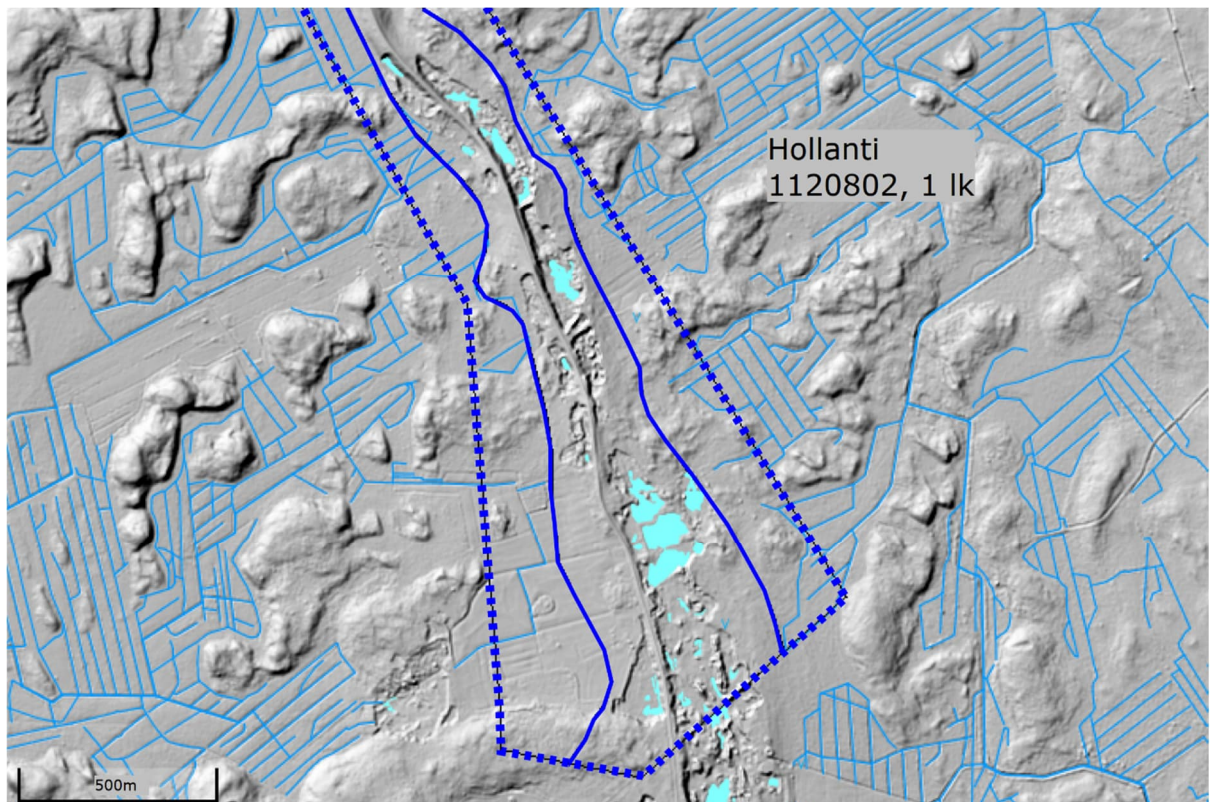
Kuva 12. Ilmakuvaote Hiekkasärkkien vedenottamon lounaispuolelta, jossa on laaja pääosin jo metsittynyt entinen maa-ainesten ottoalue.



Kuva 13 ja 14. Uudempaa osin jo maisemoituja lohkoja sisältävää ottoaluetta Kourinkangas B pohjavesialueella ja vanhaa metsittynyttä ottoaluetta Kourinkangas A pohjavesialueella.

6.6.3 Kunnostustoimet

Maa-ainesten ottamisalueiden kunnostustarpeen arvioimiseksi on tehty vuonna 2007 selvitystyö (SOKKA-projekti). Selvityksen perusteella Kalajoella, Hollannin pohjavesialueella sijaitsee kaksi suuren kunnostustarpeen ottoaluetta ja yksi kohtalaisen kunnostustarpeen ottoalue. Kaikilla ottamisalueilla ottaminen on ulotettu pohjaveden pinnan alapuolelle ja pohjavesi on näkyvillä. Näitä kunnostustoimenpiteitä ei ole toteutettu.



Kuva 15. Vinalovarjoste Hollannin pohjavesialueen eteläosalta (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>).

Aikaisemman maa-ainesten oton takia on paikoin ohuet kerrospaksuudet etenkin Hollannin pohjavesialueella ja vesipinta on myös monin paikoin paljastuneena (kuva 15). Nykyisellään vanhat ottoalueet ovat pääosin kasvittuneet lukuun ottamatta vesialueita. Uusissa luvisissa on jälkihoitovelvoitteet, jonka mukaisesti ne myös on toteutettu ja toteutetaan. Hollannin pohjavesialueella, Riitalan vedenottamon lähialueella oleva entinen sorakuoppa, jossa pohjavesi oli esillä, on kunnostettu syksyllä 2021 (luku 8.4).

Sorakuoppien pohjavesilammikoissa veden laatu on usein vain tyydyttävä. Suurikokoisissa ja syvissä pohjaveden virtauskentissä sijaitsevista lammissa vesi on tavallisesti hyvälaatuista. Matalille pohjavesilammille on ominaista pintavesien kaltainen suuri veden laatuominaisuuksien vuodenaikojen mukainen vaihtelu. Matalan, suuren pohjavesilammen vaikutus pohjaveden laatuun voi ulottua jopa yli kilometrin etäisyydelle lammeesta. Lisäksi pohjavettä suojaavan maakerroksen puuttuessa on pohjavesi alttiina likaantumiselle.

6.7 Maatalous

Peltoviljely on riski pohjaveden laadulle, etenkin hyvin vettä johtavien maalajien alueilla, jos ravinteiden käyttö runsasta ja maakerros pohjavesipinnan päällä on ohut. Pohjavesien ravinnekuormitus koostuu pääasiassa nitraatista, sillä fosforilla on taipumus kiinnittyä maaperään. Kotieläintalouden vesistö- ja pohjavesivaikutukset aiheutuvat lähes kokonaan lannan levittämisestä pelloille. Paikallisesti ravinteita ja ulosteperäisiä bakteereita voi kulkeutua merkittävästi vesiin myös lannan varastointitiloista (lantala) ja jaloittelutarhoista. Karjatalouden aiheuttamia pohjaveden pilaantumispauksia on kuitenkin Suomessa ollut vähän. Taimi- ja kauppapuutarhat ja avomaanpuutarhojen viljely voivat kuormittaa pohjavesiä merkittävästi. Pinta-alayksikköä kohden niiden ravinne- ja torjunta-ainekuormitus on moninkertainen peltoviljelyyn verrattuna. Nykyään torjunta-aineiden käyttö pohjavesialueilla on minimoitu, mutta vuosikymmeniäkin sitten käytettyjä aineita tai niiden hajoamistuotteita voi löytyä vielä pohjavedestä (Juvonen ym. 2017).

Suunnittelualueella peltoja on lähinnä Kurikkala I, Hollannin ja Tiilipruukinkankaan pohjavesialueilla. Peltolohkot sijoittuvat pääosin pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella, mutta osin myös pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle (esim. Kurikkala I A). Pellot on esitetty peruskarttapohjalla keltaisella värillä. Peltolohkoaineistoa ei ole saatavissa paikkatietona, mutta niitä voi katsella paikkatietoikkunassa (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>).

Kalajoen maatalousviranomaiselta saadun tiedon mukaan (10.9.2021) pohjavesialueille sijoittuvilla peltolohkoilla viljellään v. 2021 tietojen mukaan pääosin rehuohraa, kauraa ja monivuotista nurmea (taulukko 10). Osa pelloista on luonnonhoitopeltoina tai eivät ole viljelykäytössä. Suunnitelma-alueen pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitusmääristä ei ole tarkempia tietoja. Pellot ovat kaikki ympäristökorvaussitoumuksen piirissä.

Ympäristösitoumus koostuu tila- ja lohko-kohtaisista toimenpiteistä, joista maksetaan ympäristökorvausta. Vähimmäisvaatimukset pitävät sisällään ympäristösitoumuksen lannoitusrajoituksia ja kasvinsuojeluaineiden käyttöön ja varastointiin liittyviä vaatimuksia. Tarkemmin niistä on kerrottu ympäristökorvauksen sitomusehdoissa (<https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/oppaat/sitoumus-ja-sopimusehdot/ymparistokorvauksen-sitomusehdot/ymparistokorvauksen-sitomusehdot-2022/>).

Lainsäädäntö ei suoraan estä karjanlannan käyttöä pohjavesialueella, mutta nitraattiasetus, täydentävät ehdot ja ympäristökorvauksen ehdot rajoittavat useilla tavoilla karjanlannan käyttöä vesistöjen varrella, kaltevilla alueilla ja pohjavesialueilla. Kasvinsuojeluaineiden osalta on käyttörajoitteita. Riski lannoitteiden käytöstä aiheutuviin pohjaveden laatumuutoksiin on suurin pohjaveden muodostumisalueella ja muodostumisalueen reunavyöhykkeelle sijoittuvilla pelto-osuuksilla.



Kiinteistökyseilyn vastausten (132/287) mukaan kotieläinsuojia oli 12 kpl, joista neljä oli toiminnassa. Yhdellä tilalla oli lietesäiliö (virtsaakaivo). Peltoviljelyä oli yhdeksän vastauksen kiinteistössä. Viljelyssä oli heinää, viljaa, monivuotiset kasvit tai laidun oli luomussa. Kasvinsuojeluaineita käytetään viljoille ja perunalle. Maatalousviranomaiselta saadun tiedon mukaan pohjavesialueilla ei ole toiminnassa olevia tilakeskuksia. Tiedot maatalouden osalta olivat osin puutteellisia ja ristiriitaisia, jota sen osalta on tarve tarkentaviin selvityksiin (toimenpideohjelma, luku 8.6).

Taulukko 10. Peltolohkojen viljelytilannetta 2021 (Kalajoen kaupunki 10.9.2021).

Lohkotunnus	Viljelykasvi 2021	Pinta-ala ha	Josta pohjavesialueella ha	Tilalla ympäristökorvaus-sitoumus
208-12215-89	Monivuotinen nurmi	2,15	0,3	Kyllä
208-11835-00	Suojavyöhyke nurmi	0,96	0,96	Kyllä
208-06202-90	Rehuohra / moniv, laidun	3,67	0,07	Kyllä
208-01337-75	Ei aktiiviviljelyksessä	0,38	0,38	Luopunut viljelystä
208-00736-56	Monivuotinen nurmi	2,18	2,18	Kyllä
208-11892-57	Seosvilja	16,78	6,37	Kyllä
208-11898-63	Moniv. Nurmi/seosvilja	9,91	1,9	Kyllä
208-01622-69	Monivuotinen nurmi	0,45	0,45	Kyllä
208-01623-70	Monivuotinen nurmi	0,34	0,34	Kyllä
208-01656-06	Monivuotinen nurmi	0,36	0,36	Kyllä
208-12253-30	Luonnolaidun ja niitty	0,35	0,35	
208-11660-19	Rehuohra	14,81	11,88	Kyllä
208-0933724	Rehuohra	8,5	8,5	Kyllä
208-09781-80	Rehuohra	2,39	0,9	Kyllä
208-08615-78	Suojavyöhyke nurmi	90,22	10,74	Kyllä
208-04105-30	Monimuot.pelto / riista	0,53	0,26	Kyllä
208-00526-40	Rehuohra	2,96	2,96	Kyllä
208-11040-78	Rehuohra	1,09	1,09	Kyllä
208-11041-79	Rehuohra	2,79	2,79	Kyllä
208-00527-41	Rehuohra	1,82	1,82	Kyllä
208-00493-07	Rehuohra	1,78	1,78	Kyllä
208-09952-57	Rehuohra	0,26	0,26	Kyllä
208-00495-09	Rehuohra	1,59	1,59	Kyllä
208-09953-58	Rehuohra	0,36	0,36	Kyllä
095-01852-23	Rehuohra	2,24	2,24	Kyllä
095-02115-92	Rehuohra	0,02	0,02	Kyllä
095-02119-96	Rehuohra	1,6	1,6	Kyllä
095-02224-07	Kaura	7,32	7,32	Kyllä
095-02060-37	Rehuohra	0,61	0,61	Kyllä
095-00504-33	Rehuohra	3,7	3,7	Kyllä
095-01892-63	Rehuohra	0,24	0,24	Kyllä
095-00098-15	Kaura	3	3	Kyllä
095-00345-68	Luonnonhoitopelto nurmi	0,8	0,8	
095-01465-24	Kaura	5,1	5,1	Kyllä
095-01088-35	Monivuotinen nurmi	3,62	3,62	Kyllä
095-00099-16	Monivuotinen nurmi	1,15	1,15	Kyllä
095-01349-05	Kaura	0,85	0,85	Kyllä
095-02000-74	Kaura	5,32	5,32	Kyllä
095-00591-23	Ohra/Vehnä	19,32	6,06	Kyllä
208-09150-31	Kaura	0,62	0,62	Kyllä
208-11111-52	Kaura	0,57	0,08	Kyllä
208-08508-68	Kaura	4,3	2,82	Kyllä
208-11110-51	Kaura	2,96	1,71	Kyllä

6.8 Turkistarhat

Kohdealueen pohjavesialueilla ei ole olemassa olevia tai vanhoja turkistarhojen paikkoja.

Kurikkala II pohjavesialueen läheisyydessä on turkistarhatoimintaa (ympäristöluvut).

