



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Maa-ainesten ottoalueiden tila ja kunnostustarveselvitys Pohjois-Savossa

Sokka -projekti Pohjois-Savossa 2007-2009

Elina Nuortimo

11/2010

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne ja
ympäristökeskuksen julkaisu

Maa-ainesten ottoalueiden tila ja kunnostustarveselvitys Pohjois-Savossa

Sokka -projekti Pohjois-Savossa 2007-2009

Elina Nuortimo

11/2010

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne ja
ympäristökeskuksen julkaisuja

ISSN 1798-8063 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-257-153-3 (verkkojulkaisu)

Taitto Hilikka Koivisto

Paikka ja vuosi Kuopio 2010

KUVAILULEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu 10/2010				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Elina Nuortimo		Julkaisuaika Marraskuu 2010		
		Julkaisija Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Maa-ainesten ottoalueiden nykytila ja kunnostustarveselvitys Pohjois-Savossa Sokka -projekti Pohjois-Savossa 2007-2009				
Tiivistelmä Pohjois-Savon soranottoalueiden kartoitus ja kunnostustarve –hankkeen tavoitteena oli kartoittaa alueella sijaitsevia vanhoja maa-aineksenottoalueita ja selvittää niiden tila ja kunnostustarve. Työ on tehty osana valtakunnallista soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit (SOKKA)-hanketta. Kartoituksessa pyrittiin käymään läpi kaikki pohjavesialueilla sijaitsevat vanhat soran- ja hiekanottoalueet, sekä merkittävimmät pohjavesialueiden ulkopuoliset kohteet. Tavoitteena oli erityisesti kartoittaa mahdollisia pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Kaikki kohteet rajattiin paikkatieto-ohjelmalla. Kohteet tarkistettiin maastossa, jolloin arvioitiin myös alueen jälkihoidon tila. Kohteet luokiteltiin jälkihoidon tilan mukaan viiteen ja kunnostustarpeen mukaan neljään luokkaan. Jälkihoitoluokat olivat: jälkihoidettu, osittain jälkihoidettu, muotoiltu, jälkihoitamaton ja toiminnassa oleva. Kunnostustarpeeltaan kohteet luokiteltiin seuraavasti: suuri, kohtalainen, vähäinen. Neljanteen luokkaan, kunnostustarve lupaehtojen mukainen, kuuluivat alueet, joilla oli voimassa oleva maa-aineslupa. Alueita kuvattiin lisämääreillä metsittymässä, metsittynyt ja kotitarve. Kunnostustarpeeseen vaikuttivat jälkihoidon tilan lisäksi muun muassa kohteen sijainti suhteessa vedenottamoon ja asutukseen. Kartoituksessa oli mukana 1098 aluetta, joiden yhteispinta-ala on 21 km ² . Alueita, joilla maa-aineslupan mukainen ottamistointa on päättynyt, oli 847. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala oli 10 km ² . Pinta-aloista laskettuna toiminnassa olevien kohteiden osuus oli 44 %. Toimintansa lopettaneissa kohteissa jälkihoitamattomia oli 28 %, muotoiltuja 10 %, osittain jälkihoidettuja 12 % ja täysin jälkihoidettuja 5 %. Kunnostustarve arvioitiin suureksi 76 kohteella, näistä 64 sijaitti pohjavesialueilla. Kunnostustarve arvioitiin suureksi 16 %:lla ja kohtalaiseksi 26 %:lla niistä kohteista, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa. Kunnostustarve on vähäinen 58 %:lla kohteista. Pohjavesialueilla sijaitsevista kohteista kunnostustarve on suuri 25 %:lla ja kohtalainen 31 %:lla alueista. Kunnostustarve on vähäinen 44 %:lla kohteista. Soranottoalueiden yleisimpiä kunnostustoimia ovat alueen siistiminen, pohjavettä suojaavan maakerroksen muodostaminen, suojaverhoilu pintamateriaalilla, aluskasvillisuuden kylvöt ja puiden istutukset. Lisäksi alueen epätarkoituksenmukainen käyttö pyritään estämään esimerkiksi teiden sulkemisella.				
Asiasanat Teksti				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu)
	978-952-257-153-3	1798-8055		1798-8063
Kokonaissivumäärä		Kieli	Hinta (sis. alv 8%)	
		Suomi	-	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/pohjois-savo/julkaisut				
Julkaisun kustantaja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				
Painopaikka ja -aika -				

Alkusanat

Pohjois-Savon soranottoalueiden kartoitus ja kunnostustarve- hanke on osa valtakunnallista soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit (SOKKA) -hanketta. Selvityksiä on tehty eri aikoina eri ympäristökeskusten toimialueilla. Viime vuosina vastaavia projekteja on ollut meneillään muun muassa Hämeessä, Kaakkois-Suomessa, Lounais-Suomessa, Länsi-Suomessa ja Pohjois-Karjalassa. Työ on toteutettu Pohjois-Savossa vuosina 2007-2009. Työ on tehty soveltaen Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta. Hankkeen rahoittajan on toiminut Ympäristöministeriön alueidenkäyttöosasto. Tämän työn toteutuksesta ja raportoinnista on vastannut pääasiassa suunnittelija Elina Nuortimo. Työn tekemisestä vuonna 2008 Kuopion, Kiuruveden, Kaavin, Siilinjärven ja Tuusniemen kuntien osalta on vastannut Katja Pääkkönen. Hankkeen alulle saattamisessa Pohjois-Savon alueella sekä merkittävänä apuna työn tekemisessä on toiminut tarkastaja Marjatta St-

rengell. Asiantuntijoina ovat lisäksi toimineet useat Pohjois-Savon ympäristökeskuksen työntekijät, erityisesti maa-ainestiimiin kuuluvat henkilöt. Kuntien maa-ainesasioista vastaavien hyvä paikallistuntemus ja pitkä kokemus ovat niin ikään olleet merkittävä apu työn toteuttamisessa. Työt kuuluvat nykyisin Pohjois-Savon elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselle, toimialue pysyy samana.

Tämän työn tarkoituksena on ollut selvittää soran- ja hiekanottoalueiden tila ja mahdollinen tarve kunnostamiseen. Selvityksen painopiste on ollut pohjavesialueilla sijaitsevilla kohteissa, mutta kartoituksessa on ollut mukana myös paljon pohjavesialueiden ulkopuolisia kohteita. Työn yhtenä tavoitteena on ollut löytää kiireellisimpiä kunnostuksen tarpeessa olevia kohteita.

Kuopiossa lokakuussa 2009

Elina Nuortimo

1 Johdanto

Maa-aineksia on otettu Suomessa aktiivisesti 1960-luvulta lähtien. Maa-ainesten ottoa on 1.1.1982 alkaen säädellyt maa-ainelaki, jossa esimerkiksi kielletään maa-ainesten ottaminen siten, että siitä voi aiheutua haittaa tärkeän tai vedenottoon soveltuvan pohjavesialueen veden laadulle tai antoisuudelle. Luvan hakemisen yhteydessä esitetään ottamissuunnitelma, jossa on esitys myös jälkihoitotoimenpiteistä. Ennen maa-ainelain voimaantuloa maa-ainesten ottoa ei ole valvottu systemaattisesti, eikä myöskään jälkihoitotoimenpiteitä ole usein tehty. Maa-ainestenottoalueita koskevat jälkihoitovaatimukset ovat muuttuneet näiden 28 vuoden aikana, jolloin maa-ainestenottolupia on myönnetty, varhaisimmissa luvissa jälkihoitovelvoitteet ovat olleet nykyistä vähäisempiä. Myös jälkihoitovelvoitteiden toteuttamisessa on usein saattanut alkuaikoina olla puutteita. Kotitarveottoalueet ovat niin ikään usein jälkihoitamattomia.

Maa-ainestilupien myöntäminen ja päävastuu valvonnasta kuuluu kunnille. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen alueella on maa-ainelain voimassaoloaikana myönnetty kaikkiaan 2417 maa-ainestenottolupaa. Voimassa olevia maa-ainestilupia on 426 (tilanne 1.10.2009). Luvuissa ovat mukana kaikki maa-ainestenottoluvat, mukaan lukien kallion ottoluvat sekä eloperäisten aineiden ottoluvat.

