

Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa

Helsinki 2011

Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa

Helsinki 2011

MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖLLE JA YMPÄRISTÖMINISTERIÖLLE

Suomen hallitus sitoutui 10.2.2010 pidetyssä Itämeri-huippukokouksessa ryhtyvänsä tehostettuihin toimiin Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä. Toisessa sitoumuksessa Suomesta luvattiin tehdä ravinteiden kierrättämisen esimerkkialue. Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö asettivat 29.4.2010 työryhmän toteuttamaan tätä sitoumusta.

Työryhmän tehtävänä oli laatia tiekartta tarvittavista toimenpiteistä, joilla Suomesta tehdään ravinteiden kierrättämisen esimerkkialue. Tässä raportissa esitetään työryhmän visio siitä, miten ravinteiden kierrätys toimii Suomessa vuonna 2020, ja tarvittavat toimenpiteet. Raporttiin on myös koottu ravinteiden kierrätyksen kanalta merkittävimpien toimialojen kuvaukset ja niiden käyttämät ravinnemäärät ja kierrätyksen nykytilanne.

Työryhmän puheenjohtajana on toiminut sitoumuksen antamisajankohtana pääministerinä toiminut Matti Vanhanen. Työryhmän jäseninä ovat olleet Tarja Haaranen (ympäristöministeriö), Jyrki Heilä (maanviljelijä, Biovakka Oy), Ilkka Herlin (Cargotec), Johanna Ikävalko (MTK), Aija Jantunen (Kemira Oyj), Airi Kulmala (MTK/Baltic Deal-hanke), Maija Hakanen (Kuntaliitto), Marja Koljonen (Baltic Sea Action Group), Sauli Lähteenmäki (maanviljelijä, Rusko), Olli Madekivi (Varsinais-Suomen ELY-keskus), Saijariina Toivikko (Vesi- ja viemärilaitosyhdistys), Eila Turtola (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT), Sampsa Vilhunen (WWF) ja Sini Wallenius (maa- ja metsätalousministeriö). Lisäksi työryhmän työhön kutsuttiin asiantuntijoina Mikko Jaakkola (Varsinais-Suomen ELY-keskus), Jorma Kaloinen (ympäristöministeriö), Jyrki Lammila (Varsinais-Suomen ELY-keskus), Anu Lillunen (Varsinais-Suomen ELY-keskus/TEHO-hanke), Eeva-Liisa Poutanen (ympäristöministeriö), Markku Puustinen (Suomen ympäristökeskus SYKE), Risto Saarinen (Suomen ympäristökeskus SYKE), Pirjo Salminen (maa- ja metsätalousministeriö) ja Arja Vuorinen (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira). Työryhmän sihteerinä on toiminut Sanna Marttinen (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT) ja valtioneuvoston kanslian yhteyshenkilönä Anna Bruun.

Työryhmän jäsenten lisäksi työryhmä kuuli seuraavia henkilöitä: Klaus Berglund (kalastaja, Inkoo), Kaisa Heikkinen (SYKE), Iiro Ikonen (Varsinais-Suomen ELY-keskus), Helena Kahiluoto (MTT), Kaarle Kaistila (Turkistuottajain Keskusliitto), Arja-Leena Kirvesniemi (maa- ja metsätalousministeriö), Heikki Lehtonen (MTT), Timo Makkonen (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio), Irina Nordman (Turun Vesilaitos), Hannele Nyroos (ympäristöministeriö), Marjukka Porvari (John Nurmisen säätiö), Mikko Poskiparta (Suomen kalan kasvattajaliitto), Charlotte Samuelson (Baltic Sea 2020 säätiö), Juho Savo (Varsinais-Suomen liitto), Ilkka Sipilä (MTT), Janne Suomela (Varsinais-Suomen ELY-keskus), Risto Timonen (Varsinais-Suomen ELY-keskus).

Raportin A-osion kokoamisesta on vastannut Sanna Marttinen (MTT) ja B-osion ovat koostaneet Samu Numminen, Mikko Jaakkola, Anni Karhunen, Janne Suomela, Pekka Paavilainen ja Jyrki Lammila Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta.

Työryhmä on pitänyt 14 kokousta. Saatuaan tehtävänsä valmiiksi työryhmä luovuttaa kunnioittaen loppuraporttinsa maa- ja metsätalousministeriölle ja ympäristöministeriölle.