Tiilipruukinkangas C pohjavesialueen eteläpuolisella, Kokkolan kaupungin pohjavesialueisiin kuuluvalla Tiilipruukinkankaan pohjavesialueella (1042953, 2 Ik) on ollut turkistarhatoimintaa. Nämä alueet tullaan huomioimaan Kokkolan kaupungin pohjavesialueiden suojelussuunnitelmassa tulevaisuudessa. Tiilipruukinkangas pohjavesialueella, Kalajoen kaupungin puolella sijainneiden tarha-alueiden jälkivalvonta kuuluu Kalajoen ympäristönsuojeluviranomaiselle, joten yhteistyötä tullaan tekemään tarha-alueiden jälkihoidon selvittämisessä.

6.9 Metsätalous ja ojitukset

Metsätalouden toimenpiteistä lähinnä kunnostusojitus, hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja mahdollisesti myös ravinteiden huuhtoutumista pohjaveteen. Metsätalouden vesistökuormitus voidaan jakaa ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös humuskuormitukseen, jolla tarkoitetaan lähinnä liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutumista vesistöihin (Joensuu ym. 2012). Tutkimuksissa (Rusanen ym. 2004, Antikainen ym. 2009) on havaittu metsänhakkuun aiheuttavan esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Karkearakeisten maalajien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena.

Ojitusten pohjavesiriskit liittyvät ojien kuivattavaan vaikutukseen, mikä voi pienentää pohjavesivarantoa sekä humuspitoisten ojavesien pääsyn pohjaveteen, mikä voi puolestaan johtaa pohjaveden happipitoisuuden pienenemiseen ja sen myötä rauta- ja mangaanipitoisuuksien kasvuun. Ojituksista voi olla riskiä (laatu ja määrä) pohjavedelle erityisesti alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa. Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei nykyisin enää pääsääntöisesti suoriteta kunnostusojituksia eikä metsälannoituksia.

Suunnitelma-alueella on tehty ojituksia etenkin Kurikkala I A pohjavesialueella, vähäisemmässä määrin Kurikkala I B:n pohjoisosalla, Uusi-Someron ja Hollannin pohjavesialueiden ympäristössä. Uusi-Someron ottamon luoteispuolella, lähimmillään noin 100-150 m etäisyydellä oleva suoalue ei ole ojitettu.

Pohjavesialueet ovat pääosin metsätalouksikäytössä. Metsänhoidollisilla toimilla hakkuiden jälkeen (äestys/auraus) voi olla vähäisiä (väliaikaisia) vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin varsinkin alueilla, jossa pohjavesi on lähellä maanpintaa. Metsän lannoituksia ei alueella ole tietävästi tehty/tehdä.

6.10 Pohjaveden otto

Pohjaveden muodostumiseen nähden liiallinen pohjaveden otto voi pohjavedenpinnan alenemisen lisäksi heikentää pohjaveden laatua. Useimmiten laadun heikkeneminen aiheutuu pintaveden sekoittumisesta pohjaveteen.

Vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2006) 14a §:n mukaan pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää ja pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske. Lisäksi vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) liitteessä V pohjaveden hyvästä määrällisestä tilasta todetaan, että pohjaveden korkeuteen ei kohdistu sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia, jotka aiheuttaisivat: pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien 4 artiklassa määriteltyjen ympäristötavoitteiden saavuttamatta jäämisen, näiden vesien tilassa oleellista huononemista tai oleellista haittaa pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaisille maakekosysteemeille. Määrällisen

tilan seuranta koostuu pohjaveden pinnankorkeuden ja otetun vesimäärän seurannasta. Kemiallisen tilan seuranta koostuu raakaveden laadun seurannasta ja pohjaveden laadun taustaseurannasta.

Suunnittelualueiden pohjaveden määrällistä ja kemiallista tilaa seurataan viranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Vesikolmio Oy:n tarkkailuohjelma on päivitetty v. 2019. Määrällisen tilan seuranta koostuu pohjaveden pinnankorkeuden ja otetun vesimäärän seurannasta. Kemiallisen tilan seuranta koostuu raakaveden laadun seurannasta ja pohjaveden laadun taustaseurannasta. Suunnittelualueiden pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on hyviä. Kourinkangas A ja Tiilipruukinkangas C pohjavesialueet on luokiteltu riskipohjavesialueiksi niillä sijaitsevien toimintojen takia.

7 RISKITEKIJÖIDEN ARVIOINTI

7.1 Riskinarviointimenettely

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa on käytetty hyvin erilaisia riskinarviointimenetelmiä. Riskinarviointi on tehty yleensä joko subjektiivisen asiantuntijanäkemyksen tai yksinkertaisen pisteytysmenetelmän perusteella. Yleisimmin suojelusuunnitelmien riskien suuruuden arvioinnissa on käytetty menetelmää, jossa jokaisen riskitekijän kohdalla on arvioitu sijaintiriskin ja päästöriskin suuruus pisteyttämällä. Viime vuosina on kehitetty uusia riskinarviointimenetelmiä. Yksi tällainen on verkkopohjainen WSP-työkalu (talousveden riskien arvioinnin ja hallinnan –ohjelma). Pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa ja WSP-mallissa käsitellään osin samoja asioita. WSP-malli on otettu käyttöön vasta viime vuosina ja se on käytössä vasta muutamilla vesilaitoksilla.

Tämän suunnitelman riskinarviointi on tehty asiantuntija-arvoina liitteestä 5 ilmenevää (Britschgi ja Rintala 2016) pisteytysmenetelmää soveltaen. Sijainti- ja päästöriskin jokaiselle muuttujalle on annettu pisteet 1...3 siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Eri kohteiden riskipisteet muodostuvat sijaintikohdan hydrogeologisten olosuhteiden, toiminnan luonteen ja liikaavan aineen ominaisuuksien sekä suojatoimenpiteiden yhteisvaikutuksesta. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien tulosta ($=I \times II \times III \times IV \times V \times VI$). Riskipistemäärän perusteella riskikohteet on jaettu neljään luokkaan A-D. Riskiluokka kuvastaa arvioidun pohjavesiriskin suuruutta sekä riskienhallintatoimenpiteiden tarvetta sekä kiireellisyyttä.

7.2 Riskiarvioinnin tulokset

Riskinarvioinnin tulokset ilmenevät taulukosta 11 (ote). Liitteessä 5 on kuvattu tarkemmin riskin muodostuminen. Pistemäiset riskikohteiden sijainnit ilmenevät pääosin karttaliitteestä 5, osin myös karttaliitteestä 4 (Kurikkala I). Kaikkia kohteita (esim. öljysäiliöt) ei ole esitetty riskitaulukossa (liite 5), mutta niistä otettu esimerkkejä kuvaamaan riskin suuruutta. Pistemäisten riskikohteiden lisäksi arvioitiin esimerkin omaisesti samalla periaatteella myös hajakuormituksen riskikohteita (esim. liikenneväylät, pellot). On syytä korostaa, että riskiarvioinnissa käytetty laskentataulukko on vain apuneuvo arvioinnissa eikä pistemääriä ole tarkoitus ottaa kirjaimellisesti. Esimerkiksi päästöriskin arvioinnissa on epävarmuutta, koska tiedot toiminnasta ovat puutteellisia ja tutkimuksia toimintojen pohjavesivaikutuksista ei ole. Lisäksi aluemaisten kohteiden päästöriskiä on vaikea pisteyttää (esim. peltolannoitus, laajat maa-ainestenottoalueet).

Erittäin merkittäviä riskitekijöitä ei ole. Mikäli Tiilipruukinkankaalla olisi vedenottamo (esimerkiksi vt8:n läheisyydessä) luokituisi liikenne ja tienpito sekä vaarallisten aineiden kuljetus erittäin merkittäväksi riskitekijäksi.

Merkittävää riskiä aiheutuu liikenteestä ja tienpidosta sekä vaarallisten aineiden kuljetuksista. Vaarallisia aineita (öljytuotteet/kemikaalit) voi onnettomuustilanteessa päästä valumaan maaperään ja pohjaveteen. Kourinkangas A pohjavesialueen kohdalla on pohjavesisuojaus, mikä vähentää riskiä merkittävästi. Tiilipruukinkankaalla suojausta ei ole. Merkittävää riskiä aiheutuu myös muutamista maanalaisista öljysäiliöistä.

Kohtalaista riskiä aiheutuu maa-ainesten otosta ja vanhoista maanottoalueista, joissa osassa on pohjavesipinta paljastuneena. Myös vedenottamoiden lähialueiden pylväsmuuntamot, osin peltoviljely ja viemäriverkosto sekä ojitukset (Uusi-Somero) aiheuttavat kohtalaista riskiä.

Vähäisen riskin luokkaan sijoittuvat pääosa suunnitelma-alueen toiminnoista.



Taulukko 11. Riskinarviointin tulokset. Taulukon tiedot on esitetty laajemmin liitteessä 5.

Tunnus	Kohde	Toiminta	Riskipisteet	Merkitävyys	Huomiot
YL1	ABC Hiekkasärkät	Polttonesteiden jakelu, liikenneasema	72	D	Ympäristölupa 22.1.2015, tarkkailu
YL2	Neste Truck-asema Hiekkasärkät	Polttonesteiden jakelu, automaattiasema	-	-	Lopettanut toimintansa 10.4.2017, kunnostettu
YL3	Himangan Huoltamo Oy	Polttonesteiden varastointi, huolto, korjaus, pesu	48	D	Ei pohjavesialueella, mutta välitt. läh.
YL4	Kalajoen Ilmailukerho ry:n kenttä	Pienimailu, moottoriurheilutoiminta ja yleisötapahtumat	36	D	Ymp.lupa 6.4.2017 (52/11.01.00/2016), tarkkailu
YL5	Kalajoen Lämpö Oy:n biolämpökeskus	Lämpökeskus, polttonesteiden varastointi ja käsittely	36	D	Ympäristölupa 12.12.2018, tarkkailu
YL6	Hiekkasärkät Golf Oy	Golfkenttä	36	D	Lupa 2008/DNro PSAVI/1257/2016, 6.7.2017, Ym.lupa, 2013-23-VLH, 26.11.2013, tarkkailuvelvoite
YL7	Hiekkasärkät Ohjelmapalvelut Oy	Karting-rata	36	D	
MK1 (= YL1)	ABC Hiekkasärkät				MATTI: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve
MK2 (= YL2)	Neste D-asema Hiekkasärkät				MATTI: Ei puhdistustarvetta ja ei käyttöarajoiitetta
MK3 (= YL5)	Kalajoen Lämpö Oy:n biolämpökeskus				MATTI: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve
MK4	Hanhinevan puutarha	Taimi- ja kauppapuutarha	36	D	MATTI: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve
MK5	Linja-autovarikko	Linja-autovarikko	36	D	MATTI: Selvitystarve / Tarkista selvitystarve
MK6	Kaukolämpölaitoksen lisäyksikko	Lämpökeskus, polttonesteiden varastointi ja käsittely	36	D	MATTI: Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve
MK7 (= YL3)	Himangan Huoltamo Oy				MATTI: Toimiva kohde / Maankäyttöarajoiite
MKB	Ampumarata	Ampumarata, pienoiskivääri, haukko ja hirvikivääri	81	D	MATTI: Ei merkintää. Ei pohjavesialueella
R1	Oy Käti Ab	Kairaus- ja tiimatiporausyrityksen toimitilat	48	D	Oljysäiliöt 2-vaippaisia tai rakennuksen sisällä
R2	Kylvylä	Maikkaluolan yritys	18	D	Toiminta pääosin pv-alueen ukopuolella
R3	Hautausmaa	Hautausaioiminta	54	C	Ei tutkimustietoa pohjaveden tilasta
R_M	Muuntamot noin 27 kpl, joista pylväsmuutamoita 4 kpl				
R_M1	Pylväsmuuntamo, Hiekkasärkät vo:n alue	Sähkonjakelu	108	C	Oljymäärä vähäinen
R_M2	Pylväsmuuntamo, Sippo I vo:n alue	Sähkonjakelu	108	C	Oljymäärä vähäinen
R_M3	Pylväsmuuntamo, Kourin vo:n alue	Sähkonjakelu	108	C	Oljymäärä vähäinen
R_M4	Pylväsmuuntamo, Pahkalan vo:n alue	Sähkonjakelu	72	D	Oljymäärä vähäinen
R_M5	Puistomuuntamo, Hiekkasärkät	Sähkonjakelu	3	D	Oljymäärä vähäinen, tämä esimerkkinä
R_M6	Puistomuuntamo, Himanka	Sähkonjakelu	3	D	Oljymäärä vähäinen, tämä esimerkkinä
R_O	Oljysäiliöt, yksittäiset kiinteistöt, noin 26 kpl				
R_O1	Oljysäiliö maan alla	Lämmitysöljysäiliö: 2.0 m3	108	C	Tiilipruukinkangas, ei vedennottamo
R_O2	Oljysäiliö maan alla	Lämmitysöljysäiliö: 3.0 m3	108	C	Tiilipruukinkangas, ei vedennottamo
R_O3	Oljysäiliö maan alla	Lämmitysöljysäiliö: 3.0 m3	108	C	Tiilipruukinkangas, ei vedennottamo
R_O4	Oljysäiliö maan päällä, suoja-allas	Lämmitysöljysäiliö: 2.0 m3	96	D	Tämä esimerkkinä
R_O5	Oljysäiliö maan päällä, suoja-allas	Lämmitysöljysäiliö: 1.7 m3	96	D	Tämä esimerkkinä
R_O6	Oljysäiliö maan päällä, suoja-allas, rakennuksen sisällä	Lämmitysöljysäiliö: 1.5 m3	96	D	Tämä esimerkkinä
R_O7	Oljysäiliöt maan päällä, 2-vaippasäiliö ja rak. sisällä	Lämmitysöljysäiliö: 2.5 m3 + 2 x 1.5 m3	96	D	Tämä esimerkkinä
R_O8	Oljysäiliö maan päällä, suoja-allas	Lämmitysöljysäiliö: 1.45 m3	96	D	Tämä esimerkkinä
R_ML1	Maalämpökaivot, Kourinkangas A, 6 kpl	Kiinteistöjen lämmitys	24	D	Kakki kaivot pv-alueen luoteispaasa
R_ML2	Maalämpökaivot, Tiilipruukinkangas, 3 kpl	Kiinteistöjen lämmitys	24	D	Aueella ei ole ottamo
R_ML3	Maalämpökaivo, Hollanti, 1 kpl	Kiinteistöjen lämmitys	16	D	Pohjavesialueen pohjoisosassa
R_JV1	Vemärverkosto Kourinkangas A	Jäteveden siirto	144	C	Tarkasteltu Hiekkasärkkin vo:n lähialuetta
R_JV2	Vemärverkosto Tiilipruukinkangas	Jäteveden siirto	72	C	Tarkasteltu harjun ydinosan aluetta, ei ottamo
MAA1	Maa-ainesten otto nykyinen, Kourinkangas B	Maa-ainesten otto 15 voimassa olevaa lupaa	108	C	Kakki pääosin Kourin ja Sippo I välillä
MAA2	Maa-ainesten otto entinen, Kourinkangas A ja B	Maa-ainesten otto, 22 päätyynyttä lupaa	54	D	Pääosin voim. olevien lupa-alueiden lähellä
MAA3	Maa-ainesten otto entinen, Hollanti Ritala vo:n läh.	Maa-ainesten otto, pohjavesi ollut paljastuneena	54	D	Monttu täytetty syksyllä 2021
T1	V18, Kourinkangas A, Hiekkasärkät vo:n alue	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset	54	D	Pohjavesisuojausta
T2	V18, Tiilipruukinkangas C (ei ottamoita)	Liikenne ja tienpito, vaarallisten aineiden kuljetukset	108	C	Ei pohjavesisuojausta, liikenne vilkasta
T3	Seututie 744, Hollanti (useita ottamoita tien lähellä)	Liikenne, vaarallisten aineiden kuljetukset	216	B	Ei pohjavesisuojausta, liikenne melko vähäistä
T4	Paikallistie 18059, Kelkkalankaarta 1510 vo:n alue	Liikenne, vaarallisten aineiden kuljetukset?	162	C	Ei pohjavesisuojausta, liikenne vähäistä
Maatalous	Peltoviljely, Uusi-Somero	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Pohjavesialueen reunaosalla
	Peltoviljely, Kurikkala I B	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Ei vedennottamoita, pääosin pv-alueen reunaosalla
	Peltoviljely, Kurikkala I B	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Ei vedennottamoita/pv-alueen reunaosalla
	Peltoviljely, Kurikkala I A	Peltoviljely, ympäristösuojitus	108	C	Osin vedennottamon lähisuojaj-alueella
	Peltoviljely, Kurikkala I A	Peltoviljely, ympäristösuojitus	72	D	Pääosin pohjavesialueen reunaosalla
	Peltoviljely, Kourinkangas I B	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Pohjavesialueen reunaosalla
	Peltoviljely, Hollanti	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Pohjavesialueen reunaosalla / ei vo:n läheisyydessä
	Peltoviljely, Hollanti	Peltoviljely, ympäristösuojitus	162	C	Osin vedennottamon lähisuojaj-alueella
	Peltoviljely, Hollanti	Peltoviljely, ympäristösuojitus	72	D	Osin pohjavesialueen (harjun) ydinosalla
	Peltoviljely, Tiilipruukinkangas	Peltoviljely, ympäristösuojitus	54	D	Ei vedennottamoita
Ojitus	Ojitukset (Esim. Uusi-Somero)	Kuivatukset (humus, pv:n purkautumisriski)	108	C	Tämä esimerkkinä
Metsä	Metsätalous (Esim. Uusi-Somero)	Maanmuokkaus	81	D	Tämä esimerkkinä