Pohjavedenotto ja soranotto kulkevat usein käsi kädessä. Samat muodostumat ovat otollisia sekä maa-ainestenottoon että vedenhankintaan. Jälkihoitamaton soranottoalue saattaa olla uhkatekijä pohjaveden laadulle, erityisesti jos maakerros pohjaveden pinnan päällä ei ole riittävä. Niin ikään kasvillisuudella on merkitystä pohjaveden suojelun kannalta.

Jälkihoitamaton soranottoalue voi olla merkittävä maisemallinen haitta. Jyrkät seinämät saattavat aiheuttaa turvallisuusriskin, mikäli ne sijaitsevat lähellä asutusta, teitä tai ulkoilureittejä. Jälkihoitamattomille soranottoalueille kerääntyy myös helposti romua, erityisesti teiden ollessa avoinna. Pahimmillaan niistä saattaa muodostua epävirallisia kaatopaikkoja.

Tämän työn tarkoituksena on ollut kartoittaa maa-

kunnan alueella sijaitsevat soranottoalueet ja kerätä tietoa niiden nykytilasta. Ensisijaisena tavoitteena on ollut selvittää ja määrittää kunnostustarve alueilta, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa. Maa-ainestenotto keskittyy maakunnan halki kulkeville, pääasiassa luode-kaakkosuuntaisille harjujaksoille, joilla sijaitsevat myös merkittävimmät pohjavesialueet.

Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty muun muassa vuonna 2007 valmistunutta pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishanketta, (Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportti 4/2007), pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia sekä vesien suojelun toimenpideohjelmaa.

2 Keskeinen lainsäädäntö

Maa-ainesten, kiven, hiekan, saven ja mullan ottamista säätelee maa-ainelaki (MAL 1981/555). Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävä kehitystä tukevalla tavalla. Laki ei koske kaivoslakiin perustuvaa maa-ainesten ottamista eikä ainesten ottamista vesialueilla, johon vesilain mukaan vaaditaan ympäristölupaviraston lupa. Maa-ainelain mukaan maa-aineksen ostopaikka ei saa aiheutua

1. Kauniin maisemakuvan turmeltumista,
2. Luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista,
3. Huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa,
4. Tärkeän tai vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantamista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

Maa-ainesten ottamispaikat on sijoitettava ja ainesten ottaminen on järjestettävä niin, että ottamisesta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa luontoon ja maisemakuvaan. Maa-aineseesiintymää on hyödynnettävä säästeliäästi ja taloudellisesti, eikä toiminnasta saa aiheutua vaaraa eikä kohtuullisin kustannuksien vältettävissä olevaa haittaa asutukselle eikä ympäristölle. Maa-ainesten otto on luvanvaraista. Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma ainesten ottamisesta ja ympäristön hoitamisesta sekä alueen myöhemmästä käyttämisestä, mikäli mahdollista. Poikkeuksena luvanvaraisuudesta on kotitarveotto, jolloin maa-aineksiä otetaan omaan käyttöön rakentamista tai kulkuyhteyksien ylläpitoa varten. Kotitarveottoa koskevat samat vaatimukset kuin luvanvaraista ottoa liittyen paikan valintaan ja haittojen aiheuttamiseen. Kotitarveotosta on tehtävä ilmoitus kunnan viranomaisille, mikäli otto ylittää 500 kiinto-m³.

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 8 §:n pohjaveden pilaamiskielto kieltää aineen tai energian johtamisen sellaiseen paikkaan tai aineen käsittelemisen siten, että pohjavesi käy terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu huonontuu olennaisesti. Vesilain (VL 264/1961) ensimmäisen luvun 18 §, pohjaveden muuttamiskielto kieltää pohjaveden käytön ilman

ympäristölupaviraston lupaa siten, että siitä aiheutuu jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen väheneminen tai hyväksikäyttämismahdollisuuden huonontuminen tai toisen kiinteistön talousveden saannin vaikeutuminen. Kielto koskee myös maa-ainesten ottamista, jos siitä voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

Maa-ainelupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma. Ottamissuunnitelmasta on käytävä ilmi monia asioita. Ottamisalueen sijainnin lisäksi on kerrottava esimerkiksi mitä ainesta aiotaan ottaa, millaiset ovat alueen luonnonolot, geologiset piirteet, maisema, topografia sekä kasvillisuus ja eläimistö. Toiminta-alue tulee kuvata siten, että siitä käy ilmi muun muassa ottamisalue, kaivualue ja suoja-alue. Ottamisalueesta täytyy myös olla tiedossa muoto, leikkausten syvyys, massamäärät, pintamaat ja vaiheet, joissa ottaminen tapahtuu. Suunnitelmasta tulee ilmetä mahdolliset vedenottamot, joihin otto toiminta vaikuttaa, pohjaveden pinnan luonnollinen korkein taso ja suunnitelma pinnan ja laadun vaihteluiden seurannasta. Lisäksi on oltava suunnitelmat alueen jälkihoidosta ja myöhemmästä käytöstä sekä selostus toiminnan vaikutuksista ympäristöön kuten luontoon, maisemaan ja asutukseen (Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito, Ympäristö-opas 85/2001, uudistettuna Maa-ainesten kestävä käyttö, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009).

Ottamissuunnitelman vaatimukset vaihtelevat ottamisalueen sijainnin, luonnonarvojen ja ottamisalueen laajuuden mukaan. Em. ympäristöoppaan mukaan soranottosuunnitelmille on olemassa kolme vaativuustasoa; perustaso, vaativa taso ja erittäin vaativa taso. Vaativaan tasoon kuuluvat esimerkiksi luokitellulla pohjavesialueella tai lähellä asutusta sijaitsevat tai laajuudeltaan yli neljän hehtaarin tai 100 000 m³ suuruiset ottoalueet. Erittäin vaativan tason soranottosuunnitelman tarvitsevat paikat, jotka sijaitsevat vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä tai pohjavesialueella ja otto ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle. Molemmat tilanteet ovat poikkeuksellisia. Erittäin vaativaan luokkaan kuuluu myös luokitel-

lulla pohjavesialueella olevan alueen suunnitelmaan liittyvä vanhojen pohjavesilampien laajentaminen, syventäminen tai täyttö.

Kotitarveoton määrittämisessä, johon ei tarvita maa-ainesten ottolupaa, on omat ongelmansa. Lupamenettelystä vapautetut kotitarveottoalueet on vapautettu vain maa-ainesluvasta, mutta niitä koskevat maa-aineslain mukaiset ottotoimintaa rajoittavat velvoitteet ja myös niiltä edellytetään alueen jälkihoitamista. Erityisesti yhteismailla sijaitsevan kotitarveoton jälkihoitotoimenpiteiden suorittaminen voi olla ongelmallista, mikäli maata ei ole jaettu. Ottotoimintaa tapahtuu usein pitkällä aikavälillä (Vihervuori 1989).

3 Soranoton vaikutukset

Soranotto muuttaa ympäristöä ja maisemaa. Maisemallinen haitta on merkittävä lähinnä silloin, kun alue on osa maisemallisesti arvokkaaksi luokiteltua harjua, tai muuten selkeästi rikkoo maisemaa. Maisemallinen haitta on erityisen merkittävä silloin, kun alue sijaitsee esimerkiksi osana retkeilyaluetta. Vanhoille kunnostamattomille alueille kertyy usein myös monenlaisia ympäristöä pilaavaa jätettä ja romua. (Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito, Ympäristöopas 85/2001, uudistettuna Maa-ainesten kestävä käyttö, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009).