Helsingissä 23.3.2011

 Matti Vanhanen Puheenjohtaja	 Tarja Haaranen	 Jyrki Heilä
 Ilkka Herlin	 Johanna Ikävalko	 Aija Jantunen
 Airi Kulmala	 Maija Hakanen	 Marja Koljonen
 Sauli Lähteenmäki	 Olli Madekivi	 Saijariina Toivikko
 Eila Turtola	 Sampsa Vilhunen	 Sini Wallenius
 Sanna Marttinen Sihteeri	 Anna Bruun vhtevshenkilö VNK	

Sisällysluettelo

OSA A: Ravinteiden kierrätyksen tehostaminen Suomessa

YHTEENVETO	6
1 JOHDANTO	9
2 SUOMEN HALLITUKSEN SITOUMUS BALTIC SEA ACTION SUMMITISSA 10.2.2010	9
3 TYÖRYHMÄN TAVOITE JA RAJAUKSET	10
4 VISIO 2020	10
5 TYÖRYHMÄN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
5.1 Toimenpiteiden jaottelu	11
5.2 Toimenpide-ehdotukset	11
6 TYPEN JA FOSFORIN KÄYTTÖMÄÄRÄT	22
7 TYPEN JA FOSFORIN KIERRÄTYKSEN NYKYTILANNE JA KEHITYSTRENDIT	23
7.1 Typen ja fosforin kierto ruoan tuotanto- ja kulutussektorilla	23
7.2 Maatalous.....	25
7.2.1 Lanta.....	25
7.2.2 Fosforin käyttö	25
7.2.3 Peltobiomassat	26
7.2.4 Tulevaisuus ja ohjauskeinot	26
7.3 Elintarvike- ja rehuteollisuus	27
7.4 Yhdyskunnat	27
7.4.1 Biojätteet.....	27
7.4.2 Puhdistamolietteet	28
7.4.3 Ohjauskeinot.....	28
7.4.4 Viherrakentaminen	28
7.5 Kalankasvatus.....	29
7.6 Metsätalous.....	30
7.7 Turvetuotanto ja turvetuotteiden käyttö	31
7.8 Jätteiden ja muun biomassan käsittely lannoitevalmisteiksi	31
7.9 Vesistöistä ja merestä kerättyjen ravinteiden kierrätys.....	32
7.9.1 Poistokalastus.....	32
7.9.2 Ravinnesieparit.....	32
7.9.3 Ruovikot.....	32
8 FOSFORIN JA TYPEN VESISTÖ- JA ILMAKUORMITUS SUOMESSA	33
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
Viitteet.....	35

B-OSA: Tehostetut toimenpiteet Saaristomeren tilan parantamiseksi

1. JOHDANTO.....	37
2. SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEEN ERITYISPIIRTEET.....	37
3. SAARISTOMEREN TILA.....	38
3.1 Veden laadun kehitys.....	38
3.2 Nykytila.....	40
4. SAARISTOMEREEN KOHDISTUVA KUORMITUS.....	40
4.1 Kuormituksen määrä ja kuormituslähteet.....	40
4.2 Kuormituksen kehitys.....	41
5. RAVINTEIDEN KIERRÄTYS JA KUORMITUKSEN VÄHENTÄMINEN SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEELLA.....	43
5.1 Kierrätysedellytykset ja kuormituksen vähentämisen kohdentaminen.....	43
5.2 Toimenpiteiden alueellinen kohdentaminen.....	45
6. KESKEISIMMÄT TOIMENPITEET SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEELLA.....	47
6.1 Tausta.....	47
6.2 Vähennetään maatalouden ravinnekuormitusta Saaristomereen laskevalla valuma-alueella.....	48
6.3 Pyritään ravinteiden kierrätyksen esimerkkialueeksi.....	49
6.4 Vähennetään yhdyskuntien jätevesikuormitusta.....	52
6.5 Vähennetään haja-asutuksen jätevesikuormitusta.....	52
6.6 Siirrytään fosfaatittomiin pesuaineisiin koko Itämeren alueella.....	53
6.7 Minimoidaan aluksista aiheutuvien jätevesien pääsemistä mereen.....	53
6.8 Minimoidaan ruoppauksista aiheutuvia ympäristöhaittoja.....	54
6.9 Tuetaan fosforin vähentämistä merestä ns. vajaahyödynnetyn kalan (särkikalat) kalastuksella ja Itämerestä pyydetyn kalan käyttämistä rehuna vesiviljelyssä (ravinteiden suljettu kierto).....	55
6.10 Tutkimuksen, seurannan ja kansalaistoiminnan tehostaminen kuormituksen vähentämisen tueksi.....	55
7. KESKEISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTTAVUUS.....	56
8. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	57