YL= Toiminnalla ympäristölupa, MK=MATTI-kohde, R= muu pistemäinen riskikohde, R_M= muuntamo, R_O= oljysäiliö, R_ML= maalämpökaivo, R_JV=jäteveden siirto ja käsittely, MAA=maa-ainesten ottoalue, T= liikenne ja tienpito

Luokittelu	Riskipisteet
• A Erittäin merkittävä riski	300–729
• B Merkittävä riski	200–299
• C Kohtalainen riski	100–199
• D Vähäinen riski	1-99
• Ei riskiä; kohde esim. kunnostettu	-

8 TOIMENPIDESUOSITUKSET

8.1 Yleistä

Pohjaveteen kohdistuvia riskejä voidaan vähentää poistamalla tai siirtämällä riskit pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää, niitä on pienennettävä. Riskejä voidaan pienentää mm. luvituksella, valvonnalla ja tiedottamisella sekä suojarakenteilla ja parantamalla vahinkojen torjuntavalmiutta. Myös kaavoitus ja maankäytön suunnittelu ovat merkittävässä asemassa uusien pohjavesiriskien välttämiseksi.

Uudet riskitoiminnot pyritään ohjaamaan maankäytön suunnittelulla pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialueille on yleensä vanhastaan keskittynyt runsaasti asutusta, teollisuutta, liikenneväyliä, jakeluasemia, kaatopaikkoja, maa-ainestenottoa ja muuta vastaavaa maankäyttöä. Pohjavesialueilla jo sijaitsevat vanhat laitokset ja toiminnot ovat pohjaveden suojelun kannalta ongelmallisimpia, sillä niiden aiheuttamien pohjavesiriskien selvittäminen on usein hankalaa ja työlästä. Jo tiedossa olevien pohjaveden tai maaperän pilaantumistapauksissa voidaan esittää maaperän ja pohjaveden kunnostustoimia.

Seuraavissa luvuissa käydään läpi toimenpidesuosituksien toimialoittain, jossa annetaan yleisiä ohjeita tuleville ja nykyisille toiminnoille. Liitteessä 6.1 on koontitaulukko yleistä toimenpidesuosituksista ja liitteessä 6.2 on toimenpidesuosituksien nykyisille toiminnoille.

8.2 Teollisuus- ja yritystoiminta

Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammutusvesien seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, kemiallisten pesuloiden pesuaineet sekä metalliteollisuusyritysten rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran suojaukseen käytetyt kyllästysaineet sekä polttoöljy tai polttoaineet ja kemikaalit.

Suunnitelma-alueella ei ole tällä hetkellä teollisuuslaitoksia, mutta erilaista yritystoimintaa on etenkin Kourinkangas A ja Tiilipruukinkangas C pohjavesialueilla. Maankäyttöä suunniteltaessa alueelle ei tule ohjata uusia pohjavedelle vaarallisia toimintoja, jotta alueen pohjaveden laatu ja määrä voitaisiin turvata. Maakuntakaavassa on tärkeille pohjavesialueilla antama suunnittelumääräys: "Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein."

Keskeistä on, että uutta teollisuutta tai yritystoimintaa ei ohjata ohjeellisille lähisuoja-alueille. Oheisessa taulukossa on koottu keskeiset toimenpidesuosituksien teollisuus- ja yritystoiminnalle. Uusien pohjavesille haitallisiksi katsottavien yritysten ja toimintojen sijoittamiseen ja suojelunäkökohtien huomioon ottamiseen voidaan vaikuttaa luvussa 3 esitetyn hallinnollisin keinoin.

TOIMENPIDESUOSITUKSET TEOLLISUUS- JA YRITYSTOIMINNALLE

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia valtioneuvoston asetuksen 713/2014 1 luvun 1 §:ssä mainittuja tehtaita, laitoksia ja varastoja.
- Pohjavesialueella ei tule käsitellä ja varastoida asetuksen 713/2014 liitteessä 1 lueteltuja aineita siten, että niitä voi päästä maaperään tai pohjaveteen. Helposti haihtuvia myrkyllisiä aineita voi päästä maaperään myös ilman kautta, mikä on otettava huomioon aineiden käsittelyssä.
- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa muita pohjaveden puhtautta vaarantavia laitoksia, rakenteita tai varastoja kuten kauppapuutarhoja, palavien nesteiden jakelupaikkoja ja huoltoasemia sekä fenolipitoisten aineiden, myrkkyyjen, kasvinsuojelu- ja tuholaistorjunta-aineiden ja veteen liukenevien kemikaalien varastoja.
- Ympäristöluvuissa tulee toiminnanharjoittajaa velvoittaa seuraamaan pohjaveden laatua siten, että toiminnan mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan havaita.
- Olemassa olevat öljytuotteiden tankkaus- ja käsittelypaikat on tehtävä alustaltaan tiiviiksi (ellei jo ole tehty).
- Pohjavesialueella olevista lupa- ja ilmoitusvelvollisista toiminnoista tulee olla ajan tasalla oleva rekisteri, jota kemikaali- ja ympäristöviranomaiset ylläpitävät.
- Kemikaalit tulee säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että kemikaalialtiat on sijoitettu maan päälle, katokselliseen, reunukselliseen ja pinnaltaan tiivistettyyn suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa säiliön tilavuutta.
- Nestemäisten vaarallisten jätteiden määrän ylittäessä 500 litraa on ne yritys-kiinteistöillä varastoitava erillisessä merkityssä vaarallisten jätteiden varastossa, josta jätteet eivät pääse valumaan viemäriin, maaperään tai vesistöön.
- Vaarallisten jätteiden astioiden päällysmerkinnöistä on käytävä ilmi jätehuollon kannalta tarpeelliset tiedot. Vaaralliset jätteet on säilytettävä lukitussa tai valvotussa tilassa.
- Pohjavettä vaarantavien vahinko- ja onnettomuustilanteiden varalle on oltava saatavilla riittävä määrä alkutorjuntakalustoa, kuten imeytysmateriaalia (esim. turve).

8.3 Liikenne ja tienpito

Maanteiden ja rautateiden käyttö ja kunnossapito kuormittavat maaperää ja siten saattavat aiheuttaa uhan pohjaveden laadulle. Liikenteen aiheuttama pohjavesien pilaantumisvaara voi aiheutua liikenneonnettomuudesta, vaarallisten aineiden kuljetusten vahingoista, tienpidosta ja liikenteen päästöistä. Liukkauden torjunnassa teiden suolaus on tärkein menetelmä. Vaarallisia aineita voi joutua maantiekuljetusten yhteydessä ympäristöön esimerkiksi säiliöauton ulosajossa.

Valtatie 8 kulkee Kourinkangas A ja Tiilipruukin pohjavesialueella. Kourinkankaan kohdalla on pohjavesisuojaus. Tien hoitoluokan mukaisesti (Is) talvikunnossapitoon käytetään suolaa. Tien perusrannuksen yhteydessä tulee myös huomioida pohjaveden mahdollinen suojaus Tiilipruukinkankaan alueella. Hollannin pohjavesialueella kulkevan seututien liikenne on vähäisempää ja hoitoluokan II mukaisesti tietä ei suolata, joten luiskasuojauksia ei tässä senkään vuoksi esietä. Pohjavesisuojaukset vähentävät riskiä merkittävästi. Oheisessa taulukossa on keskeiset toimenpidesuosituksset.

TOIMENPIDESUOSITUKSET LIIKENTEELLE JA TIENPITOON

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uusia maanteitä ilman erillistä tarveharkintatar-kastelua ja riskiarviointia.
- Mikäli tiestöä (vt8) perusparannetaan, tulee siinä yhteydessä huomioida luiska-suojauksen tarve. Suojaukset on rakennettava niin, että ne suojaavat kemikaali-onnettomuuksien lisäksi liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta.
- Pelastuslaitoksella tulee olla käytössä tiedot teiden pohjavesisuojauksista.

8.4 Maa-ainesten otto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottoalueet ovat yleinen riskitekijä pohjavesialueilla. Ottamistoimintaan ja siihen liittyvään liikenteeseen sisältyviä riskejä pohjavedelle ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkoneiden öljyvuodot sekä kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus. Maa-ainesten otossa pohjavettä suojaavat kerrokset ja kasvillisuus poistetaan. Paljaan mineraalimaan alla monien aineiden pitoisuudet pohjavedessä ovat korkeampia kuin luonnontilaisilla alueilla, esimerkiksi pohjaveden nitraatti-, sulfaatti-, magnesium-, kalsium-, kloridi- ja alumiinipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus voivat kohota. Myös sorakuoppien pohjalla olevat lammet voivat muuttaa pohjaveden laatua. Ottoalueiden jälkihoito on tärkeää, jotta alueelle kuulumattomat aineet, kuten jätteet ja ylijäämämassat, eivät lisäisi pohjaveden laadulle aiheutuvaa riskiä.

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-ainelaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on pyydettävä alueellisen ELY-keskuksen lausunto (MAL 7 § kohta 2), jos alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta. Maa-ainesten ottoon tarvitaan tietyissä tapauksissa myös ympäristölupa (713/2014 2 §, kohta 6): a) kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maanrakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää; b) kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Edellä mainittua vähäisempään toimintaan on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

8.4.1 Uudet luvat

Suunnitelma-alueella on voimassa olevia maa-ainesten ottolupia Kourinkangas B pohjavesialueella. Mahdollisesti maa-ainesten ottoon soveltuvia uusia alueita ei ole tässä suunnitelmassa osoitettu. Pääosalla alueista (esim. Kourinkangas A, Tiilipruukinkangas C) muu maankäyttö, suojelualueet (harjujensuojelualue/natura) ja ohuet kerrospaksuudet rajoittavat maa-ainesten ottoa. Ympäristöministeriön oppaan (2020) mukaan pohjavesialueilla, joissa luonnontilaisen pohjaveden pinnan yläpuolella on luonnostaan alle 5 metrin kerros soraa ja hiekkaa, aineiden ottaminen ei yleensä tule kyseeseen pohjaveden suojellisuudesta.