3.1 Soranoton vaikutus pohjaveden

Kasvillisuuden ja luonnontilaisen maannoskerroksen poistaminen soranottoalueilta lisää vajo- ja pohjaveden happamuutta, ainepitoisuuksia ja likaantumiseriskiä. Soranoton vaikutus pohjaveden latuun on sitä suurempi, mitä ohuempi on pohjaveden pinnan yläpuolinen maakerros. Myös itse soranottotoiminta ja alueen mahdolliset muut toiminnot uhkaavat pohjaveden laatua. Suojaavan kasvillisuuden ja maannoskerroksen puuttuessa aineiden kulkeutuminen nopeutuu ja suojaustoimiin on vähemmän aikaa.

Soranotolla on todettu olevan vaikutuksia sekä pohjaveden määrällisiin että laadullisiin ominaisuuksiin. Harjualueilla muodostuu luontaisesti pohjavettä 50-60 % vuotuisesta sadannasta. Soranottoalueilla, joilta maannoskerros on poistettu, pohjaveden muodostumisen on todettu lisääntyvän ja olevan 60-70 % sadannasta. Pohjaveden pinnankorkeuden luontainen vaihteluväli on 0,5–0,7 metriä. Laajoilla soranottoalueilla pinnankorkeus saattaa vaihdella 1,0–1,5 metriä (Hyyppä ja Penttinen 1993).

Pohjaveden laatu muuttuu monin eri tavoin, esimerkiksi sähköjohtokyky kasvaa. Pohjaveden pinnan yläpuolisilla soranottoalueilla pohjaveden lämpötilan ei ole todettu muuttuvan merkittävästi, mutta veden lämpötilavaihtelu kasvaa. Pohjavesilampien lämpötilavaihtelut ovat samaa tasoa pintavesien

kanssa. Happamuus lisääntyy pohjaveden pinnan yläpuolisilla kaivualueilla yleensä jonkin verran, tai ainakin happamuuden vaihtelut ovat suurempia kuin luonnontilaisissa pohjavesissä. Hiilidioksidin ja bikarbonaatin sitoutuneen hiilen keskiarvopitoisuuksien summaa sanotaan epäorgaanisen hiilen kokonaispitoisuudeksi. Hiilen kokonaispitoisuudella voidaan selvittää maannoksen ja puuston poiston vaikutusta pohjavedeen. Maannoksessa orgaaninen aine hapettuu hiilidioksidiksi, samoin kuin pieneliöt tuottavat sitä. Puuston poiston myötä hiilidioksidin sitoutuminen fotosynteesissä vähenee (Hyyppä & Penttinen 1993).

3.2. Soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoito

Maa-ainesten kestävä käyttö- oppaan (YM 1/2009) mukaan maa-ainestenottoalueiden jälkihoitotoimenpiteitä ovat alueen siistiminen toiminnan päätyttyä, alueen muotoilu ja pintamateriaalien levitys sekä kasvillisuuden palauttaminen ja alueelle soveltumattoman käytön estäminen. Jälkihoidossa on otettava huomioon alueen erityispiirteet, esimerkiksi soveltuvuus vedenhankintaan, asutuksen läheisyys ja merkittävät luonnon- ja kulttuuriympäristöt. Soranoton myötä on myös saattanut syntyä merkittäviä elinympäristöjä kasveille tai eläimille. Tällaisia ovat esimerkiksi törmäpääskyjen pesäkolot ja paahdeympäristöt, jotka ovat tärkeitä mm. joillekin perhoslajeille.

Pohjaveden pinnan yläpuolella oleva maa-ainekkerros suojaa pohjaveden laatua. Nykyisissä myönnettävissä maa-ainesluvuissa pohjavesialueilla suojakerroksen minimipaksuus on neljä metriä. Maa-ainesten kestävä käyttö- oppaan (YM 1/2009) mukaan vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeillä soranottoa ei tulisi olla lainkaan. Lähisuojavyöhykkeellä olevat alueet tulisi kunnostaa siten, että suojakerroksen paksuus on vähintään kuusi metriä. Kaukosuojavyöhykkeellä suojakerroksen paksuuden on oltava vähintään neljä metriä. Suojavyöhykkeiden ulkopuolisilla alueilla ja sellaisilla I ja II luokan pohjavesialueilla, joille ei ole määriteltä vedenotto- paikkoja suojakerroksen on oltava vähintään kolme tai neljä metriä.

Pintamateriaalien tehtävänä on luoda alueelle uusi pohjavettä suojaava biologinen kasvualusta, vähentää pohjaveden likaantumisherkkyttä, estää ja hidastaa happamoitumista. Lisäksi pintamateriaali pienentää pintavalunnan aiheuttamaa eroosiota ja pidentää vajoveden viipymää. Pohjaveden laatu- ja pinnan korkeusvaihtelut pienenevät, myös uuden maannoskerroksen kehittyminen nopeutuu. Harjun sorainen ydinalue on suositeltavaa peittää vettä hyvin läpäisevällä hiekkaisella suodatinkerroksella ennen muita pintamateriaalikerroksia. Luonnollisen maannoksen muodostuminen soranottoalueille on hyvin hidasta, siihen saattaa mennä jopa satoja vuosia.

Alkuperäisten pintamaiden varastoiminen ja levittäminen on todettu parhaaksi ratkaisuksi. Alkuperäistä pintamaata käytettäessä vajoveden ominaisuudet muuttuvat lähes alkuperäisiksi. Kasvillisuuden kasvuolosuhteiden palautumisen kannalta on myös paras jos maan ylin orgaanista ainesta sisältävä humuskerros irrotetaan ja levitetään takaisin. Alkuperäiset pintamaat säilyvät hyvinä 2-3 vuotta. Tästä johtuen olisi tärkeää, että jälkihoitotöitä tehtäisiin porrastetusti jo ottamistoiminnan aikana. Mikäli alkuperäisiä pintamaita ei ole käytettävissä riittävästi, voidaan käytettävät pintamaat tuoda ottamisalueen ulkopuolelta. Tällöin muualta tuotavien pintamaiden puhtaus ja ominaisuudet täytyy selvittää, jotta niiden mukana ei kulkeudu pohjavedelle haitallisia aineita. Luonnollista maannoskerrosta jäljittelevien pintamaiden on todettu suojaavan pohjavettä parhaiten veden laadun muutoksilta. (Maa-ainesten kestävä käyttö, YM 1/2009)

Kasvillisuus sitoo pintamateriaalin ja vähentää maanpintaa rikkovaa eroosiota, lisäksi se sitoo haitallisia aineita ja vapautuneita ravinteita, edistää humuksen muodostumista ja vähentää pintavaluntaa. Kasvillisuuden voidaan myös sanoa parantavan maisemakuvaa ja lisäävän viihtyvyyttä (Maa-ainesten kestävä käyttö, YM 1/2009).

Soranottoalueille istutetaan alueelle ominaisia kasveja, joilla saavutetaan hyvä peittävyys kohtalaisen nopeasti. Aluskasvillisuudeksi istutetaan alueelle luonteenomaisia heinä-, ruoho- ja varpukasveja. Osalla harjualueille tyyppillisistä ruohokasveista, esimerkiksi keltamaitteella, tunturikurjenherneellä ja

idänkeulankärjellä, on merkitystä uhanalaisten perhoslajien kannalta. Varpukasveista sora-alueille tyyppillisiä ovat kanerva, sianpuolukka, kangasajuruoho ja variksenmarja. Puustosta suositaan kotimaisia lajeja, soveltuvia ovat esimerkiksi mänty ja koivu (Maa-ainesten kestävä käyttö, YM 1/2009)

4 Tutkimusalue

4.1. Maaperä

Pohjois-Savon yleisin maalaji on moreeni, joka on syntynyt viimeisimmän jääkauden aikana. Moreeni on useista lajitteista koostuva lajittumaton maalaji. Pohjamoreeni on syntynyt jäätikön sulamisvaiheessa, jään alaosissa liikkuneesta aineksesta. Pohjamoreeni on tiiviimpää kuin ablaatiomoreeni, joka on kerrostunut jäätikön sulamisvaiheessa ylempänä jään sisällä kulkeutuneesta aineksesta. Moreeni muodostumista yleisimpiä alueella ovat drumliinit. Drumliinit ovat jäätikön liikkeen suuntaisia moreeniselänteitä, jotka ovat muodostuneet aktiivisen jään alueilla, jäätikön virtauksen ollessa voimakasta. Drumliinit esiintyvät ryhmissä, drumliinikenttinä (Donner 1977). Esimerkiksi Lapinlahdella sijaitsee Tyräsuon pieni drumliinikenttä, jossa drumliiniselänteiden pituus on 0,5-1 km, leveys 50-100 m ja korkeus 7-10 m (Kejonen 2005).