OSA A: Ravinteiden kierrätyksen tehostaminen Suomessa

YHTEENVETO

Ravinteiden kierrätys -työryhmän työn taustalla on tarve ravinteiden, erityisesti fosforin ja typen, kierron sääntämiseen siten, että kierrosta vuotaisi olennaisesti nykyistä vähemmän ravinteita ympäristöön. Tämä tarve liittyy vesistökuormituksen vähentämiseen ja vesien hyvän tilan saavuttamiseen seuraavien 10-20 vuoden aikana. Työryhmän työn taustalla vaikutti myös pidemmän aikavälin tavoite erilaisten ravinteita sisältävien sivutuotteiden nykyistä parempaan hyödyntämiseen uudelleen tuotannossa. Tämä pyrkimys on varautumista epäorgaanisten lannoiteravinteiden niukkuuteen ja hinnannousuun.

TYÖRYHMÄN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Työryhmä kokosi ja ideoi useita kymmeniä toimenpiteitä ravinteiden kierrätyksen edistämiseksi seuraavien pääteemojen alle:

1. Käytetään ravinteita säästään ja tehokkaasti
2. Minimoidaan biojätteiden ja niiden mukana kiertävien ravinteiden määrä
3. Kierrätetään ravinteet tehokkaasti ja turvallisesti
4. Kerätään ravinteita vesistöistä ja palautetaan ne hyötykäyttöön

Seuraavassa on yhteenveto toimenpiteistä, joita työryhmä ehdottaa toteutettaviksi.

Käytetään ravinteita säästään ja tehokkaasti

- Optimoidaan ravinteiden käyttö kasvin- ja eläintuotannossa tuottajille/viljelijöille suunnatulla neuvonnalla sekä lannoitus- ja ruokintamallien ja maataloustukien avulla.
- Kehitetään viljelysuunnitteluohjelmia suosittelemaan ja ohjeistamaan lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden ensisijaista käyttöä.
- Ohjataan investointitukia lannan prosessointimenetelmien käyttöönottoon karjanlannan ravinteiden täysmääräiseksi ja laaja-alaiseksi hyödyntämiseksi.

Minimoidaan biojätteiden ja niiden mukana kiertävien ravinteiden määrä

- Ohjataan kaupan vanhenemassa olevia, mutta vielä ihmisravinnoksi kelpaavia elintarvikkeita alueellisten keräys- ja jakelujärjestelmien kautta hyötykäyttöön.
- Ohjataan raakoja eläimistä saatuja elintarvikkeita, joiden parasta ennen –päivämäärä tai käytettävä päiväys on ylittymässä, turkisrehun ja lemmikkieläinruuan tuotantoon.
- Otetaan julkisten ruokapalveluiden käyttöön biojättemäärien seuranta- ja vertailujärjestelmä, joka antaa tietoa jätteiden kasvihuonekaasu- ja ravinnepestäistä sekä elinkaarikustannuksista.

Kierrätetään ravinteet tehokkaasti

- Lisätään kasvinviljely- ja kotieläintilojen yhteistyötä kehittämällä tukimenetelmiä lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden varastojen rakentamiselle myös kasvinviljelytiloille, lannan keräily, kuljetuksen ja levityksen urakointipalveluille, lantapörsseille ja orgaanisen aineen lisäykselle peltoon.
- Kehitetään lannan prosessointitekniikoita kuten jakeistusta ja separointia, rakeistusta ja biokaasutusta sekä tuotteistamista.
- Tehdään kansallinen selvitys lannan, biojätteiden ja lietteiden käsittely- ja tuotteistamisteknologioista, sekä keskitettyjen ja hajautettujen järjestelmien soveltuvuudesta erityyppisiin kohteisiin.
- Parannetaan tiedon saatavuutta alueellisista ravinnemääristä kehittämällä viljavuustietojen saatavuutta. Laaditaan alueellisista ravinnemääristä karttapohjia, joita voidaan hyödyntää eläinsuojien sekä lannan, biojätteen ja lietteiden käsittelylaitosten sijoittelun suunnittelussa.
- Järjestetään alueellisesti vajaahyödynnetyille peltobiomassoille keskitettyjä keräily- ja vastaanotto- paikkoja sekä edistetään tutkimuksella ja bioenergian taloudellisilla tuilla peltobiomassojen käyttöä viherlannoitteena sekä biokaasun ja lannoitevalmisteiden raaka-aineena.
- Selvitetään elinkaaritarkastelulla kustannustehokkaimmat ja ympäristöä vähiten rasittavat menetelmät biojätteiden käsittelemiseksi, jotta voidaan valmistautua kieltoon sijoittaa biojätteitä kaatopaikalle ja arvioida, miten laajasti biojätteen erilliskeräys on järkevää toteuttaa.
- Kehitetään nykyisiä investointitukia ja sähkön tuotantotukea siten, että ne kannustavat biojätteiden, lietteiden ja lannan käsittelylaitosten lisärakentamiseen ja ravinteiden kierrättämiseen niiden avulla.
- Tuetaan tutkimuksella, tuotekehityksellä, pilottikohteiden investointituilla jäte- ja puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden tuotteistamista käyttöominaisuuksiltaan hyvälaatuisiksi ja turvallisiksi kierrätyslannoitevalmisteiksi eri käyttötarkoituksia varten.
- Toimitaan jäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden rajaamiseksi EU:n kemikaaliasetuksen (REACH-asetus) ulkopuolelle, jotta näiden valmisteiden tuotteistaminen on toimijoille taloudellisesti mahdollista.
- Sisällytetään kierrätysravinteiden käyttö osaksi maatalouden ympäristötukijärjestelmää.
- Laaditaan valtakunnallinen ohjeistus ja tietokanta biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden varastoinnista ja käytöstä maataloudessa ja yhdyskuntarakentamisessa.
- Selvitetään toimialakohtaiset ravinnevirrat ja kierrätysravinteiden osuus niissä sekä kehitetään niiden tilastointia.
- Selvitetään puun energiakäytön kasvusta johtuva metsien lannoitustarve, annetaan lannoitussuosittukset sekä kehitetään tuhkan ja muiden kierrätysravinteiden tuotteistamista ja levityslogistiikkaa.
- Käynnistetään laaja-alainen tutkimusohjelma biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käytöstä.
- Käynnistetään tutkimusohjelma ravinteiden kierrättämiseen tähtäävien uusien teknologioiden kehittämiseksi.