Ympäristöministeriön oppaan (2020) mukaan pohjavedenottamon suoja-alueille voidaan tehtyjen tutkimusten perusteella ja yleistä varovaisuusperiaatetta noudattaen asettaa seuraavat soran ottamisalueiden sijoittamista koskevat tavoitteet:

- a) lähisuojavyöhykkeillä ottamistoimintaa tai jälkihoitamattomia ottamisalueita ei saisi olla lainkaan,
- b) kaukosuojavyöhykkeillä jälkihoitamattomien ottamisalueiden yhteispinta-ala ei saisi olla alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet huomioon ottaen yli 10–20 % suoja-alueesta,
- c) suoja-alueiden ulkopuolella jälkihoitamattomien ottamisalueiden yhteispinta-ala ei saisi olla alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet huomioon ottaen yli 20–30 % pohjavesialueesta.

Mikäli nämä pinta-alaosuudet ylittyvät, lupamääräyksissä on tarpeen edellyttää tehostettua pohjaveden vaikutusten seuranta. Jos pohjaveden laadussa tai määrässä havaitaan haitallisia muutoksia, tulee valvontaviranomaisen keskeyttää ottaminen. Tällöin ottamislupa tulee ottaa uuteen käsittelyyn, jolloin lupaviranomainen voi peruuttaa luvan, muuttaa lupamääräyksiä tai edellyttää hakemaan vesitalouslupaa (VL 3 luku 2 §).

Ottoluissa tulee antaa tarkempia määräyksiä pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi, esimerkiksi suojakerroksen paksuudesta öljytuotteiden käsittelystä (suojaukset tai ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle) ja öljyntorjuntatoimista, vaikutusten tarkkailusta (korkeuden seuranta ja tarvittaessa laatu) ja riittävien jälkihoitotoimenpiteiden ja maisemointien toteutuksesta (vaativan tason ottamissuunnitelma ja jälkihoito).

Ottamisalueen suojakerrospaksuuksille voidaan asettaa seuraavat varovaisuusperiaatetta noudattavat tavoitteet (Ympäristöministeriö 2020):

- lähisuojavaikuttajille ei uusia ottamisalueita. Olemassa olevilla ottamisalueilla suojakerros on vähintään 6 metriä. Ottaminen voi tulla kyseeseen lähinnä vanhojen ottamisalueiden kunnostamisen yhteydessä
- kaukosuojavaikuttajilla suojakerroksen paksuus on vähintään 4 metriä
- suoja-alueiden ulkopuolella pohjavesialueella suojakerroksen paksuus on vähintään 3–4 metriä
- pohjavesialueiden ulkopuolella suojakerroksen paksuus on vähintään 1–2 metriä. Pohjaveden pinnan alapuolinen ottaminen mahdollista, mikäli se perustuu riittäviin tutkimuksiin ja ottamiselle ei ole muita rajoituksia.

Pohjaveden pinnan alapuolinen maa-ainesten ottaminen edellyttää yleensä kattavia tutkimuksia ja vesilain mukaisen luvan. Ottaminen voi tulla kyseeseen lähinnä pohjavesialueiden ulkopuolella, kuten useilla kallioalueilla. Pohjavesialueella ottaminen liittyy usein vanhojen ottamisalueiden kunnostamiseen, jolloin olemassa olevia pohjavesilampia täytetään tai syvennetään.

Kalajoen suojelussuunnitelman pohjavesialueet

Suojelussuunnitelmassa rajatuille vedenottamoiden ohjeellisille lähisuoja-alueille ei tulisi myöntää uusia maa-ainesten ottolupia.

Mikäli uusia lupahakemuksia jätetään, tulee kohteen hydrogeologiset olosuhteet selvittää hyvin tarkoin. Lupaharkinnassa tulee tarkoin selvittää luvan myöntämisen edellytykset ja esteet olemassa oleva lainsäädäntö ja ympäristöhallinnon ajantasainen ohjeistus huomioiden.

Kaikista lupahakemuksista tulee pyytää ELY-keskuksen lausunto.

Nykyisissä ja vasta päättyneissä luvissa on edellytetty tarvittavat jälkihoitotoimenpiteet, joten niiden osalta tulee huolehtia, että toimenpiteet tulevat tehdyiksi suunnitelmien mukaisesti.

8.4.2 Vanhat ottoalueet

Alueella on aikaisemman maa-ainesten oton jäljiltä monin paikoin ohentunut kerrospaksuus ja pohjavesipinta on osin myös näkyvillä etenkin Hollannin pohjavesialueen eteläosalla ja Kurikkala I pohjavesialueella (Pahkala). Hollannin Riitalan käytössä olevan vedenottamon lähialueella on pohjavesi paljastuneena samoin Pahkalan (Kurikkala I) vedenottamon ohjeellisella lähisuoja-alueella.

Jo vähäinenkin kerrospaksuuden lisääminen parantaa / turvaa veden laatua. Tutkimusten mukaan veden laadun muutokset ovat suurimmat maan pinnan ylimmässä osassa eli maannoskerroksessa.

Maanoskerroksen alapuolella vajoveden koostumuksen vaihtelut vähenevät ja yli 2,5 metrin syvyydellä vajoveden laatumuutokset ovat vähäisiä ja sen ominaisuudet ovat lähes pohjaveden kaltaisia (Rintala 2014).

Vanhoja ottamisalueita kunnostettaessa tehdään pääsääntöisesti samat toimenpiteet kuin nykyisin toiminnassa olevien ottamisalueiden jälkihoidossakin. Mikäli ottaminen on ulottunut alle kahden metrin etäisyydelle pohjaveden pinnasta tai pohjaveden pinnan alapuolelle, voidaan aluetta joutua täyttämään. Mikäli ottamisen seurauksena alueelle on muodostunut matalia ja rehevöityneitä pohjavesilampia, niin nämä lammet siistitään ennen täyttämistä, jonka jälkeen lammet täytetään puhtaalla vettä läpäisevällä hiekalla. Täyttöjä tehdään ensisijaisesti vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla. Ellei täyttäminen ole mahdollista, voidaan lampia vaihtoehtoisesti syventää ja yhdistää. Alueille luontaisesti muodostunut kasvillisuus pyritään jättämään luonnontilaan. Tarkemmin jälkihoidotoimenpiteitä on kerrottu Ympäristöministeriön julkaisussa "Maa-ainesten ottaminen. Opas ainesten kestävään käyttöön" (Ympäristöministeriö 2020).

Vanhojen ottoalueiden kunnostustarpeet oli tuotu esille jo edellisessä suunnitelmassa, mutta niitä ei ole toteutettu. Olevan aineiston ja maastotarkastelun perusteella vanhojen ottoalueiden kunnostustarvetta on etenkin Hollannin pohjavesialueella.

Suunnitelma-alueelle ei tässä esitetä välittömiä kunnostustoimenpiteitä. Hollannin pohjavesialueella Riitalan vedenottamon pohjoispuolinen lammikko on täytetty (Vesikolmio Oy) lokakuussa 2021 (kuvat 16 ja 17). Muut Hollannin pohjavesialueen kunnostusta vaativat alueet ovat kauempana vedenottamoista (eteläosalla) ja ne ovat myös laajoja, joten kunnostukseen ei liene taloudellisia edellytyksiä eikä kunnostus ole "kustannustehokasta" huomioiden nykyinen vedenotto.



Kuva 16 ja 17. Hollannin pohjavesialueella oleva pohjavesilammikko on täytetty syksyllä 2021.

Vanhojen ottoalueiden osalta on myös huomioitava, että ne ovat monin osin jo kasvittuneet luontaisesti ja niillä kasvaa osin jo kookas puusto, joten ei ole tarkoituksenmukaista tehdä esim. luiskien loivennusta tai muitakaan jatkotoimenpiteitä. Lisäksi on huomioitava, että vanhojen alueiden täyttämiset vaativat paljon muualta tuotavia maa-aineksia ja ovat myös sen vuoksi kalliita.

Vanhoilla ottoalueilla voi luvaton maastoliikenne aiheuttaa eroosiota ja kasvillisuuden vaurioita.

TOIMENPIDE SUOSITUKSET MAA-AINESTEN OTOLLE

- Uusia maa-ainestenottolupia ei tule myöntää ohjeellisille lähisuoja-alueille.
- Maa-ainestenoton suunnittelussa, järjestämisessä ja jälkihoidossa tulee huomioida ympäristöministeriön julkaisun "Maa-ainesten ottaminen"-ohjeet (Ympäristöhallinnon ohjeita 24/2020).
- Maa-ainesten kotitarveoton tulee olla omalta maalta ja liittyä omaan tavanomaiseen käyttöön esim. rakentamiseen ja kulkuyhteyksien ylläpitoon. Ottajalla on velvollisuus tehdä valvontaviranomaiselle ilmoitus kotitarveottamisesta, kun maa-ainesta on otettu tai sitä aiotaan ottaa yli 500 k-m³.
- Maa-ainesten ottoon tarvitaan tietyissä tapauksissa myös ympäristölupa (713/2014 2 §).
- Kaikista lupahakemuksista tulee pyytää ELY-keskuksen lausunto.
- Vanhojen ottoalueiden kunnostustarvetta on etenkin Hollannin pohjavesialueella.

8.5 Asutus

8.5.1 Öljysäiliöt

Öljysäiliöt ovat riski pohjavesialueilla, joille sijoittuu öljylämmitteisiä pientaloja sekä yrityksiä, joissa käsitellään ja varastoidaan nestemäisiä polttoaineita. Vanhat maanalaiset säiliöt muodostavat erityisen suuren riskin pohjavesialueilla, sillä maan alle sijoitetun öljysäiliön rikkoutuessa vuoto on vaikeampi havaita kuin maanpäällisessä säiliössä. Öljyvuoto maaperään voi tapahtua myös öljyn siirtoputkiston vuodon, öljyn kuljetusauton onnettomuuden tai tankkaustapahtuman häiriön seurauksena. Pohjaveden pilaantumisen kannalta vaarallisempia öljytuotteita ovat kevyt polttoöljy ja dieselöljy, koska ne läpäisevät maakerrokset helpommin ja ovat huonosti haihtuvia verrattaessa raskaaseen polttoöljyyn. Pohjaveteen päässeen öljyn on todettu pysyvän muuttumattomana vuosikymmeniä. Pohjavesialueella sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastukset tulee suorittaa määrävälein. Öljysäiliöitä koskevaa lainsäädäntöä on tarkasteltu tarkemmin liitteessä 1 ja luvussa 3.2 on kerrottu Kalajoen kaupungin rakennusjärjestyksestä ja ympäristönsuojelumääräyksistä (liite 7).

Öljysäiliöiden osalta on noudatettava Kalajoen kaupungin rakennusjärjestystä ja ympäristönsuojelumääräyksiä, joiden mukaan mm. pohjavesi- ja ranta-alueella uusien polttoaine- ja muiden kemikaalisäiliöiden sijoittaminen maan alle on kielletty. Pohjavesialueilla maanpäällisten yli 1 m³:n polttonestesäiliöiden sekä nestemäisten kemikaalisäiliöiden on oltava kaksoisvaippaisia tai ne on vaihtoehtoisesti sijoitettava tiiviille alustalle. Pohjavesialueilla käytöstä poistettavat maanalaiset polttoneste- ja kemikaalisäiliöt sekä putkistot on poistettava maasta, puhdistettava ja toimitettava asianmukaisen luvan omaavalle laitokselle.

Vastuu maanalaisen säiliön tarkastamisesta on aina kiinteistön omistajalla. Pelastuslaitos määrää säiliön korjattavaksi tai poistettavaksi tarkastuksen perusteella. Jos säiliön luokka on ollut sellainen, että sille tulee tehdä jotain, on se Pelastuslaitoksen valvontatoimien alainen ja siitä löytyy pöytäkirjat (arkistointiaika 10 vuotta). Alueella on olemassa olevan tiedon mukaan vain muutamia käytössä olevia maanalaista öljysäiliöitä. Öljysäiliöiden tiedot olivat osin puutteellisia.

TOIMENPIDE SUOSITUKSET ÖLJYSÄILIÖILLE

- Noudatettava Kalajoen kaupungin rakennusjärjestystä ja ympäristönsuojelumääräyksiä, mm. ei uusia maanalaisia öljysäiliöitä.
- Pohjavesialueelle sijoitettavien säiliöiden tulee olla kaksivaippaisia ja ne on varustettava ylitäytönestimin. Määräyksen tulee koskea myös maatiloilla, maa-ainestenottoalueilla ja rakennustyömailla sekä vastaavissa olosuhteissa olevia tilapäisiä säiliöitä.
- Paikallisella pelastusviranomaisella tulee olla öljyvahinkojen torjuntalain mukainen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma.
- Tarkentava öljysäiliöselvitys.

8.5.2 Jätevedet ja hulevedet

Pohjavesialueella jätevesien puutteellinen käsittely, rikkoutunut viemäri tai jäteveden pumppaamoiden ylivuoto voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Jätevesi nostaa pohjaveden sähkönjohtavuutta sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksia. Jäteveden mukana pohjaveteen päätyy myös bakteereja ja viruksia, minkä seurauksena vesi ei enää sovellu talousvedeksi. Talousvesiin voi tulla myös haju- ja makuhaittoja.