Pohjois-Savon halki kulkee yksi Suomen suurimmista glasifluviaalisista jaksoista, Haapajärven-Siilinjärven-Outokummun harju, jonka haara kulkee lisalmen kautta (Niemelä 1979). Harju haaraantuu Siilinjärvellä. Toinen osista jatkaa länteen Maaningalle ja Pielavedelle. Toinen harjun osista kulkee valtatie viittä seurailen Lapinlahden ja lisalmen kautta pohjois-luoteeseen ja kaartuu Vieremän pohjoisosassa, Nissilässä luoteeseen ja jatkaa kulkuun aina Perämeren rannikolle, Pattijoelle saakka (Sauramo 1929, Lyytikäinen 1977). Lisäksi maakunnan alueella on joukko pienempiä, pääasiassa luode-kaakkosuuntaisia harjujaksoja. Suurimmat ja merkittävimmät pohjavesialueet sijaitsevat niinkään harjujaksoilla.

4.2. Kallioperä

Pohjois-Savon maakunnan koillisosat ovat vanhaa arkeista kallioperää, josta valtaosa on granitoideja ja migmatiitteja. lisalmen arkeisen alueen, joka ulottuu pohjoisessa Sonkajärvelle ja etelässä Siilinjärvelle, kavartsidireettiset ja amfiboliittiset gneissit ovat noin 3100 miljoonaa vuotta vanhoja, edustaen

Suomen arkeisen kallioperän vanhinta osaa. lisalmen arkeisen alueen kallioperälle on tyypillistä jakaantuminen kapeiden ruhjevöhykkeiden erottamiin lohkoihin (Paavola 1991). lisalmen arkeisen alueen itäpuolella sijaitsee Rautavaaran arkeinen alue. Kallioperä on pääosin 2700-2600 miljoonaa vuotta vanhaa ja edustaa Fennoskandian kilven arkeisen kallioperän nuorta osaa (Luukkonen, E.J ja Sorjonen-Ward, P 1998).

Osa tutkimusalueen kallioperästä kuuluu Karjalaiseen liuskealueeseen, joka koostuu 2500-1900 miljoonaa vuotta vanhoista metamorfoituneista sedimenttikivistä ja vulkaniiteista. Maakunnan itäisimmät osat kuuluvat Itä-Savon provinssiin, jonka kivilajeista osa on vieraspaikkaisia gneissejä ja migmatiitteja. Pisan-Keyrityn jakso on gneissien keskellä sijaitseva kiilamainen alue, jossa esiintyy paljon dolomiittia. Keyrityn alueen kvartsiitti on voimakkaasti deformatsionut ortokvartsiittia. Pohjois-Savon liuskealueet, jotka käsittävät Kuopion alueen ja Vieremän Salahmilta Pyhännälle ulottuvan alueen, ovat Karjalaisen liuskealueen läntisin osa (Laajoki 1998).

Savon liuskealue on osa Svekofennisiä liuskealueita, jotka ovat hieman Karjalaista liuskealuetta nuorempia. Noin 1900 miljoonaa vuotta sitten arkeista kallioperää ympäröineeseen valtameren muodostuneet turbidiittikerrostumat ja vulkaaniset kaaret poimuttuivat korkeaksi poimuvuoristoksi. Savon liuskealueen kivet ovat 1930-1920 milj.vuotta vanhoja. Tyypillisimpiä kivilajeja ovat kiilleliuskeet, gneissit ja migmatiitit (Kähkönen 1998).

4.3. Pohjavesialueet ja pohjaveden suojele

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen alueella on 173 pohjavesialuetta, joista vedenhankinnan kannalta tärkeitä, alueluokkaan I kuuluvia pohjavesialueita on 103 kappaletta ja vedenhankintaan soveltuvia, alueluokkaan II-kuuluvia pohjavesialueita on 70 (Herttatietojärjestelmä, tilanne 1.10.2009).

Luokkaan I kuuluvat vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet ovat alueita, joita käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai

muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityislanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjä määrältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³/d. Erityisperustein pienempiäkin vedenottamoita palvelevia alueita voidaan merkitä tähän luokkaan kuuluviksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeellisen osa-alueen (Ympäristöopas 2009, Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus).

Luokkaan II kuuluvat vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet, mutta joille ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Pohjavesialueen sijainti saattaa esimerkiksi olla sellainen, ettei sen hyödyntäminen ole tarpeellista tai taloudellisesti kannattavaa. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojelun kannalta tarpeelliset osa-alueet (Ympäristöopas 2009, Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus).

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelman pohjavesille mukaan, Pohjois-Savon ympäristökeskuksen alueelta on valmistunut 12 suojelusuunnitelmaa, jotka kattavat 32 pohjavesialuetta. Suunnitelmista kaksi on valmistunut 2000-luvulla, joten suurin osa suojelusuunnitelmista on päivityksen tarpeessa. Lisäksi alkuvuodesta 2009 on valmistunut suojelusuunnitelma, joka kattaa kaksi Vieremän kunnan alueella sijaitsevaa pohjavesialuetta.

Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys on käynnistänyt alkuvuodesta 2009 hankkeen, jonka tavoitteena on edistää pohjaveden suojelua ja tehdä vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille suojelusuunnitelmia.

4.4 Harjijensuojeluohjelma-alueet

Maa- ja metsätalousministeriö asetti vuonna 1977 työryhmän selvittämään luonnon ja maisemansuojelun kannalta merkittävät harjut ja muut muodostumat. Lisäksi laadittiin valtakunnallinen suojelusuunnitelma ja lainsäädännölliset ehdotukset suojelun toteuttamisesta. Valtioneuvoston päätös harjijensuojeluohjelmasta on annettu samoihin aikoihin, kuin maa-ainelaki on säädetty. Harjijensuojeluohjelman tavoitteena on suojella merkittäviä harjuja.

Pohjois-Savossa on viisi harjijensuojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta. Harjijensuojeluohjelmaan kuuluvat alueet sijaitsevat Maaningalla, Rautavaaralla, Siilinjärvellä, Suonenjoella ja Vieremällä. Suojeluohjelmaan kuuluvista alueista eniten maa-ainestenottoa on kohdistunut Maaningan Repoharjun alueelle (Suomen ympäristökeskuksen raportti 1/2006).

5 Tutkimusmenetelmät

5.1. Lähtöaineisto

- Väärävarikuvat (ilmakuvat) (FM-kartta Oy)
- Slices (Separated Land Use/ Land Cover Information System) (MML)
- Peruskartat 1:20 000 (MML)
- Maa-ainesten otto- ja lupatiedot, Motto-tietojärjestelmä (Ympäristöhallinto)
- Pohjavesialueet (Ympäristöhallinto)
- Pohjavedenottamot (Ympäristöhallinto)
- Luonnonsuojelualueet (Ympäristöhallinto)
- Luonnonsuojeluohjelma-alueet (Ympäristöhallinto)
- Maakuntakaavat ja Seutukaavat (Pohjois-Savon liitto)
- Yleiskaavat (Pohjois-Savon kunnat)

Tarkastelussa olevien kuntien osalta kaikki maa-ainesten ottoluvat oli saatavana pistemäisenä paikkatietoaineistona. Lisäksi alueet, joissa on voimassa oleva maa-ainesten ottolupa, on tallennettu aluemaisena paikkatietoaineistona. Peruslähtökohta mukaan otettavien kohteiden löytämisessä oli näin ollen lupatiedot. Kaikki kohteet, joilla maa-ainesten ottolupa oli päättynyt tai lupaa ei ollut, otettiin tarkempaan käsittelyyn. Lupa-asiakirjojen liitteenä olevat karttatiedot tarkistettiin. Osassa tapauksista karttojen perusteella saatiin kohteista aluemaista tietoa. Usein vanhat liitekartat olivat epäselviä ja epätarkkoja. Alueista, joilla ei koskaan ole ollut maa-ainesten ottolupaa, tietoa haettiin numeeristen peruskarttojen, väärävarikuvien (ilmakuvien) ja slices-aineiston perusteella. Kuntien maa-ainesten oton valvonnasta vastaavien henkilöiden kanssa käytiin läpi heillä olevat tiedot kotitarveottoalueista ja muista heidän tiedossaan olevista kohteista.