Kerätään ravinteita vesistöistä ja palautetaan ne hyötykäyttöön

- Laaditaan tarkennettu selvitys kotimaisen kalajauhotehtaan investointikustannuksista ja tarvittavasta volyymista. Edistetään myös kotimaisten kasviperaisten raaka-aineiden käyttöä kalarehuissa.
- Tuetaan poistokalastusta ja suunnataan tutkimusrahoitusta saaliin ohjaamiseksi ravinteiden kierrätykseen.
- Kehitetään menetelmiä ravinnesieppareiden hyödyntämiseksi pelloilla, ojissa, kosteikoissa ja vesistöissä.
- Tuetaan taloudellisesti ruovikoiden korjuuta ja käyttöä viherlannoitteena, bioenergiana ja lannoitevalmisteina uuden ympäristötukijärjestelmän ja yritystukien avulla.

TOIMENPIDE-EHDOTUSTEN TOTEUTUMISEN EDISTÄMINEN JA SEURANTA

Työryhmä esittää seurantaryhmän perustamista seuraamaan ehdotettujen toimenpiteiden toteutumista ja arvioimaan jatkotoimenpiteiden tarvetta kuten esimerkiksi ravinnejalanjälki-mittarin kehittämistä.

Työryhmä esittää hallitusohjelmaan kirjattavaksi:

- Hallitus vaikuttaa EU:n tuleviin rahoituskehyksiin siten, että EU:n eri politiikoissa - erityisesti alue- ja rakennevarojen käytössä, maatalous- ja kalastuspolitiikassa sekä maaseutupolitiikassa - rahoituksella ohjataan toimenpiteitä Itämeren suojelemiseksi.
- Hallitus vaikuttaa EU:n vuonna 2014 alkavan ohjelmakauden valmisteluun siten, että yhteisen maatalouspolitiikan välineitä on mahdollista käyttää orgaanisten ravinteiden kierrättämisen edistämiseen laajasti yhteiskunnassa.
- Hallitus toteuttaa ravinteiden kierrättämistyöryhmän suosituksia Suomen kehittämiseksi ravinteiden kierrättämisen mallimaaksi.
- Suomessa toteutetaan toimenpiteet Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi jo vuonna 2020.
- Hallitus varmistaa resurssien riittävyyden ja voimavarojen, myös sektoritutkimuksen voimavarojen, kohdentamisen niin, että kansalliset ja kansainväliset velvoitteet, mukaan lukien ympäristöseurannat ja ravinteiden kierrätystyöryhmän ehdotukset, voidaan toteuttaa.
- Lisäksi hallitus jatkaa tiivistä kansainvälistä yhteistyötä Itämeren suojelemiseksi.