Kalajoen kaupungin rakennusjärjestyksen ja ympäristönsuojelumääräysten mukaan pohjavesialueilla talousjätevesien imeyttäminen maahan tai johtaminen vesistöön käsittelemättömänä on kielletty. Pohjavesialueella sijaitsevien asuinrakennusten jätevedet tulee ensisijaisesti johtaa yleiseen viemäriin. Mikäli tämä ei teknisesti ole mahdollista, jätevedet on johdettava puhdistettavaksi pohjavesialueen ulkopuolelle tai kerättävä tiiviiseen tehdasvalmisteiseen jäteveden umpisäiliöön, joka on varustettu täyttymishälyttimellä. Erillinen tiivisrakenteinen pienpuhdistamo voidaan sijoittaa myös pohjavesialueelle, mikäli jätevesien purkuputki johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Suunnitelma-alueella on viemäriverkostoa Kourinkangas A pohjavesialueella, Tiilipruukinkankaalla ja Hollannin pohjavesialueen pohjoisosassa. Hollannin pohjavesialueella viemärintiä kannattasi kiirehtiä koko viemäriverkoston toiminta-alueelle.

Ympäristönsuojelulain muutoksen mukaan haja-asutusalueilla kiinteistön talousjätevesien kiinteistökohtaisen käsittelyn tuli täyttää perustason puhdistusvaatimus 31.10.2019 mennessä, jos se sijaitsee enintään 100 metriä vesistön rannasta tai tärkeällä pohjavesialueella. Määräys koskee myös vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Kiinteistökyseleyn vastausten (132/287) mukaan YSL:n mukainen jätevesien käsittely oli 9 kiinteistössä, umpisäiliö oli 22 kiinteistössä ja 7 kiinteistössä ei ollut vesikäymälää.

Käsittelyjärjestelmän toteutumisvaatimuksia tulee pohjavesialueilla tarkastella tapauskohtaisesti, ratkaisuun vaikuttavat kiinteistön jätevesien määrä ja laatu sekä sijainti pohjavesialueella. Huomioitavaksi tulee ympäristönsuojelulaista myös pohjaveden pilaamiskielto sekä vesihuoltolain säädökset verkostoon liittämistä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella. Tarkempia vaatimuksia voidaan antaa kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä.

Viranomaisella on oikeus tarkistaa kiinteistön jätevesijärjestelyt. Myös kiinteistön omistaja voidaan velvoittaa tarkistamaan viemärien ja jätevesisäiliöiden kunto, mikäli vuotoja on syytä epäillä. Mikäli jätevetä pääsee pohjaveteen, tulee kiinteistön omistajan tai haltijan kustannuksellaan suorittaa tarvittavat kunnostustoimenpiteet.

TOIMENPIDESUOSITUKSET JÄTEVESILLE

- Noudatettava Kalajoen kaupungin rakennusjärjestystä ja ympäristönsuojelumääräyksiä eli pohjavesialueilla talousjätevesien imeyttäminen maahan tai johtaminen vesistöön kielletty.
- Jätevesiverkoston/jätevesijärjestelmän kunto pohjavesialueella tulee tarkistaa säännöllisesti.
- Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien pesu liuotinpitoisilla pesuaineilla on kielletty lukuun ottamatta tarkoitukseen soveltuvia pesupaikkoja.

8.5.3 Maalämpöjärjestelmät

Maalämpöjärjestelmät aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle. Lämpökaivojen pohjavesiriskit liittyvät pohjaveden laadun ja määrän muutoksiin. Riskiä aiheuttavat esimerkiksi maanpinnalta valuvien vesien suora pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden kautta ja lämmönsiirto-ainevuodot. Lämpökaivojen poraus voi myös muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita ja siten vaikuttaa pohjaveden määrään. Poraaminen voi avata uusia kulkureittejä esimerkiksi maaperässä mahdollisesti esiintyville erillisille pohjavesikerroksille ja kallioperän pohjavedelle, mikä voi johtaa paitsi veden antoisuuden myös laadun muutoksiin. Maalämpöjärjestelmissä yleisimmin käytettävät etanolipohjaiset lämmönsiirtonesteet eivät ole ympäristölle taikka terveydelle vaarallisia, mutta ne ovat kuitenkin pohjavedelle haitallisia aineita ja voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Maalämpökaivon poraaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista toimenpidelupaa. Lisäksi hankkeesta on tehtävä ilmoitus kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle ennen hankkeeseen ryhtymistä.

Kalajoen kaupungin rakennusjärjestyksen mukaan maalämmön käyttäminen (lämpökaivo, maapiiri) lämmitysjärjestelmänä vaatii toimenpideluvan sekä uudisrakentamisessa että lämmitysjärjestelmän vaihdoksessa. Pohjavesialueella, vedenottamon suoja-alueilla tai vesistöön sijoittamisessa tulee huomioida myös vesilain mukaisen lupatarpeen selvittäminen ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Vesilain mukaisen luvantarpeen arvioi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Korkein hallinto-oikeus (KHO) on antanut vuosikirjaratkaisunsa (KHO: 2019:37) koskien yhden maalämpökaivon sijoittamista pohjavesialueelle, jossa katsoi yksittäisen kiinteistön energiakaivohankeen aiheuttavan merkityksellistä riskiä pohjavedelle. Oikeuskäytännön kehittymisen takia ELY-keskusten on tullut arvioida uudelleen suhtautumistaan maalämpökaivojen rakentamiseen pohjavesialueella.

Pohjavesialueelle sijoituessa katsotaan usein, että kyseessä oleva maalämpöjärjestelmähanke voi aiheuttaa vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittaman muutoksen pohjavesimuodostumassa, jolloin on tarvetta hakea vesilain mukaista lupaa Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta.

Vedenottamoiden tai potentiaalisten vedenottamoiden ohjeellisille lähisuoja-alueille ei tule myöntää toimenpidelupia energiakaivojen rakentamiseen. Myöskään harjun karkealle ydinosaalle ei energiakaivoja tulisi sijoittaa. Kaikista pohjavesialueille sijoittuvista energiakaivohankkeista tulee ilmoittaa ELY-keskukselle, joka arvioi hankkeen soveltuvuuden pohjavesialueelle ja vesilainmukaisen luvan tarpeen.

Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja (ei glykolia). Järjestelmien rakentamisessa on noudatettava erityistä huolellisuutta. Rakenteiden tulee olla tiiviitä.

TOIMENPIDESUOSITUKSET MAALÄMPÖJÄRJESTELMILLE

- Maankäyttö- ja rakennuslain 126a §:n mukaan maalämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen on toimenpideluvan varaista.
- Kaikista energiakaivohankkeista tulee ilmoittaa ELY-keskukselle, joka arvioi hankkeen soveltuvuuden pohjavesialueelle ja vesilain mukaisen luvan tarpeen.
- Ohjeelliselle lähisuoja-alueelle ei tule myöntää toimenpidelupia lämpökaivojen rakentamiseen.
- Pohjavesialueella maalämpöjärjestelmän lupakäsittelyn yhteydessä on arvioitava hankkeen vaikutus pohjaveden määrään ja laatuun. Arvioinnissa on huomioitava olemassa olevat vedenottamot sekä tutkitut vedenottoaikat ja yksityiskaivot. Lisäksi tulee huomioida mahdolliset pilaantuneet maa-alueet.
- Jos maalämpöjärjestelmän rakentaminen voi ennalta arvioituna aiheuttaa vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja vaikutuksia, tarvitaan toimenpideluvan lisäksi vesilain mukainen lupa.
- Huollon ja laitteiston purun yhteydessä lämmönsiirtoaineet on otettava talteen. Liuosta ei saa päästä maaperään tai pohjaveteen.
- Olemassa olevista ja uusista maalämpökaivoista on kunnan rakennusvalvonnan ylläpidettävä paikkatietorekisteriä.
- Asukkaita ja yrityksiä on tiedotettava maalämmön hyödyntämiseen liittyvistä riskeistä sekä maalämpöjärjestelmien rakentamiseen liittyvistä asioista.

8.6 Maatalous

Yleisin peltoviljelystä ja kotieläintaloudesta pohjavesille aiheutuva haitta on nitraattipitoisuuden kasvaminen. Peltoviljelyn ja kotieläintalouden aiheuttamat vaikutukset riippuvat paikallisista maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ja niitä on sen vuoksi aina tarkasteltava tapauskohtaisesti. Suunnitelma-alueella ei ole tiedossa tilakeskuksia, mutta peltoviljelyä on muutamilla pohjavesialueilla.

8.6.1 Tilakeskukset

Suunnitelma-alueen tilakeskusten (eläinsuojat) tiedot olivat osin puutteellisia ja ristiriitaisia, joten niiden osalta on tarve tarkentaviin selvityksiin.

Myös pienempien tilakeskusten ympäristölupa- tai ilmoitusvelvollisuutta tulee harkita, jos ne sijaitsevat esimerkiksi vedenoton kannalta riskialttiissa paikassa. Mikäli ympäristövalvonnassa tulee ilmi pohjavesialueelle sijoitettavia (pieniä) eläinsuojia, jotka eivät eläinyksikkömäärän perusteella vaadi ilmoitusmenettelyä tai ympäristölupaa, tarkastellaan niiden luvantarve tapauskohtaisesti lainsäädännön ja olemassa olevien ohjeistuksien mukaisesti.

Ympäristölupavelvollisuudesta pohjavesialueilla määrätään ympäristönsuojelulaisissa (YSL 527/2014, 28 §). Valtioneuvoston asetuksessa 1250/2014 (nitraattiasetus) on määräyksiä mm. eläintilojen rakenteista, lannan varastoinnista, lannoitteiden käytöstä ja typpimääristä, joiden tavoitteena on ehkäistä ja vähentää lannan sekä 2 §:ssä tarkoitettujen muiden lannoitteiden käytöstä, varastoinnista ja käsittelystä sekä eläintuotannosta aiheutuvia päästöjä pintavesiin, pohjavesiin, maaperään ja ilmaan.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje on päivitetty vuonna 2021 (Ympäristöministeriö 2021). Ympäristönsuojeluohjeella pyritään edistämään, että kotieläintaloutta koskevat valtakunnalliset ympäristönsuojelun tavoitteet saavutetaan yhdenmukaisin menettelyin ja tulkinnoin. Näitä ohjeita noudatetaan myös suunnittelualueella.

Ympäristöministeriön kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen mukaan (2021):

”Ympäristöluvan myöntämisedellytyksiin vaikuttavat pohjavesialueen ominaisuudet, kuten maalajit ja niiden kerrostuneisuus, vedenläpäisevyys, pohjaveden korkeus ja virtaussuunnat sekä toiminnanharjoittajan esittämät tekniset suojaratkaisut. Teknisiä ratkaisuja voivat olla erilaiset eläinsuojien ja lantaloiden pohjarakenteiden tiivistys- ja suojauskerrokset, jollaisia käytetään myös esimerkiksi kaatopaikkojen suojausrakenteissa. Suojauskerrokseen ja sen alapuolelle asennetaan salaojat ja suoto-veden tarkkailukaivot. Ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskiellon mukaan jo riskin aiheuttaminen pohjaveden laadulle voi olla ympäristöluvan myöntämisen este. Vesienhoidon tavoitteiden mukaan pohjaveden hyvää määrällistä ja kemiallista tilaa ei saa heikentää.

Käytännössä ympäristöhallinnossa on katsottu, että pohjavesialueille ei tulisi sijoittaa uusia eläinsuojia tai lantaloita pohjaveden pilaamiskiellon noudattamiseksi. Myöskään merkittäviä eläinsuojien laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Olemassa olevista eläinsuojista, lantaloista ja jaloittelualueista ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa. Ympäristönsuojelusta annetun valtioneuvoston asetuksen (713/2014) 7 §:n perusteella, jos ympäristölupaa haetaan eläinsuojalle, joka sijoittuu pohjavesialueelle, tulee hakemukseen liittää pohjavesialuetta koskevat tiedot (hydrogeologinen kuvaus pohjavesialueesta, selvitys pohjaveden tilasta ja maaperän laadusta sekä tiedot pohjaveden pinnankorkeuksista ja virtaussuunnista) sekä selvitys toimenpiteistä, joilla estetään päästöt maaperään ja pohjaveteen sekä muista suunnitelluista pohjaveden suojaustoimenpiteistä. Hakemukseen tulee myös liittää selvitys maaperän ja pohjaveden suojelemista koskevista toimista ja pilaantumisriskin perusteella tehtävä arvio maaperän ja pohjaveden tarkkailutarpeesta ja mahdollisen määräjoi toteutettavan tarkkailun aikavälistä (3 §). Hakemukseen tulisi tällöin myös liittää tarkastelut vaihtoehtoisista sijoituspaikoista pohjavesialueelle sijoittumisen sijaan.

Eläinsuojan tai lantalan sijoituspaikka voi pohjavesiesiintymän ominaisuudet huomioon ottaen aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa suunnitelluista suojaustoimenpiteistä huolimatta. Jos lupa pohjavesialueelle myönnetään, toiminnanharjoittaja voidaan lupamääräyksessä velvoittaa tarkkailemaan pohjaveden laatua (YSL 62 §). Pääsääntöisesti pohjavesien tarkkailuun onkin annettu määräyksiä.”

Lisäksi nitraattiasetuksessa säädetään lantaloiden sijoittamisesta seuraavasti:

”Lantala ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilaa, jaloittelualueita ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle, ellei maaperäselvitysten perusteella osoiteta, että tällaiselle alueelle sijoittaminen ei aiheuta pohjavesien pilaantumista tai sen vaaraa (nitraattiasetus 4 §).”