5.2. Maastotarkastukset

Jälkihoitamattomista kohteista arvioitiin muotoilemattomien luiskien korkeus. Mikäli kohde oli siistitty, varastokasat poistettu, koneet viety pois ja seinämät muotoiltu vähintään suhteessa 1:3, kiinnitettiin huomiota siihen, oliko pintamaat levitetty vai ei. Samalla

tehtiin havaintoja raekoosta, maalajista ja kasvillisuudesta. Metsittyneisyys arvioitiin ja sitä kuvattiin tarvittaessa määreillä metsittynyt tai metsittymässä. Kohteet kuvattiin. Erityistä huomiota kiinnitettiin mahdollisiin lammikoihin ja kosteikkoihin. Havainnot kohteen jälkikäytöstä ja mahdolliset muut erityispiirteet kirjattiin muistiin.

5.3. Alueiden rajaaminen ja paikkatietoaineiston tuottaminen

Kohteiden rajaamisessa käytettiin hyödyksi digitaalista väärävarikuva-aineistoa. Väärävarikuvista käytetään myöhemmin nimitystä ilmakuva. Ilmakuvat olivat vuosilta 2000–2003. Digitointi suoritettiin Arc Map 9.1. -ohjelmalla. Rajaus perustui pääasiassa ilmakuviin sekä maastokäyntien yhteydessä tehtyihin mittauksiin. Lisäksi käytettiin Slices-aineistoa (Separated Land Use/ Land Cover Information System). Slices-aineistot kuvaavat alueiden käyttöä, peitteisyyttä ja maaperää. Käytössä ollut aineisto on valmistunut vuonna 2000. Ilmakuva-aineisto oli käytettävissä olevista aineistoista uusinta. Maa-ainesten ottoalueet erottuivat hyvin ilmakuvista, mutta metsittyneiden alueiden erottaminen on vaikeaa, joissain tapauksissa mahdotonta. Digitaalisissa ilmakuvissa korkeuden vaihteluita ei pysty näkemään samalla tavoin kuin stereoskooppisessa ilmakuvatarkastelussa.

Digitointi suoritettiin mittakaavassa 1:2000 - 1:5000. ArcGis-projektin taulukkotietoihin kirjattiin alueiden jälkihoidon tila ja kunnostustarve. Luokiteltujen alueiden pinta-alojen perusteella laskettiin osuudet pohjavesialueiden pohjaveden muodostumisalueesta. Jälkihoidon tila merkittiin erilaisilla rastereilla ja kunnostustarvetta värikoodeilla. Näin jälkihoidon tila ja kunnostustarve voitiin esittää yhdellä kartalla. Karttojen yhteydessä esitettiin taulukko, josta kävi ilmi kohteiden jälkihoidon tilan ja kunnostustarpeen lisäksi prosentuaalinen osuus pohjaveden muodostumisalasta, alueella voimassa oleva kaava, esimerkiksi maakuntakaava tai yleiskaava, ja lisätiedot lyhyesti. Lisätiedoissa mainittiin mahdollisesta metsittyneisyydestä, metsittymisen alkamisesta, roskaisuudesta tai erityisestä jälkikäytöstä.

5.4. Jälkihoidon tilan määrittäminen

Jälkihoidon tila määritettiin viiteen eri luokkaan. Luokat olivat jälkihoidettu, osittain jälkihoidettu, muotoiltu, jälkihoitamaton ja toiminnassa oleva. Jälkihoidon tila määriteltiin maastotarkastusten yhteydessä. Jälkihoitoluokkien kuvauksen yhteydessä on kuvat esimerkkitaapauksista.

I Jälkihoidettu

Ottamisalue on jälkihoidettu vaatimusten mukaisesti. Alue on siistitty ja mahdolliset soranoton oheistoiminnot sekä ylijäämämaat on poistettu alueelta. Ottamisalue on muotoiltu, rinteet on loivennettu vähintään kaltevuuteen 1:3 tai ympäröivään luontoon ja maisemaan sulautuvaksi. Kaivuualueelle on levitetty alkuperäiset pintamaat tai muu soveltuva pintamateriaali kasvualustaksi. Hyvin menestyvä kasvillisuus on palautunut maa-ainesten ottoalueelle luonnostaan tai istutusten ja kylvöjen myötä. Lajitellut maa-ainekasat on poistettu.



Osittain jälkihoidettu ottamisalue

II Osittain jälkihoidettu

Ottamisalue on siistitty ja muotoiltu ja kasvillisuus on palautettu tai palautunut luontaisesti alueelle. Alueelle ei ole kuitenkaan levitetty pintamateriaalia. Lajitellut maa-ainekasat on poistettu.

III Muotoilu

Ottamisalue on siistitty ja sieltä on poistettu mahdolliset oheistoiminnot ja ylijäämämaat. Ottamisalue on muotoiltu, rinteet on loivennettu vähintään kaltevuuteen 1:3 tai ympäröivään luontoon ja maisemaan



Jälkihoidettu ottamisalue Varpaisjärvellä.



Muotoiltu ottamisalue.



Jälkihoitamaton ottamisalue Rautalammilla.

sulautuvaksi. Lajitellut maa-ainekasat on poistettu.

IV Jälkihoitamaton

Soranotto alueella on päätynyt, mutta jälkihoitotoimia ei ole tehty.

V Toiminnassa oleva

Alueella on soranotto käynnissä. Ottamisalueella on esimerkiksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa tai kyseessä on kotitarveottoalue.

Lisäksi käytettiin lisämääreitä luontaisesti metsittyä ja metsittymässä.

5.5. Kunnostustarpeen määrittäminen

Kunnostustarvetta arvioitiin neljällä eri luokalla

1. Kunnostustarve suuri
2. Kunnostustarve kohtalainen
3. Kunnostustarve vähäinen tai ei kunnostustarvetta
4. Kunnostustarve lupaehtojen mukainen, maa-ainesten ottolupa voimassa

Tärkein kunnostustarpeen arviointiin vaikuttanut tekijä oli jälkihoiton tila. Mikäli alue, joka luokiteltiin jälkihoitamattomaksi, oli alkanut metsittyä luontaisesti, voitiin kunnostustarve luokitella vähäiseksi. Kunnostustarvetta lisäävät ja vähentävät tekijät on esitetty taulukossa 1.

Yksi merkittävä tekijä kunnostustarpeen määrittämisessä oli kohteen sijainti. Kunnostustarvetta lisääviä tekijöitä olivat asutuksen ja vilkkaiden liikennereittien läheisyys. Kunnostustarpeeseen vaikutti olennaisesti myös kohteen pinta-ala ja tilavuus. Merkittävin kunnostustarvetta lisäävä tekijä oli kuitenkin sijainti pohjavesialueella ja vedenottamon läheisyys. Pohjavesialueen luokka vaikutti myös luokitteluun. I-luokan eli vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien kohteiden kunnostustarve oli suurempi kuin toisen ja kolmannen luokan alueilla. Selkeä roskaisuus nosti kunnostustarvetta merkittävästi. Pohjavedenpinnan korkeuksia ei mitattu. Tietoja pohjavedenpinnan alapuolisesta otosta saatiin lähinnä silloin, jos alueiden pohjalla oli näkyvissä vettä sekä aiemmin tehdyistä pohjaveden pinnan korkeuden mittauksista. Maastokäytien yhteydessä ei mitattu pohjaveden pinnankorkeuksia. Kunnostustarve määriteltiin tapauskohtaisesti.