1 JOHDANTO

Luonnon maaekosysteemissä ravinteet kiertävät maaperästä ja ilmasta kasvien, eläinten ja hajottajien kautta uudelleen käytettäviksi, ja häviöt systeemin ulkopuolelle korvautuvat luonnon omien prosessien avulla. Kasvien kasvun kannalta fosfori ja typpi ovat tärkeitä ravinteita, ja niiden riittävyys on olennaista eläinten ja ihmisten ravitsemuksen kannalta. Ihmistoiminta vaikuttaa merkittävästi fosforin ja typen kiertoon. Esim. maa- ja metsätaloudessa, kalankasvatuksessa ja viherrakentamisessa käytetään lannoitteita ja rehuja, jotka kasvatavat kierrossa olevien ravinteiden määrää. Ihmisen toiminta on myös lisännyt ravinnevirtoja tuotantosysteemin ulkopuolelle vesiin ja ilmaan, mistä aiheutuu ympäristön haitallista kuormitusta.

Sisävesissä ja Itämeren rantavesissä fosfori on merkittävä kuormittaja. Riski fosforin karkaamiselle vesistöihin on sitä suurempi, mitä enemmän maassa on helppoliukoista fosforia ja mitä suurempaa on maan eroosio. Epäorgaaniset fosforilannoitteet valmistetaan apatiittiesiintymistä, joiden taloudellisesti käyttökelpoisten varantojen on ennustettu hupenevan 60 - 130 vuoden kuluessa (Steen 1998). Raaka-ainelähteiden ehtyessä fosforin hinnan arvioidaan nousevan voimakkaasti. Rajallisen fosforin merkitys kasvaa ruokahuollossa maapallon väestön lisääntyessä.

Kasveilta käyttämättä jäävä typpi voi päätyä vesistöihin aiheuttamaan mm. rehevöitymistä, ja pohjaveden pilaantumista. Ilmaan karkaavat typpiyhdisteet voivat aiheuttaa mm. happamoitumista ja ilman laadun heikkenemistä sekä edistää ilmastonmuutosta. Typpilannoitteiden raaka-aineena käytetään ilmakehän typpeä, joten sen riittävyys ei ole ongelma. Valmistus on kuitenkin energiaintensiivinen prosessi, mistä aiheutuu myös kasvihuonekaasupäästöjä.

Ruoan tuotanto ja kulutus sekä energiantuotanto tuottavat suurimmat typpivirrat Suomessa (Antikainen 2007)¹. Merkittävimmät fosforivirrat aiheutuvat ruoan tuotannosta ja kulutuksesta. Myös vesistö päästöjen kannalta ruoantuotanto ja kulutus ovat merkittävimmät ravinne lähteet. Suomen merkitys maailmanlaajuisessa ravinnekierrossa on vähäinen, mutta asukasmäärään suhteutettuna Suomi on yksi merkittävimmistä typen- ja fosforin käyttäjistä. Syitä tähän ovat suomalaisten suhteellisen korkea energiankulutus ja eläintuotteiden, erityisesti lihan suuri osuus ravinnossa.

Edellä mainittu tutkimus osoitti kaikkien neljän tutkimuksessa mukana olleen järjestelmän avoimuuden – vain osa kierrossa olevista ravinteista palautuu hyötykäyttöön, osa päätyy päästöinä vesistöihin ja ilmakehään. Ravinteita myös liikkuu järjestelmien välillä ja maan rajojen yli. Syitä ravinteiden kierron avoimuuteen ovat mm. kaupan kansainvälisyys, epäorgaanisten lannoitteiden mittava käyttö, suhteellisen suuri energiankulutus ja monien jätejakeiden alhainen kierrätysaste.

Ravinteita aktiivisesti kierrättämällä pyritään käyttämään ravinteet mahdollisimman tehokkaasti yhä uudelleen, jolloin ympäristökuormitus ja neitseellisten raaka-aineiden tarve vähenevät. Pitkän tähtäimen tavoitteena on luoda edellytykset suomalaisen ruoan tuotannolle olosuhteissa, joissa kilpailu fosforista kiristyy.

Suomi ei ole toistaiseksi asettanut erityisiä tavoitteita ravinteiden kierrätyksen suhteen, mutta ravinteiden vesistökuormituksen pienentämiseksi Suomessa on tehty pitkäjänteistä vesiensuojelutyötä. Suomen sitoumuksia ja ravinne päästöjen hallintaa Itämerellä on käsitelty tarkemmin liitteessä 1.

2 SUOMEN HALLITUKSEN SITOUMUS BALTIC SEA ACTION SUMMITISSA 10.2.2010

Helsingissä järjestettiin 10.2.2010 Itämeri-huippukokous Baltic Sea Action Summit, johon kutsuttiin kaikki Itämeren ympärysmaiden valtion päämiehet, yrityksiä ja kansalaisjärjestöjä. Jokainen osallistuja teki oman konkreettisen sitoumuksensa Itämeren hyväksi.