8.6.2 Peltoviljely

Uudet peltolohkot. Uusia peltolohkoja ei tule sijoittaa vedenottamoiden ohjeellisille lähisuoja-alueille. Myöskään pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle ei tulisi sijoittaa uusia peltolohkoja.

Lannoitus. Olemassa olevien peltolohkojen pohjavesialueilla sijaitseville osille ei tulisi levittää liete-lantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietteitä, puristenestettä tai muutenkaan nestemäistä orgaanista lannoitetta.

Ympäristöministeriön kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen mukaan (2021):

”Yleinen käytäntö on ollut, että kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti, mikäli tämä ei aiheuta pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lannan levityksen rajoituksilla vähennetään riskiä pohjaveden nitraattipitoisuuden nousulle ja hygieenisen laadun heikkenemiselle. Nestemäisten lantojen ravinteet ja hygieenistä laatua heikentävät taudinaiheuttajat huuhtoutuvat pohjaveteen kuivalantoja ja epäorgaanisia lannoitteita helpommin.

Lantaa tai muita orgaanisia lannoitevalmisteita voidaan käyttää pohjavesialueilla sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueista osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on toiminnanharjoittajan vastuulla.

Jos toiminnanharjoittajalle tulee lupa- tai ilmoituspäätöksen saamisen jälkeen tarve levittää lantaa pohjavesialueella sijaitsevalle pellolle, on toiminnanharjoittajan etukäteen ennen suunniteltua lannan levittämistä ilmoitettava asiasta valvontaviranomaiselle. Valvontaviranomainen arvioi mahdollisen pohjaveden pilaantumisen riskin. Mikäli pohjaveden pilaantumisen vaaraa aiheutuu, lannanlevitys kielletään. Tarvittaessa valvontaviranomainen määrää luvan tai ilmoituspäätöksen muutettavaksi (YSL 89 §)."

Ympäristöministeriön kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeessa on käsitelty myös (2021) jaloittelualueet, ulkokasvatus ja laidunnus. Esimerkiksi jaloittelualuetta ei saa sijoittaa (nitraattiasetus 4 §) pohjavesialueelle, ellei maaperäselvitysten perusteella osoiteta, että tällaiselle alueelle sijoittaminen ei aiheuta pohjavesien pilaantumista tai sen vaaraa.

Maaperä ja pohjavesiselvitykset. Harjun ydinosaalla, pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella ja vedenottamoiden valuma-alueilla ovat tiedot maaperä- ja pohjavesiolosuhteista erityisen tärkeitä. Mikäli tiedot eivät ole riittäviä, tulisi tutkimuksilla selvittää mm. maaperän laatu (rakeisuus, vedenläpäisevyys), pohjaveden pinnan taso ja paikallinen virtaussuunta. Mikäli maa-aines on kohdealueella huonosti vettä läpäisevää, esim. silttiä tai savea ja maanpinta ja pohjaveden pinta viettää pohjavesialueen hyvin vettä johtavista kerroksista pois päin eikä lähellä ole vedenottamoita tai potentiaalista vedenottamoapaikkaa, ovat olosuhteet pohjaveden pilaumisriskin osalta pienet. Pohjavesipinnan syvyys ja tiiviiden kerrosten paksuus vähentävät myös oleellisesti pohjaveden pilaantumisen riskiä. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla. Tällöin ELY-keskuksen kanta perustuu alueella tehtyihin maaperätutkimuksiin ja se on esitetty joko suojelusuunnitelmassa, ympäristöluvassa tai ELY-keskuksen pohjaveden suojeluun liittyvässä lausunnossa. Toiminnanharjoittajaa tulee tarvittaessa kehottaa tarkkailemaan toimintansa pohjavesivaihtuksia.

Kasvinsuojeluaineet. Kasvinsuojeluaineiden osalta on olemassa rajoituksia, mitä kemikaaleja tulee välttää vesiympäristöjen läheisyydessä. Tiettyjen kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty tai käyttöä rajoitettu pohjavesialueilla. Tukesin internet-sivulla on kasvinsuojeluainerekisteri, josta löytyy ajantasaiset tiedot kasvinsuojelukäyttöön hyväksytyistä valmisteista (<http://www.tukes.fi/fi/>). Kasvinsuojeluainerekisteristä voi kunkin valmisteen tiedoista tarkistaa, minkälainen rajoitus on. Ehdoton käyttökielto pohjavesialueilla on yleensä muodossa: "Kasvinsuojeluaine (ja/tai sen hajoamistuote/-tuotteet) voi kulkeutua maassa, minkä vuoksi sitä ei saa käyttää tärkeillä tai muilla vedenhankintakäyttöön soveltuvilla pohjavesialueilla (pohjavesialueluokat I ja II, nykyiset 1 ja 2). Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 30-100 metrin levyinen kasvinsuojeluaineella käsittelemätön suojavyöhyke. Kasvinsuojeluaineen käyttöä karkeilla hieta- mailla tai sitä karkeammilla maalajeilla tulisi välttää."

TOIMENPIDESUOSITUKSET MAATALOUDELLE

- Tiedot maatalouden osalta olivat osin puutteellisia ja ristiriitaisia, joten sen osalta on tarve tarkentaviin selvityksiin (valvontaviranomainen).
- Pohjavesialueille ei tulisi sijoittaa uusia eläinsuojia tai lantaloita pohjaveden pilaamiskiellon noudattamiseksi. Myöskään merkittäviä eläinsuojien laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Olemassa olevista eläinsuojista, lantaloista ja ja-loittelualueista ei saa aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- Ympäristölupa-/ilmoitusvelvollisuuden tarkastelu tapauskohtaisesti myös pienemmillä eläinsuojilla, jos ne sijoittuvat esimerkiksi vedenoton kannalta riskialttiiseen paikkaan.
- Ei uusia peltolohkoja vedenottamoiden ohjeellisille lähisuoja-alueille. Ei myöskään pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle.
- Lainsäädäntö ei suoraan estä karjanlannan käyttöä pohjavesialueella, mutta nitraattiasetus, täydentävät ehdot ja ympäristökorvauksen ehdot rajoittavat useilla tavoilla karjanlannan käyttöä vesistöjen varrella, kaltevilla alueilla ja pohjavesialueilla.
- Lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sako-kaivolietettä, puristenestettä tai muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta ei suositella levitettäväksi pohjavesialueille.
- Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueilla sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueista osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä.
- Pohjavesialueilla saa käyttää vain pohjavesialueilla sallittuja kasvinsuojeluaineita.

8.7 Metsätalous ja ojitukset

Vesilain (VL 587/2011, 5 §) mukaan ojitushankkeesta vastaavan on ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. ELY-keskus tarkastelee vesiensuojelu- ja luonnonsuojeluasiat saadusta ilmoituksesta. Tapio Oy:n "Metsänhoidon suositukset talousmetsien luonnonhoitoon" työoppaan mukaan (Saaristo ja Vanhatalo 2015) ilmoitusta ei tarvitse tehdä pienehkön, alle 5 ha:n suuruisen yksittäisen metsäosan ojitamisesta. Ilmoitus on kuitenkin tehtävä aina, jos tarkoituksena on ojittaa useita pienehköjä alueita lähekkäin samalla valuma-alueella, alue sijaitsee pohjavesialueella tai happamilla sulfaattimailla tai ojituksen voidaan olettaa vaikuttavan haitallisesti vesistöön tai muihin luontoarvoihin. Myös ojan kunnossapidosta on ilmoitettava, jos ojan voidaan kokonaisuutena tarkasteltuna katsoa muuttuneen luonnontilaisen kaltaiseksi uomaksi. Vesilaissa kunnostusojitukset rinnastetaan ojitukseen ja niihin sovelletaan samoja ilmoitusvelvollisuuden edellytyksiä.

Tapio Oy:n "Metsänhoidon suositukset talousmetsien luonnonhoitoon" työoppaan mukaan (Saaristo ja Vanhatalo 2015) metsikön sijainti pohjavesialueella ei rajoita runkopuuston käsittelyä. Hakuissa ja muissa metsätalouden toimenpiteissä tulee noudattaa pohjavesien määrän ja hyvän laadun turvaavia suosituksia. Näin vältetään rikkomasta vesilain (587/2011) pohjaveden muuttamiskieltoa ja ympäristönsuojelulain (527/2014) pohjaveden pilaamiskieltoa.

Tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella toimittaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, ettei aiheuteta pohjaveden pilaantumista eikä pohjaveden haitallista purkautumista. Erityisesti pohjavesialueella tehtävässä konetyössä on olennaista estää öljyn ja polttoaineen pääsy maaperään. Vähäisenkin öljymäärän pääsy maaperään tulisi estää. Koneissa on lisäksi aina oltava mukana öljyntorjuntaa varten liittyvää imeytyskalustoa. Työkoneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot on suositeltavaa sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Pohjavesialueilla ei suositella kulotusta, torjunta-aineiden käyttöä eikä kantojen nostoa. Myöskään lannoituksia ei pääsääntöisesti suositella, mutta puuston terveyden ylläpitämiseksi tarpeelliset lannoitukset ovat mahdollisia.

Pohjavesialueille suositellaan vain kevennettyä maanmuokkausta, kuten kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta tai äestystä. Mikäli pohjavesialueella maanpintaa peittää moreenikerros, alueella voidaan käyttää myös laikku- ja kääntömätästystä sillä edellytyksellä, että muokkausjälki ei ulotu moreenikerroksen läpi. Turvemaiden pohjavesialueilla voidaan tehdä naveromätästystä, jos naverot eivät ulotu kivennäismaahan asti. Myös kääntömätästys on turvemaidella suositeltava menetelmä.

Ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laatua etenkin alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Aiemmin ojitetuilla turvepinta-alueilla pohjavesialueen osilla voidaan usein perata ojia aiheuttamatta pohjavesihaittoja, kun perkausta ei uloteta alkuperäistä kuivatussyvyyttä syvemmälle. Tällöin varmistetaan, että vanha kuivatus ei ole aiheuttanut pohjaveden purkautumista. Mikäli ojasyvyyden lisääminen olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, varmistetaan asiantuntija-arvioilla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Arviointiapua voi kysyä esimerkiksi alueellisesta ELY-keskuksesta. Ojitushankkeissa tulee huomioida myös mahdollisten happamien sulfaattimaiden olemassaolo.

Pohjavesialueet metsäsertifiointissa

Suomessa on käytössä kaksi metsänomistajille ja metsäalan toimijoille vapaaehtoista kansainvälistä metsäsertifiointijärjestelmää: PEFC- ja FSC. Ne pitävät sisällään luonnonhoitoa koskevia, lain minimaatimustason ylittäviä kriteereitä, joiden toteutumisesta metsäsertifiointissa mukana olevat metsänomistajat ovat sitoutuneet huolehtimaan.

PEFC-kriteeristön mukaan pohjavesien laatu turvataan metsätalouden toimenpiteissä. Vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka I) pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita, korjata kantoja eikä käytetä lannoitteita. Turvemaiden tuhkalannoitus on kuitenkin sallittua. Vedenhankintaan soveltuvilla (luokka II) pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita. Kasvinsuojeluaineiden käytöllä ei tarkoiteta taimitarhoilla tukkimiehentäin torjunta-aineella käsiteltyjen taimien istutusta pohjavesialueella eikä kantokäsittelyaineiden levitystä, kun levityksessä noudatetaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojelurekisterissä antamia ohjeita ja rajoituksia.

FSC-kriteerin mukaan metsänomistajan tulee olla tietoinen alueellisen viranomaisen määrittämistä pohjavesialueista (luokat I ja II) ja merkitä ne metsäsuunnitelmiin. Metsänomistajan tulee turvata pohjavesien laadun säilyminen pidättäytymällä tärkeillä pohjavesialueilla (I ja II luokka) kunnostus- ja täydennysojituksista, lannoituksista, kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä, kantojen korjuusta sekä kulotuksista. Kulotuksia voidaan kuitenkin toteuttaa, mikäli siihen on ympäristöviranomaisen lupa. Metsänomistajan tulee varmistua, ettei polttoaine- ja öljysäiliöitä, muita kemikaaleja ja ongelmajätteitä ole varastoitu edes väliaikaisesti pohjavesialueille tai kohteille, joissa on onnettomuuden sattuessa pintavesien välitön pilaantumiseriski.

TOIMENPIDESUOSITUKSET METSÄTALOUDELLE JA OJITUKSILLE

- Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on hankkeesta vastaavan ilmoitettava valtion valvontaviranomaiselle (ELY-keskus)
- Mikäli ojitus kohdistuu pohjavesialueelle, ei sitä voida pitää vähäisenä ja ojitusilmoitus on tehtävä. Yleisesti ottaen pohjavesialueilla ei tule tehdä täydennys- eikä kunnostusojia.
- Ojituksissa on huomioitava mahdollisten sulfaattimaiden olemassaolo (hapan valuma)
- Maatalouden kunnostusojitus kuivatuksen varmistamiseksi on mahdollista. Perkausta ei tule ulottaa alkuperäistä kuivatussyvyyttä syvemmälle.
- Metsänhoidossa on noudatettava metsänhoitoyhdistyksen pohjavesialueelle antamaa ohjeistusta.