Taulukko1. Kunnostustarvetta lisäävät ja vähentävät tekijät.

	Lisää kunnostustarvetta	Vähentää kunnostustarvetta
Jälkihoiton tila	Jälkihoitamaton	jälkihoidettu tai osittain jälkihoidettu tai muotoiltu
Pohjavesialue	I-luokan	II-luokan
Etäisyys vedenottamoon	Vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä tai alle 500 m. päässä	Yli 500 metriä
Maisema –ja viihtyisyys	Lähellä asutusta tai virkistysalueita tai alue epäsiisti	Ei asutusta eikä virkistysalueita lähialueilla
Luonnonsuojelualueen läheisyys	Sijaitsee luonnonsuojelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä	Ei luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmia

5.6. Tilastolliset menetelmät

Rajattujen sekä kunnostustarpeen ja jälkihoidontilan mukaan luokiteltujen alueiden pinta-alojen ja pohjaveden muodostumisalueiden pinta-alojen suhteet laskettiin. Näin saatiin tietoa siitä, kuinka suurella osuudella pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alasta on suuri kunnostustarve ja kuinka suureen osaan muodostumisalueesta kohdistuu maa-aineksenottoa. Prosentuaaliset osuudet pohjavesialueiden pinta-aloista jälkihoidon tilan ja kunnostustarpeen mukaan on esitetty liitteinä olevissa kuntakohtaisissa taulukoissa.

6 Tulokset ja tulosten tarkastelu

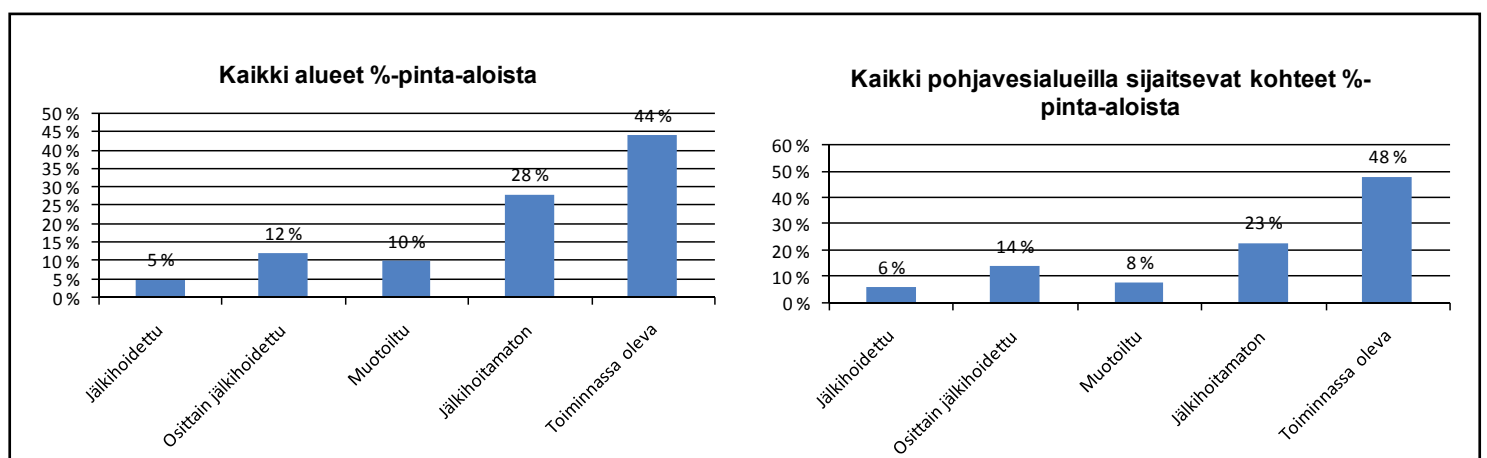
Kartoituksessa oli mukana 1098 maa-ainestenotto-alueita, joiden yhteenlaskettu pinta-ala oli 20,9 km². Kartoitetuista kohteista 438 sijaitsee pohjavesialueilla ja 660 pohjavesialueiden ulkopuolella. Pohjavesialueilla sijaitsevien kohteiden pinta-ala on 12,4 km² ja pohjavesialueiden ulkopuolisten kohteiden pinta-ala on 8,5 km². Pohjavesialueilla sijaitsevat ottamisalueet ovat keskimäärin pohjavesialueiden ulkopuolisia kohteita suurempia. Kartassa (kartta1) näkyvät kartoituksessa mukana olevat kohteet kunnostustarvetta kuvaavan värisenä pisteinä. Tulokset on esitetty kuntakohtaisesti tarkemmin seuraavissa kappaleissa. Kaikista kohteista on tehty kartat mittakaavassa 1:10 000. Kartoissa näkyvät kohteet aluemaisina. Kunnostustarve on näkyvissä värillä ja jälkihoidon tila rasterilla.

Jälkihoidon tila

Kohteita, joilla oli voimassa oleva maa-ainestenottolupa, oli yhteensä 251, näiden yhteenlaskettu pinta-ala oli 10,8 km². Kaikkia alueita, joilla oli voimassa oleva maa-ainestenottolupa, ei luokiteltu toiminnassa oleviksi, vaan osa niistä saattoi olla jo osittain jälkihoidettuja tai sellaisia, joiden toi-

mintaa ei ollut alkanut. Toisaalta kartoituksessa oli mukana sellaisia toiminnassa oleviksi luokiteltuja alueita, joilla ei ollut voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa. Pinta-aloista laskettuna toiminnassa olevien alueiden osuus on 44 %. Pohjavesialueilla sijaitsevista kohteista toiminnassa olevien alueiden osuus on 48 %. Verrattaessa kaikkia alueita ja pohjavesialueilla sijaitsevia kohteita toisiinsa, ei jälkihoitoluokissa ole havaittavissa kovin merkittäviä eroja. Kun tarkastellaan muita kuin toiminnassa olevia alueita, on jälkihoitamattomia alueita selvästi eniten. Kaikista alueista jälkihoitamattomia on 28 %, muotoiltuja 10 % ja osittain jälkihoidettuja 17 %. Täysin jälkihoidetuiksi on luokiteltu 5 % kartoitetuista alueista.

Kuva 1. Kartoitettujen kohteiden jakaantuminen kunnostustarveluokkiin.