Pääministeri Matti Vanhanen antoi sitoumuksen, jonka mukaan Suomen hallitus sitoutuu siihen, että kaikilla toimialoilla ryhdytään tehostettuihin toimiin Saaristomeren hyvä tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä. Suomi pyrkii ravinteiden kierrättämisen esimerkkialueeksi ja tehostettuja toimia Saaristomeren tilan parantamiseksi tehdään kaikilla sektoreilla. Sitoumus sisälsi kahdeksan sektorikohtaista tavoitetta:

¹ Typen ja fosforin virtoja 1990-luvun lopun Suomessa on tutkittu ainevirta-analyysillä neljässä yhteiskunnallisessa järjestelmässä: I) metsäteollisuus ja puupolttoaineiden käyttö, II) ruoan tuotanto ja kulutus, III) energia ja IV) yhdyskuntajätteet (Antikainen, 2007).

1. Vähennetään maatalouden ravinnekuormitusta Saaristomereen laskevalla valuma-alueella
2. Pyritään ravinteiden kierrättämisen esimerkialueeksi
3. Vähennetään yhdyskuntien jätevesikuormitusta
4. Vähennetään haja-asutuksen jätevesikuormitusta
5. Siirrytään fosfaatittomiin pesuaineisiin koko Itämeren alueella
6. Minimoidaan aluksista aiheutuvien jätevesien pääsemistä mereen
7. Minimoidaan ruoppauksista aiheutuvia ympäristöhaittoja
8. Tuetaan fosforin vähentämistä merestä ns. vajaahyödynnetyn kalan (särkikalat) kalastuksella ja Itämerestä pyydetyn kalan käyttämistä rehuna vesiviljelyssä (ravinteiden suljettu kierto)

3 TYÖRYHMÄN TAVOITE JA RAJAUKSET

Ravinteiden kierrätys -työryhmä asetettiin Suomen Baltic Sea Action Summittissa esittämien tavoitteiden toteuttamiseksi. Työryhmän tehtävänä oli laatia tiekartta toimenpiteistä, joilla Suomesta tehdään ravinteiden kierrättämisen esimerkialue. Työryhmän raportti jakautuu kahteen osaan: A-osassa esitetään toimenpiteitä, joilla ravinteiden kierrätystä Suomessa voitaisiin tehostaa. B-osassa tarkastellaan Saaristomeren valuma-alueella ravinteiden kierrätyksen ja eri sektoreiden vesistökuormituksen vähentämisen esimerkialueena.

Työssä keskityttiin tarkastelemaan typen ja fosforin kierrätystä erityisesti ruoantuotannossa ja kulutuksessa, jossa kiertävät suurimmat ravinnevirrat. Näihin sisältyvät mm. maatalous, elintarvike- ja rehuteollisuus, kalankasvatus sekä yhdyskuntien biojätehuolto ja jätevesien käsittely. Lisäksi tarkasteltiin metsätaloutta ja turvetuotantoa, joilla on merkitystä erityisesti ravinteiden vesistökuormituksen aiheuttajina. Työn näkökulmana oli kierrossa olevien ravinteiden tehokkaampi hyödyntämistä ja sitä kautta neitseellisten raaka-aineiden käytön ja vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen.

4 VISIO 2020

Suomen maa- ja elintarviketaloudessa varannoiltaan rajallisen fosforin käyttö on säästeliästä ja tehokasta. Ihmisten ja kotieläinten tuottamat ulosteet sekä erilaiset biojätteet kerätään, varastoidaan, käsitellään ja hyödynnetään tavoitellen kaikissa vaiheissa ensisijaisesti ravinteiden kierrätystä ja lopputuotteiden hyödyntämistä kasvin- ja eläintuotannossa. Kierrätysravinteiden hyödyntäminen on ympäristön, maaperän ja tuotteiden puhtauden kannalta turvallista. Peltomaata hoidetaan tärkeänä luonnonvarana ja juuriston ravinteidenotto on tehostunut tukemaan korkeaa satopotentiaalia huolimatta nykyistä pienemmästä maan fosforipitoisuudesta. Maan hyvä rakenne, nykyistä alempi fosforipitoisuus ja kasvien tehokas ravinteidenotto vähentävät pelloilta tulevan vesistökuormituksen alle puoleen nykyisestä, mikä mahdollistaa vesistöjen hyvän tilan saavuttamisen. Ravinteiden kierrätys tukee kansallisen huoltovarmuuden ylläpitämistä.