8.8 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet kohteet

Maa-aluetta kutsutaan pilaantuneeksi, jos siinä olevan haitallisen aineen pitoisuus ylittää kyseessä olevan alueen luontaisen pitoisuuden ja aineen kokonaismäärä maaperässä on merkittävä. Maaperän pilaantuminen on seurausta ihmisen toimintojen aiheuttamasta lisäkuormituksesta maaperään. Ympäristönsuojelulain mukaan 16 §:n mukaan (maaperän pilaamiskielto) jätettä tai muuta ainetta ei saa jättää tai päästää maaperään siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle tai viihtyvyyden melkoista vähenemistä. Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet pääsevät kulkeutumaan maa-aineksesta pohjaveteen.

Ympäristönsuojelulain 133 §:n mukaan maaperän ja pohjaveden puhdistamisvelvollisuus on sillä, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maaperän pilaantumisen aiheuttajaa ei saada selville tai täyttämään puhdistamisvelvollisuuttaan, ja jos pilaantuminen on tapahtunut alueen haltijan suostumuksella tai hän on tiennyt tai hänen olisi pitänyt tietää alueen tila sitä hankkiessaan, on alueen haltijan puhdistettava alueen maaperä siltä osin kuin se ei ole ilmeisen kohtuutonta. Jollei pilaantuneen alueen haltijaa voida velvoittaa puhdistamaan pilaantunutta maaperää, kaupungin on selvitettävä maaperän puhdistamistarve ja puhdistettava.

Niissä tapauksissa, kun on aihetta epäillä maaperän tai pohjaveden pilaantumista, puhdistamisesta 133 §:n mukaan vastuussa olevan on selvitettävä alueen pilaantuneisuus ja puhdistamistarve.

Ympäristöhallinnon MATTI-rekisterissä on suunnitelma-alueella kahdeksan merkintää. Osa näistä on toimintoja, joilla on ympäristölupa ja osa toiminnosta on lopetettu tai kohde jo kunnostettu. Suunnitelma-alueella ei ole tiedossa mahdollisesti pilaantuneita kohteita tai alueita.

TOIMENPIDESUOSITUKSET MAHDOLLISESTI PILAANTUNEILLE MAA-ALUEILLE

- Suunnitelma-alueella ei ole tiedossa mahdollisesti pilaantuneita kohteita.
- Toiminnassa olevilla kohteilla toiminnanharjoittajan tulee selvittää mahdollisesti pilaantuneen maaperän ja pohjaveden tila ja suorittaa tarvittavat jatkotoimenpiteet.
- Käytöstä poistettujen kohteiden osalta tulee tehdä tarkastelu kiireellisimmistä kunnostettavista kohteista. Tarkastelussa tulisi huomioida kohteen sijainti suhteessa vedenottamoon sekä mahdollisten pilaavien aineiden ominaisuudet.

8.9 Vedenottamoiden suoja-alueet

Vedenottamoiden suoja-alueen tarpeesta suojelussuunnitelman laadinnan yhteydessä on mainittu laissa vesien- ja merenhoidosta (1263/2014, 10 e §) ja vedenottamon suoja-alueista on määrätty vesilaissa (587/2011, 4 luku 11 §). Hiekkasärkkien mantereenpuolelle (vt8:n kaakkoispuoli)

kohdistuvien maankäyttöpaineiden vuoksi suoja-alueen perustamien Hiekkasärkkien vedenottamolle on tarpeellinen (hakemus Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle). Vedenottamolle aiemmin laaditun ohjeellisen lähisuoja-alueen rajausta ei tässä suunnitelmassa voitu puutteellisen tiedon perusteella kaikilta osin tarkistaa. Alueella on syksyllä 2022 tehty mantereenpuolen osayleiskaavahankkeeseen liittyen tarkentavia pohjavesiselvityksiä. Erillinen raportti tutkimuksista valmistuu myöhemmin syksyllä. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää suoja-aluehakemuksessa. Vedenottamoiden suoja-alueen tarpeesta on mainittu laissa vesien- ja merenhoidosta (19.12.2014/1263, 10 e §). Vedenottamoinen suoja-alueista on määrätty vesilaissa (587/2011, 4 luku 11-13 §).

8.10 Tarkkailuun liittyvät toimenpiteet

Alueella on useilla toimijoilla tarkkailuvelvoitteita. On huolehdittava, että lupien mukaiset veloitteet hoidetaan asianmukaisesti. Mikäli tarkkailussa havaitaan kohonneita pitoisuuksia, on selvítettävä syy pitoisuuksien muutoksiin ja tehtävä tarvittaessa korjaavat toimenpiteet.

Suunnittelualueella on paljon eri toimijoiden ja eri tarkoitusta varten asennettuja pohjavesiputkia. Pohjavesiputket kannatta kartoittaa (mm. toimintakunto) ja saattaa tiedot myöhemmin yhteiseen karttapalveluun. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus voi tarvittaessa osallistua pohjaveden havaintoputkien kartoitustyöhön Uusi-Someron pohjavedenoton valvonnan osalta.

Tarkkailussa mukana olevien havaintoputkien tunnusten ja muiden tietojen yhteneväisyys valtakunnallisessa pohjavesitietojärjestelmässä ja yhteisessä karttapalvelussa on hyvä varmistaa. Myös tarkkailutietojen (pohjaveden laatu ja pohjaveden pinnankorkeus) tulosten siirtyminen valtakunnalliseen pohjavesitietojärjestelmään voidaan samassa yhteydessä varmistaa.

8.11 Valvonta ja seuranta

Suojelusuunnitelman toimenpidesuosituksen valmistuttua aloitetaan niiden täytäntöönpano aikataulun mukaisesti. Liitteessä 6 on koontitaulukko toimenpidesuosituksista ja niiden vastuutahoista sekä ohjeellisesta aikataulusta ja kiireellisyysjärjestyksestä.

Toimenpiteiden toteutumisen varmistamiseksi on syytä perustaa seurantaryhmä, johon kuuluvat samat tahot kuin itse suojelusuunnitelman valmisteluunkin. Lisäksi kannattaa laajentaa ryhmää kulloinkin käsiteltävän asian mukaisesti, esim. maatalouspuolen, kaavoituksen sekä alueella toimivien yritysten edustajilla. Seurantaryhmän tarkoitus on tarkastella toimenpidesuosituksen toteutumista määräajoin. Seurantaryhmän koollekutsuja on Kalajoen kaupunki. Suojelusuunnitelmassa esitettyä toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

SEURANTARYHMÄ

- Kalajoen kaupunki, tekniset palvelut (kunnallistekniikka, kaavoitus, rakennusvalvonta)
- Kalajoki kaupunki ympäristöterveydenhuolto
- Kalajoen kaupunki ympäristövalvonta
- Pelastuslaitos
- Vesikolmio Oy
- Osuuskunta Valkeavesi
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (Uusi-Someron pohjavesialueen asiat)
- Suunnitelma-alueella toimivien yritysten/toimijoiden edustaja/edustajat

9 ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU

Pohjaveden suojelua voidaan edistää maankäytön suunnittelun avulla. Pohjavesialueilla tehtävien kaavojen taustaksi tulisi aina tehdä riittävän laajat selvitykset alueen pohjavesiolosuhteista sekä kaavan mahdollisista vaikutuksista pohjaveden määrään ja laatuun.

Pohjavesialueilla rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslaissa määritellään alueiden käytön tavoitteeksi edistää ympäristönsuojelua ja ehkäistä ympäristöhaittoja. Lisäksi lain tavoitteena on edistää luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilymistä.

Pääsääntöisesti kaavoituksessa tulisi välttää uusien mahdollisesti pohjaveden puhtautta vaarantavien teollisuusalueiden sijoittaminen pohjavesialueille. Maakuntakaavan suunnittelumääräykset tärkeille pohjavesialueille ovat: "Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein." Kaavoituksen yhteydessä tulisi myös huomioida, että pohjavesialueille jää riittävästi rakentamatonta, vettä läpäisevää pintaa, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.

Vedenottamoiden ohjeelliset lähisuoja-alueet tulisi mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta. Myöskään ohjeellisille lähisuoja-alueille ei tulisi kaavoittaa uutta asutusta, maanteitä tai sijoittaa etenkin toimintoja, joista voisi aiheutua pohjaveden pilaantumisen riskiä.

Kaikkissa kaavoissa tulee näkyä pohjavesialuerajaus. Eriasteisissa kaavoissa voidaan myös antaa määräyksiä siitä, miten pohjaveden suojelu tulee huomioida alueen rakentamisessa. Kaupungin rakennusjärjestyksessä ja ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan lisäksi antaa paikallisia määräyksiä, joita pidetään tarpeellisina hyvän elinympäristön säilymisen ja toteutumisen kannalta. Kalajoen kaupungin uusi rakennusjärjestys on astunut voimaan 1.6.2021. Kalajoen kaupunginvaltuusto on hyväksynyt ympäristönsuojelumääräykset 29.1.2008.

Suunnitelma-alueen pohjavesialueista asemakaava-alueita on Kourinkangas A ja Tiilipruukinkangas C pohjavesialueilla. Kourinkangas A pohjavesialueella kaavallisia paineita. Alueella on vireillä Hiekkasärkkien mantereenpuolen osayleiskaava. Kalajoen kaavoitusohjelmassa 2021-2023 Kourinkangas A pohjavesialueelle sijoituvia hankkeita ovat Matkailualueen ydinalueen asemakaavan muutos sekä osittain Raviradan alueen asemakaavan muutos. Kohteista kerrottiin luvussa 5.6.2.

Kaavatarkasteluissa on huomioitava Kourinkankaan tärkeys pohjaveden hankinnalle. Esimerkiksi Hiekkasärkkien ja Siipon vedenottamoiden ohjeellinen lähisuoja-alue sijoittuu osayleiskaava-alueelle, joten erityisen tärkeää on, ettei uusia, pohjaveden määrällistä tai laadullista tilaa heikentäviä toimintoja sijoiteta ohjeelliselle lähisuoja-alueelle. Tarkemmin kaavan mukaisten toimintojen vaikutuksia pohjaveteen voidaan arvioida sitten kun kaavaluonnos valmistuu.

Tiilipruukinkankaalla ei ole näköpiirissä vedenottoa, koska pohjavesi tulee alueelle muilta pohjavesialueilta (Uusi-Somero). Tiilipruukinkankaalla on myös riskitekijöitä ja veden laadussa on todettu ongelmia (rauta, mangaani, kloridi).

10 HÄIRIÖTILANTEET

Mahdollisiin kemikaalivahinkoihin sekä muihin onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin pohjavesialueilla ja vedenottamoilla tulee varautua ennalta, sillä likaantuneen pohjaveden puhdistaminen on usein hidasta, vaikeaa ja kallista. Tyypillisiä pohjaveden laatua uhkaavia vahinkotapauksia ovat vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuudet, öljysäiliöiden vuodot, jakeluasemien polttoainevuodot, ilkivalta pohjavedenottamoilla sekä jätevesien, pintavesien ja -valumien kulkeutuminen pohjavesiin.

Vahinkotapauksiin varautumisen tarkoituksena on, että vahingon tapahtuessa torjuntatoimiin voidaan ryhtyä nopeasti ja tehokkaasti.

Pohjavesivahinkojen torjuntaan voidaan varautua suojele- ja valmiussuunnitelman avulla etukäteen. Pelastuslaitoksen öljytorjuntasuunnitelman lisäksi kunnalla pitäisi olla kriisiajan toimintasuunnitelma sekä vesihuoltolaitoksella ajantasainen varautumissuunnitelma. Pohjavesivahinkojen torjunta edellyttää, että pohjavesialueesta on käytettävissä mahdollisimman hyvät tiedot.

Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritetään jatkotoimenpiteet vedenottamoiden suojaamiseksi. Suojaustoimenpiteenä voi olla esim. pohjaveden suojaumpaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan. Haihtuvien aineiden kulkeutumista voidaan rajoittaa maaperän huokosilmappauksilla.

Onnettomuustilanteessa on otettava vesinäytteet mahdollisimman pian likaantumisalueelta sekä onnettomuuspaikan sijainnin mukaan myös vedenottamoilta. Mikäli haitta-aineen kulkeutumista otta-
malle ei voida estää, on pohjavedenotto keskeytettävä.

Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien alkutorjunta kuuluu pelastustoimelle ja jälkitorjunta kaupungin jälkitorjuntaviranomaiselle. Mikäli ensi- ja jälkitorjuntatoimilla ei saada riittävässä määrin haitta-aineita poistetuksi pohjavedestä tai maaperästä, on pilaantuneella alueella tehtävä kunnostussuunnitelma sekä tehtävä PIMA-ilmoitus tai haettava ympäristölupaa. Kunnostussuunnitelman laatiminen edellyttää yksityiskohtaisia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia.

Ei-äkillisestä maaperän tai pohjaveden pilaantumisesta on tehtävä ilmoitus viranomaiselle. Ympäristönsuojelulain 134 §:n mukaan: Jos maaperään tai pohjaveteen on päässyt jätettä tai muuta ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen).

VAHINKOTAPAUKSEN SATTUESSA ON VÄLITTÖMÄSTI SUORITETTAVAT SEURAAVAT TOIMENPITEET:

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

Tiedonvälitys ja onnettomuusilmoitus

Yleisin pohjaveteen kohdistuva äkillinen vahinkotapaus on öljy- tai muu kemikaalionnettomuus. Mikäli pohjavesialueella tapahtuu tällainen onnettomuus, on siitä ilmoitettava hätäkeskukseen, jolla on ohjeet torjuntatoimien käynnistämisestä ja edelleen tiedottamisesta.

Pelastuslaitos johtaa öljy- ja kemikaalivahinkojen ensitorjuntatyötä alueella. Mikäli vahinko edellyttää myös kaupungin jälkivahinkojen torjuntatoimia, pelastuslaitos siirtää vastuun ensitorjunnan jälkeen

kirjallisesti jälkitorjunnalle. Pelastuslaitoksen onnettomuus- tai vahinkopaikalle saapuvalla pelastusyksiköllä on ajantasainen tieto pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainnista.