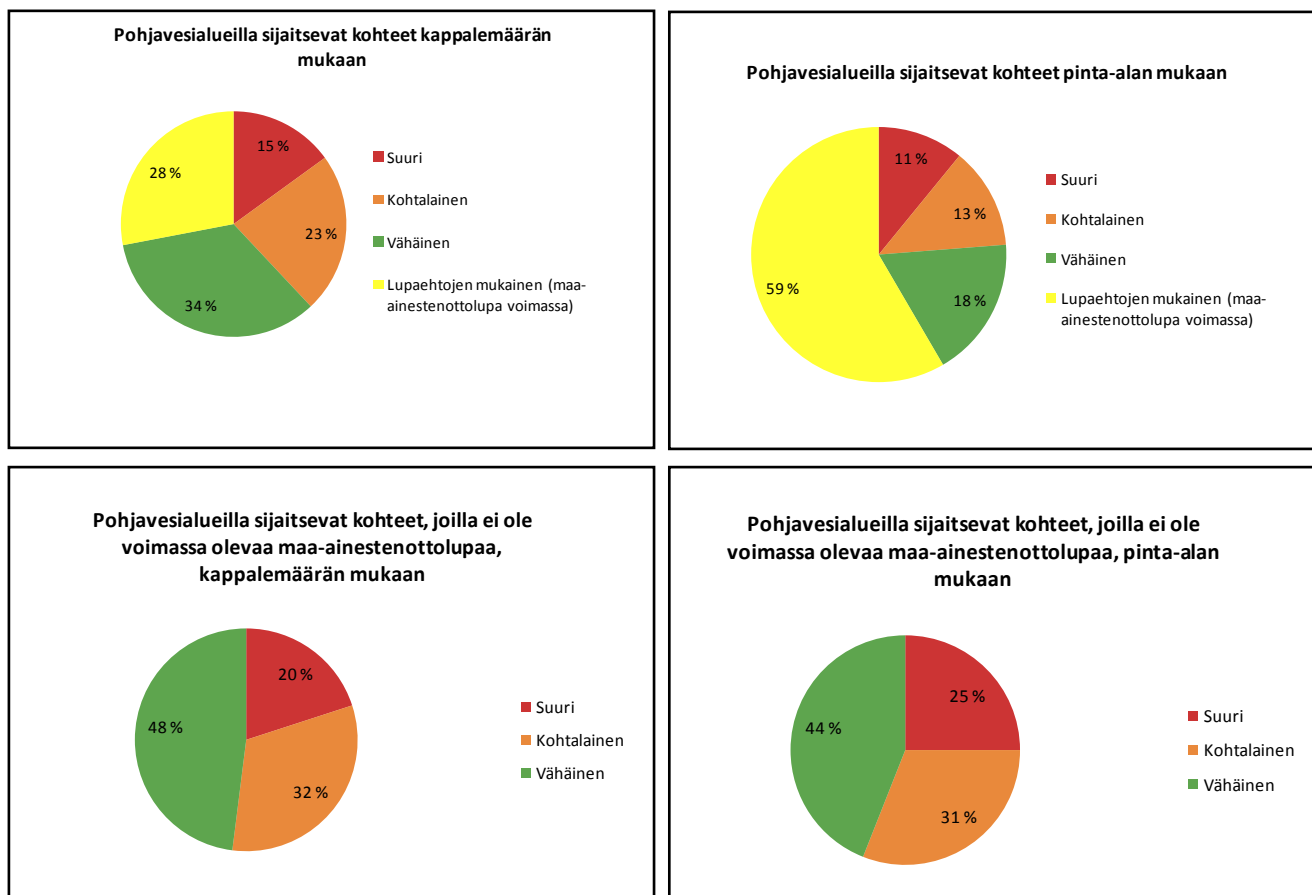
Kunnostustarve

Kohteita, joiden kunnostustarve on suuri, oli Pohjois-Savon alueella 76. Näistä pohjavesialueilla sijaitisi 64. Tulos kertoo siitä, että kunnostustarvetta arvioitaessa pääpaino on ollut pohjaveteen liittyvissä riskeissä. Kunnostustarve oli kohtalainen 100 pohjavesialueella sijaitsevalla ja 79 pohjavesialueiden ulkopuolisella kohteella. Näin ollen noin 30 %:lla niistä kohteista, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa, on tarvetta kunnostukseen. Pinta-aloista laskettuna kunnostustarvetta on 42 %:lla kohteista, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa.

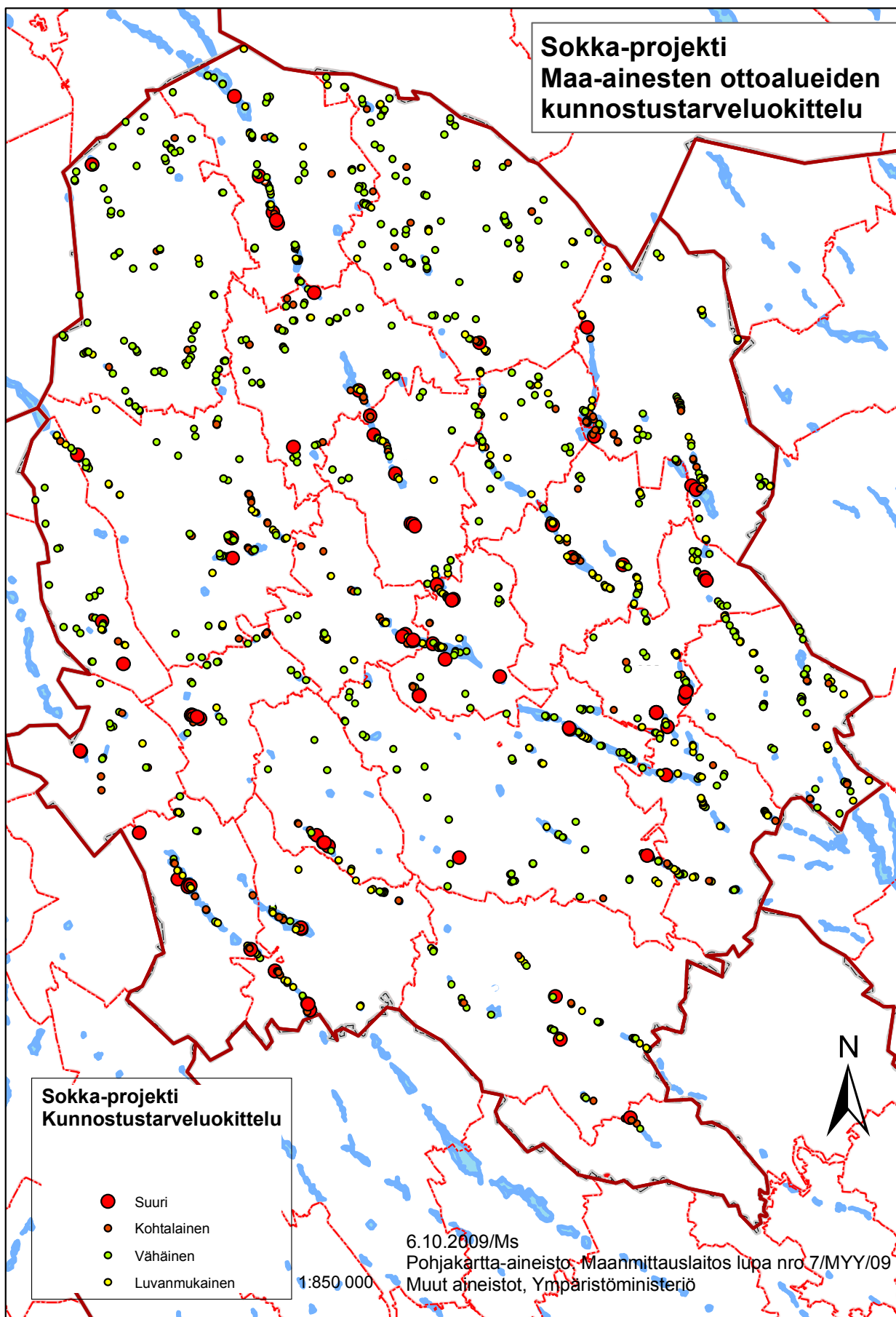
Tarkasteltaessa sellaisia pohjavesialueilla sijaitsevia kohteita, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa kunnostustarve on suuri 20 %:lla kohteista ja pinta-aloista laskettuna 25 %:lla kohteista. Kunnostustarve on kohtalainen 32 %:lla lukumää-

ristä laskettuna ja 31 %:lla pinta-aloista laskettuna. Pohjavesialueilla sijaitsevista kohteista, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa, hieman yli puolella on tarvetta kunnostukseen.

Kuva 2. Kaaviokuvissa näkyy pohjavesialueilla sijaitsevien kartoitettujen alueiden jakaantuminen kunnostustarveluokkiin sekä kohteiden lukumäärän että pinta-alojen mukaan. Kaaviokuvissa on mukana vain ne kohteet, joilla ei ole voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa.



**Sokka-projekti
Maa-ainesten ottoalueiden
kunnostustarveluokittelu**



**Sokka-projekti
Kunnostustarveluokittelu**

- Suuri
- Kohtalainen
- Vähäinen
- Luvanmukainen

1:850 000

6.10.2009/Ms
Pohjakartta-aineisto: Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/09
Muut aineistot, Ympäristöministeriö

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä kartoituksessa oli mukana 847 Pohjois-Savon maakunnassa sijaitsevaa maa-ainestenottoaluetta, joilla ei ollut voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala oli 10,1 km². Kohteista 16 % kunnostustarve arvioitiin suureksi. Kohteita, joiden kunnostustarve oli suuri, oli keskimäärin kolme jokaisessa Pohjois-Savon kunnassa. Kunnostustarve oli kohtalainen 26 %:lla. Näin ollen jonkinlaista tarvetta kunnostukseen on 42 %:lla kohteista. Alueet, joilla on tarvetta kunnostukseen, ovat suurempia kuin alueet, joilla kunnostustarvetta ei ole. 76 alueesta, joilla kunnostustarve arvioitiin suureksi, 64 sijaitsee pohjavesialueilla. Selvityksestä tehdyssä tietokannassa ovat mukana myös ne kohteet, joilla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Näiden kohteiden osalta on arvioitu kohteen jälkihoidon tila, mutta ei kunnostustarvetta.