Vuoteen 2020 mennessä kaikki maatilat hyödyntävät helppokäyttöisiä menetelmiä, joilla arvioidaan peltolohkokokohtainen lannoitustarve ja suunnitellaan kotieläinten ruokinta ravinteiden hyödyntämisen kannalta optimaaliseksi. Jokaisella maatilalla on tieto maaperän fosfori- ja typpivaroista kaikilla peltolohkoilla sekä ravinteiden kierrosta tilalla. Markkinoilla on tarjolla turvallisia kierrätysravinteita ja ne hyödynnetään siellä, missä on lannoitustarvetta. Epäorgaanista fosforia käytetään vain, jos kierrätysfosforia ei ole saatavilla, ts. Suomen tasolla kierrätettäväksi kelpaava fosfori liikkuu tarpeen mukaisesti. Energiaintensiivisen typen kiertoa on tehostettu sisällyttämällä biologinen typensidonta kiinteäksi osaksi kaikkien maatilojen viljelykiertoja. Ravinteiden kierrättämisestä huolehditaan myös silloin, kun orgaanisista materiaaleista tuotetaan energiaa.. Toimenpiteet alkavat vaikuttaa Itämeren tilan näkyvänä parantumisenä alueilla, joilla maatalouden ravinnekuormitus on merkittävä. Ravinteiden tehokas ja turvallinen hyödyntäminen ja kierrätys kuuluvat osana maatalous- ja ympäristöhallinnon toimintaan ja ravinnetaloutta hallitaan kokonaisvaltaisesti. Ravinnejalanjälki on käytössä ravinnehuollon kestävyuden mittarina. Suomeen on syntynyt ravinteiden kierrätyksen erityisosaamista, josta on kehitetty kansainvälinen vientituote.

Visio perustuu nykytilanteessa tunnistettaviin ravinteiden käytön ongelmiin ja tehottomuuteen sekä keskipitkällä aikavälillä ongelmien ratkaisulla saavutettavaan tavoitelaan. Työryhmän esittämien toimenpiteiden taustalla on keskeisellä tavalla näkyvä siitä, mihin tulisi pyrkiä vuoteen 2020 mennessä.

5 TYÖRYHMÄN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Toimenpiteiden jaottelu

Työryhmä laati ravinteiden käytön ja kierrätyksen toimenpiteille jaottelun, joka kuvastaa myös niiden keskinäistä tärkeysjärjestystä. Ravinteiden kierrätys ei ole erillinen toimenpide yhteiskunnassa, vaan se linkittyy useisiin muihin ympäristö- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, kuten luonnonvarojen kestäväan käyttöön, vesien tilan parantamiseen, jätehuollon kehittämiseen, energian säästöön ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toimenpiteet on pyritty laatimaan siten, että ravinteiden kierrätys tukee myös näitä tavoitteita.

Toimenpiteiden jaottelu

1. Käytetään ravinteita säästämällä ja tehokkaasti
2. Minimoidaan biojätteiden ja niiden mukana kiertävien ravinteiden määrä
3. Kierrätetään ravinteet tehokkaasti ja turvallisesti
4. Kerätään ravinteita vesistöistä ja palautetaan ne hyötykäyttöön

Kaikki esitetyt kohdat vähentävät neitseellisten ravinteiden tarvetta ja siten säästävät hupenevia fosforivaroja ja vähentävät energiaintensiivistä typpilannoitteen tuotantoa sekä vähentävät ravinnevalumia vesistöihin. Kakkoskohta linkittyy jätehierarkiassa tärkeimpänä olevaan jätteen synnyn ehkäisyyn. Kolmoskohdan ravinteiden kierrätyksessä tulee suosia menetelmiä, jotka samalla tuottavat bioenergiaa tai muita ympäristöhyötyjä. Neloskohta tarviin poistamaan vesistöihin aiemmin päässeitä ravinteita. Ravinnekäytön vähentäminen ei täysin pystytä tulevaisuudessakaan estämään.

5.2 Toimenpide-ehdotukset

Työryhmä kokosi ja ideoi useita kymmeniä toimenpiteitä ravinteiden kierrätyksen edistämiseksi. Seuraavassa on esitetty niistä keskeisimmät ja vaikuttavuudeltaan merkittävimmit arvioidut. Toimenpiteiden aikataulutus on esitetty tiivistettynä liitteessä 2.