Pohjavesialueella tapahtuneesta ympäristövahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa pelastuslaitokselle sekä aloittaa olosuhteisiin nähden tarpeelliset ja välittömät torjuntatoimenpiteet. Öljy- ja kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa myös kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Vedenottamoiden valuma-alueilla tapahtuneista onnettomuuksista ilmoitetaan edellä mainittujen lisäksi vesilaitokselle.

Vahinkojen torjunnan tehokkuus riippuu olennaisesti tiedonvälityksen nopeudesta.

Toiminta vahinkotapauksissa

Öljy- ja kemikaalivahinkojen vahinkotapauksissa torjuntatoimia johtaa Pelastuslaitos, joka ryhtyy torjuntatoimiin hälytyksen tai ilmoituksen saatuaan. Pelastuslaitoksen suorittamilla välittömällä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan maaperän sekä pinta- ja pohjaveden likaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään lika-aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Vaikka torjuntatoimien päävastuu on pelastuslaitoksella, tulee myös kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisilla ja vesilaitoksella olla toimintasuunnitelma mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle. Vahingon aiheuttaja vastaa vahinkojen selvittämisen ja ennallistamiskustannuksista. Vahingon aiheuttaja vastaa myös vahinkojen jälkitorjunnasta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen antaa tarvittaessa asiantuntija-apua kemikaalivahinkojen torjuntaan. Mikäli torjuntatoimenpiteillä ei saada lika-ainetta poistettua riittävän tehokkaasti, tulee alueelle laatia pilaantuneen maan tai pohjaveden kunnostamissuunnitelma.

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

Vesilaitosten tulee olla varautunut vedenjakeluun erilaisissa häiriötilanteissa. Vesihuollon erityistilanteet voivat olla lyhytaikaisia, vesilaitoksen toimintaan liittyviä häiriöitä tai suurempia ongelmia, kuten raakavesilähteen likaantuminen, vesijohtoverkoston jäätyminen tai likaantuminen, ilkivalta tai suuronnettomuus. Vesihuoltolain mukaan 15 a § (22.8.2014/681) vesihuoltolaitos vastaa verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalvelujen saatavuudesta häiriötilanteissa. Palvelujen turvaamiseksi laitoksen on oltava yhteistyössä muiden samaan verkostoon liitettyjen vesihuoltolaitosten, kunnan, kunnan valvontaviranomaisten, pelastusviranomaisten, sopimuskumppanien ja asiakkaiden kanssa. Vesihuoltolaitos laatii ja pitää ajan tasalla suunnitelman häiriötilanteisiin varautumisesta sekä ryhtyy suunnitelman perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pelastusviranomaiselle ja kunnalle.

Vesikolmio Oy:llä on ajantasainen suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta (varautumissuunnitelma).

Suunnitelma-alueen vedenottamot sijoittuvat laajalle alueelle, joten jos joku ottamoista jouduttaisiin sulkemaan esim. öljyvahingon tai muun onnettomuuden vuoksi, voidaan muiden ottamoiden pumpausta vastaavasti lisätä. Vahinkopaikan vaikutusalueella sijaitsevan vedenottamon sulkeminen pelastus-/kunnostustöiden ajaksi on tärkeää, jottei pumppaus nopeuttaisi aineiden leviämistä pohjavedessä.

Tämän suunnitelman toimenpidesuosituksen toteuttamista ja valvontaa varten perustettava seurantaorganisaatio voi omalta osaltaan toimia asiantuntijaelimenä mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

11 VIITTEET

AFRY Finland Oy 2020. Kalajoen golfkentän vesitarkkailun yhteenveto 2018-2019. Hiekkasärkät Golf Oy.

AFRY Finland Oy 2021. Pohjaveden suolapitoisuuden seuranta. Yhteenveto 2020. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Antikainen Merja, Hentilä Hanna, Rautio Liisa Maria, Gustafsson Juhani 2009. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen vesienhoidon toimenpideohjelma pohjavesille. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2009.

Backman, B. Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. ja Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969-1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147- 261 s.

Britschgi Ritva ja Rintala Jari 2016. Pohjavesialueet –määrittäminen, luokitus ja suojelusuunnitelmat. Luonnos 29.11.2016. Suomen ympäristökeskus.

Britschgi Ritva, Rintala Jari ja Puharinen Suvi-Tuuli 2018. Pohjavesialueet– opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018. Ympäristöministeriö, Helsinki 2018

Elenia Oy/Verkko Korpela Oy 2021. Muuntajatiedot.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2011. Kourinkankaan A ja B sekä Hollannin pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. 139-P13965, 30.6.2011. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Cewic-hanke.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013. Pohjavedenoton tarkkailuohjelma. P21405, 28.10.2013. Vesikolmio Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015. Pohjavedenoton tarkkailuohjelma. P21405, 16.12.2015. Vesikolmio Oy.

Geologian tutkimuskeskus 2021. Geologiset aineistot. (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>).

Geo-Work Oy 2021. Kalajoki-Kourinkankaan pohjavesialueen maatulkuutus 11.-12.10.2021. 25.10.2021. Kalajoen kaupunki.

Hatva Tuomo, Lapinlampi Toivo ja Vienonen Sanna 2008. Kaivon paikka. Selvitykset ja tutkimukset kiinteistön kaivon paikan määrittämiseksi. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus.

Himangan kunta ja Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri, 1990. Pohjavesiselvitykset, Himanka.

Huttunen, T., Korpajaakko, M.; Backman, B. 1988. Maaperäkartta 1: 20 000 - Maps of Quaternary deposits, Karttalehti: 2413 07. Geologian tutkimuskeskus.

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. (toim.) 2013. Hyvän metsänhoidon suositukset – Vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisu.

Joensuu Samuli 2017. Metsätalous pohjavesialueilla 2016 – 2017. Kunnostusohjelma ja terveystilanne erityistarkastelussa. Tapio.

Juvonen, J. ja Lapinlampi, T. 2013. Energiakaivo. Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Ympäristöopas 2013.

Juvonen Janne ja Gustafsson Juhani 2015. Ohje pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan luokitteluun — päivitetty arviointiperusteet 23.8.2012 lopullinen versio, 21.9.2015 lisätty liite 2. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Juvonen Janne, Hentilä Hanna ja Aroviita Jukka 2017. Maa- ja metsätalouden kuormittamien pohjavesien MaaMet-seuranta. Torjunta-aineet ja ravinteet 2007–2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2017.

Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nysten, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K-M., Äystö, L. 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja. 15/2012. Ympäristöministeriö.

Koivisto Anna-Maria, Mäenpää Eero, Mäensivu Merja, Pakkala Jukka (toim.), Teppo Anssi, Westberg Vincent 2016. Lestijoen, Pöntönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma 2016-2021. Raportteja 43. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri, 1988. Sievin ja Kalajoen alueen pohjavesiselvitykset. Kalajoki 1983-1985. Kourinkangas. TNro 49, Kovy 4:3.

Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri, 1989. Alustavat pohjavesiselvitykset 15.9.1988–10.2.1989; TNro 75, Kovy 4:3.

Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri 1990. Uusi-Someron koepumppaus 21.3.1990–2.5.1990. TNro 81 Kovy 4:3.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen Geokemian Atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P. 2002. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Summary: One thousand wells –the physical-chemical quality of Finnish well waters in 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti – Geological Survey.

Laine Anne (toim.) 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Ehdotus Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosiksi 2016-2021 – kuulemisasiakirja. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Laine Anne (toim.), Aronsuu Kimmo (toim.), Ekholm-Peltonen Maria, Heikkinen Mirja, Helin Mari, Hentilä Hanna, Rintala Jaana, Tertsunen Jermi, Tuohino Jukka ja Virtanen Kimmo 2021. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Laine Anne (toim.), Aronsuu Kimmo (toim.), Ekholm-Peltonen Maria, Heikkinen Mirja, Helin Mari, Hentilä Hanna, Rintala Jaana, Tertsunen Jermi, Tuohino Jukka ja Virtanen Kimmo 2021. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Lapinlampi, T. ja Raassina S. 2002. Vesihuoltolaitokset 1998-2000. Vesilaitokset. Suomen ympäristökeskus, maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö.

Maa ja Vesi Oy 1989. Himangan kunta, Vanha-Someron koepumppaus 21.11.1989. Raportti L51959.

Molarius, R. 1998. Riskinarviointi pohjaveden vaarantumistilanteissa. Taustaselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut, nro 71. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere. 39 s.

Mälkki, E., Hedlund, Heinonen-Tanski, H., M., Korhonen, L., Martikainen, P. ja Vartiainen, T. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. III Hautausmaat. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 51.

Nyroos Hannele, Partanen-Hertell Marjut, Silvo Kimmo ja Kleemola Pauli (toim.) 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Suomen ympäristö 55/2006, Ympäristönsuojelu, 68 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE).

Paalijärvi, M., 2016a. Pohjavesiselvitykset Uuden-Someron ja Tiilipruukinkangas A:n pohjavesialueilla 2016. Raportti 16.11.2016. 22 s. + 12 liitettä.

Paalijärvi, M., 2016b. Uuden-Someron pohjavesialueen koepumppausten tarkkailuohjelma 2016. Geologian tutkimuskeskus, 7.10.2016.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015. Pohjois-Pohjanmaan ampumaradat, selvitys maakuntakaavan uudistamista varten, 25.3.2015 (täydennetty 29.4.2016).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Vesikolmio Oy 2015. Uusi-Somero pohjavesialueen tutkimus. Vanha-Somero 5.

Pöyry Environment Oy 2009. Osuuskauppa KPO ABC asema, Kalajoki Pohjaveden kunnostus. Toimenpide-raportti. 21.12.2009.

Pöyry Finland Oy 2017. Neste Truck- aseman (3842) purku, Kalajoki, Tuomipakkaintie 2. 101004997, 15.5.2017. Neste Markkinointi Oy

Pöyry Finland Oy 2019. Pohjavedenoton tarkkailuohjelman päivitys. Pitkäkangas (Haapajärvi), Kivi-vikko, Isokangas, Pitkäkangas (Sievi), Lähteenkangas, Markkula, Kourinkangas A, Kourinkangas B, Kurikkala I, Uusi-Somero, Hollanti. 101012019, 5.8.2019. Vesikolmio Oy

Rankonen Emmi ja Hyvönen Eeva-Maija 2009. Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnat. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2009

Rintala, J. 2014. Pohjaveden laadun muutokset soranottoalueilla 1985-2013. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2014. 155 s. ISBN 978-952-11-4348-9

Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämisestä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö- keskuksen raportteja 7/2007. 62 s. ISBN 978-952-11-2621-5.

Rusanen, K., Finér, L., Antikainen, M., Korkka-Niemi, K., Backman, B. & Britschgi, R. 2004. The effect of forest cutting on the quality of groundwater in large aquifers in Finland. Boreal Environment Research 9: 253-261.

Saaristo, L. & Vanhatalo, K. (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset talousmetsien luonnonhoitoon, työopas. Tapion julkaisuja.

Salminen Jani, Nystén Taina ja Tuominen Sirkku 2010. Vaihtoehtoiset liukkauden-torjunta-aineet ja pohjavesiensuojelu MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010. Suomen ympäristökeskus.

Seppälä Mikko 2004. Kourinkangas Kalajoki. Pohjaveden virtausmalli. Lounais-Suomen ympäristökeskus.

Takalo Heidi 2011. Pohjaveden haavoittuvuusanalyysi (DRASTIC) Kalajoen Kourinkankaan (A) ja Sievin Lähteenkankaan pohjavesialueilla, menetelmän herkkyyssanalyysi sekä haavoittuvuusanalyysi osana pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia. Diplomityö. Oulun yliopisto. Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto.

SYKE 2021. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Tidenberg Sanna, Kosonen Emilia ja Gustafsson Juhani, 2007. Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2007, 131 s., Suomen ympäristökeskus.

Trafi 2013. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2012. Trafín julkaisuja 20-2013.

Torvinen Satu ja Laine Anne (toim.) 2015. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021. Osa 2. Toimenpiteet. Raportteja 129/2015. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Valpola, S., Rankonen, E., Lyytikäinen, A., Laxström, H., Auri, J., Koivisto, A-M., Antikainen, M., Hyry, I., Breilin, O. & Rämetsä, J., 2009. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - Keski-Pohjanmaan loppuraportti. Länsi-Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 6.

Vepsäläinen Milja, Pyy Outi, Sjölund Marko, Nikunen Seppo, Rajala Anna-Maria ja Jussi Reinikainen 2016. Pilaantuneen maa-alueen kunnostushankkeen tilaaminen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1 / 2016. Suomen ympäristökeskus.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1991a. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Valvontaohje nro 65.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1991b. Maa-ainesten ottoon kohdistuva valvonta vesi- ja ympäristöviranomaisten kannalta. Valvontaohje nro 49.

Ympäristöministeriö. Ehdotus pohjavesiseurannan järjestämisestä Suomessa. Työryhmän loppuraportti. 31.3.2004.

Ympäristöministeriö 2020. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 24/2020.

Ympäristöministeriö 2021. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:17.

Vesi-Hydro Oy Ab 1994. Pohjavesialueiden maankäytön yleissuunnitelma. Kourinkangas – Kurikkala - Uusi-Somero. 31.5.1994. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri, Himangan kunta, Kalajoen kunta, Vesi-kolmio Oy.

Vesi- ja viemärlaitosyhdistys 2000. Soveltamisopas talousvesiasetukseen 461/2000. Suomen kuntaliitto.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.