Pohjavesialueiden ulkopuoliset kohteet olivat täysin jälkihoitamattomia useammin, kuin pohjavesialueilla olevat kohteet. Pohjavesialueiden ulkopuoliset kohteet olivat keskimäärin huomattavasti pohjavesialueilla sijaitsevia kohteita pienempiä, paitsi pinta-alaltaan, myös otettujen ainesmäärien suhteen. Matalaseinämäiset kohteet metsittyvät helpommin, kuin sellaiset kohteet, joiden seinämät ovat jopa useamman kymmenen metrin korkuiset ja jyrkät.

Pohjavesialueilla sijaitsi yleensä enemmän kuin yksi kohde. Monin paikoin ottaminen oli jatkunut samassa paikassa jo vuosikymmenten ajan ja eri aikoina ottaminen on ulottunut eri syvyyksille. Pohjavesialueiden ulkopuoliset kohteet taas sijaitsivat usein yksittäisinä ja hajallaan.

Jälkihoidettujen kohteiden yleisin käyttötarkoitus oli metsätalous. Urheilualueita oli muutamia. Selvityksessä havaittiin, että jälkihoitotoimenpiteiden tekeminen vaiheittain ottamisen edetessä on tärkeää. Mikäli ottamisalue tai osa siitä on pitkään jälkihoitamatta, saattaa se alkaa vähitellen metsittyä. Tästä saattaa seurata, että alue jätetään lopulta jälkihoitamattomaksi, koska se todetaan luontaisesti metsittyneeksi. Tällaisiin kohteisiin on usein jäänyt jyrkkiä seinämiä tai kivikasoja. Metsittyminenkään ei usein ole tasaista, vaan pusikkomaista. Kasvillisuuden

juurtuminen jyrkille seinämille on usein hankalaa ja puut kaatuvat usein. Paikoitellen oli havaittavissa, että joillakin sellaisilla alueilla, joilla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa, ei ole toimintaa mo-
neen vuoteen. Tällaiset kohteet alkavat niin ikään vähitellen pusikoitua.

Roskaisuutta esiintyi jonkin verran. Maastokäynteillä löytyi muutamia paikkoja, joissa roskat olivat selkeästi olleet jo hyvin kauan, metalliromut olivat ruostuneet ja osittain hautautuneet maakerrosten alle. Lisäksi löytyi muutamia niin sanottuja epävirallisia kaatopaikkoja, joissa romua oli enemmän ja selkeästi havaittavissa. Yleisimpiä tavaralöytöjä olivat kuitenkin maa-ainestenotossa käytetyt, ja toiminnan loputtua paikalleen jätetyt tavarat, kuten siivilät eli välpät, sekä koneet ja niiden osat. Niin ikään yksittäiset tynnyrit ja ampumiseen liittyvät roskat olivat yleisiä. Muutamissa tapauksissa täytemaiden seassa havaittiin asiaankuulumatonta tavaraa. Jäljet mopoilla ja muilla moottoriajoneuvoilla ajelemisesta olivat yleisiä. Kohteita, joissa oli ajelemiseen liittyviä rakennelmia, muttei virallista ajorataa, oli jonkin verran. Teiden sulkeminen edistää kasvillisuuden palautumista ja ehkäisee epävirallisten kaatopaikkojen syntyä, sekä epävirallisten motocross-ratojen muodostumista.

Kunnostustarve on määritetty tapauskohtaisesti. Tarvittavat kunnostustoimet vaihtelevat kohteittain. Osalle kohteista riittää siistiminen ja sinne kuuluttomien tavaroiden poistaminen. Osassa kohteista on mahdollista selvittää mahdollisuuksia niin sanottuun maisemoivaan ottoon. Osa kohteista kaipaavat kaikkien jälkihoitotoimien tekemistä. Kunnostamista suunniteltaessa, on tarvittavat kunnostustoimet hyvä selvittää huolellisesti.

Lähdeluettelo

- Alapassi, M., Rintala, J. & Sipilä, P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöopas 85. 101 s. ISBN 951-37-3473-0.
- Donner, J. 1977. Suomen kvartäärigeologia. Helsingin yliopisto, Geologian laitos, Geologian ja paleontologian osasto.
- Hyyppä, J. ja Penttinen, H. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen, tutkimusraportti II, Alueelliset tutkimukset osa A. Tutkimustulokset. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi – ja ympäristöhallituksen monistesarja 329. 231 s. ISBN 951-47-4692-9.
- Hyyppä, J. ja Penttinen, H. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen, tutkimusraportti II, Alueelliset tutkimukset osa B, tutkimustulosten tarkastelu ja johtopäätökset. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.
- Kejonen, A. 2005. Alapitkän kartta-alueen maaperä. Lehti 333207. Maaperäkartta 1:20 000 selitys. Geologian tutkimuskeskus, Kuopio. <http://www.gtk.fi/data/mps/333207.pdf> (Viitattu 24.4.2008)
- Kähkönen, Y. 1998. Svekofenniset liuskealueet – merestä peruskallioksi. Teoksessa Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura. ISBN 952-90-9260-1. ss. 200-227.
- Laajoki, K. 1998. Karjalaiset liuskealueet – manteleen ikivanha pintakivipeite. Teoksessa Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura. ISBN 952-90-9260-1. ss. 165-197.
- Luukkonen, E. J. ja Sorjonen-Ward, P. 1998. Arkeinen kallioperä – ikkuna 3 miljardin vuoden taakse. Teoksessa Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen geologinen seura. ISBN 952-90-9260-1. ss. 106-139.
- Maa-aineslaki. 1981. Suomen säädöskokoelma 555/1981.
- Vesilaki. 1961. Suomen säädöskokoelma 264/1961.
- Paavola, J. 1988. Lapinlahden kartta-alueen kallioperä. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. ISBN 951-690-309-6.
- Paavola, J. 1991. Iisalmen kartta-alueen kallioperä. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. ISBN 951-690-441-6.
- Paavola, J. 2003. Vieremän kartta-alueen kallioperä. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. ISBN 951-690-855-1.
- Pohjois-Savon Vesienhoidon toimenpideohjelma pohjavesille. Luonnos 30.10.2008. (www.ymparisto.fi/psa/vesienhoito)
- Remes, P. ja Valta, H. (toim.), 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminanmäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007. 103 s. URN: ISBN 9789521125515, ISBN 978-952-11-2551-5 (pdf). ISBN 978-952-11-2550-8 (nid.)
- Rintala, J. 1997. Soranottoalueiden jälkihoito – pintarakennemateriaalit suojaverhouksessa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 54. 121 s. ISBN 952-11-0080-X.
- Rintala, J. 2006. Soranoton ja suojelun tila harjujen suojelualueilla – aluekohtainen tarkastelu. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2006. 170 s. ISBN 952-11-2198-X(PDF) Suomen luokitellut pohjavesialueet. 1996. Britschgi, R. ja Gustafsson, J. (toim.) Suomen ympäristökeskus.
- Tiljander, M. (toim.) 2007. Pohjavesien suojelun ja kiiviaineshuollon yhteensovittaminen – Pohjois-Savon loppuraportti. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. ISBN 978-952-11-2832-5 (nid.). ISBN 978-952-11-2833-2 (PDF).

Ympäristöministeriö1/2009. Maa-ainesten kestävä käyttö – Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Ympäristöministeriö Helsinki.ISBN 978-952-11-3436-4.

Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050926> (Viitattu 25.4.2008)

Vihervuori, P. 1986. Maa-ainesten ottaminen ja suojele. Lakimiesliiton kustannus, Helsinki.