1. Käytetään ravinteita säästämällä ja tehokkaasti

1.1 Ravinteiden käytön optimointi kasvin- ja eläintuotannossa		
TAUSTA JA TAVOITE		
Maatalouden harjoittaminen kestävästi vaatii viljelijöiden ammattitaidon jatkuvaa ylläpitoa. Kasvien lannoituksen ja eläinten ruokinnan tulee nykyistä paremmin pohjautua tutkittuun tietoon todellisesta ravinnetarpeesta. Kasvien lannoitustarpeen määrittelyssä on huomioitava maassa ennestään olevat ravinteet. Satotavoite on asetettava realistiseksi lohkon yleiseen kasvukuntoon nähden, ja peltoaan rakenteen ja vesitalouden ongelmiin on löydettävä parannuskeinoja annettujen ravinteiden hyödyntämisen varmistamiseksi. Huonokuntoisimpia lohkoja ei tule lannoittaa ennen maan kasvukunnon parantamista. Korkeatuottoisilla kasveilla typpilannoitus voidaan jakaa useampaan erään ja käyttää mm. lehtivihreämittauksia typpitarpeen arvioinnissa. Kotieläinten kivennäisruokintaa tulee toteuttaa suositusten mukaisesti. Kotieläinlilla tulee arvioida lannan sisältämät ravinnemäärät ruokinnan ravinnetaseen avulla.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Lohkokohtaiset lannoitusmallit ja ravinteiden tarpeen huomioivat ruokintamallit viljelijän tueksi	1. Tutkimus, neuvonta	1. MTT, MTK 2011-2020
2. Maan rakenteen parantaminen, salaojitus ja muut pellon perusparannustoimenpiteet	2. Neuvonta, maataloustuet, investointituet	2. MMM, neuvontaorganisaatiot 2011-2020
3. Maatila-, peltolohko- ja ruokintataseiden käyttö	3. Neuvonta, maataloustuet	3. MMM, MTK, neuvontaorganisaatiot 2011-2020

1.2 Lannan varastoinnin, levityskohteiden, -ajankohdan ja käyttömäärien tarkentaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Muun muassa peltojen kaltevuus, fosforiluku, etäisyys vesistöistä, lannan levitysajankohta ja määrä vaikuttavat ravinteiden huuhtoutumisriskiin pelloilta. Lantaloiden kattamisella voidaan vähentää lannan typpihävikkiä merkittävästi. Jos karjalannan ravinteita ei oteta lannoituksessa täysimääräisenä huomioon, tästä johtuva ylilannoitus lisää huuhtoutumisriskiä. Lannan viljelykäyttö on ohjeistettava siten, että ympäristöriskit minimoituvat. Ohjeistuksessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota lannan ravinnesisältöön, levitystapaan ja ajankohtaan, sekä pellon ominaisuuksista riippuvaan ravinnekuormitusriskiin.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Kehitetään viljelysuunnitteluohjelmia suositteluun ja ohjeistamaan lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden ensisijaista käyttöä	1. Neuvonta	1. Neuvontaorganisaatiot 2011-2014
2. Otetaan karjalannan ravinteet lannoituksessa täysmääräisesti huomioon. Tämä edellyttää investointitukien ohjaamista kotieläintiloille lannan prosessointimenetelmien hankintaan kaikille lantalajeille, kuivalanta, lietelanta jne.	2. Ympäristötuki, investointituki	2. MMM, YM, 2012 (investointituet) 2014 (ympäristötuki)
3. Tuetaan edelleen lantavarastojen kattamista	3. investointituki	3. MMM
4. Ohjeistetaan viljelijöitä lannan kevät- ja kesälevityksen suosimiseen.	4. Neuvonta, koulutus	4. Neuvontaorganisaatiot 2011-2014

2. Minimoidaan biojätteiden ja niiden mukana kiertävien ravinteiden määrä

2.1 Kauppojen vanhenemassa olevien ja vanhentuneiden elintarvikkeiden käytön edistämisen jätteeksi päätyminen sijaan		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Kauppojen viimeistä myyntipäivää ja parasta ennen päivää lähestyvät, silti ihmisravinnoksi yhä kelpaavat elintarvikkeet päätyvät usein jätteeksi. Myymällä nämä tuotteet alennuksella ja/tai lahjoittamalla ne ruokapankkien ylläpitäjille kaupat voivat välttää jätteen syntyä ja edesauttaa vähävaraisten toimeentuloa. Ruokapankkitoiminnan tehostamiseksi ja laajentamiseksi tarvitaan alueellisesti toimivia elintarvikkeiden keräys- ja jakelujärjestelmiä. Eläimistä saatavat elintarvikkeet, joiden parasta ennen päivämäärä tai käytettävä päiväys on ylittymässä, voivat korvata esimerkiksi turkisrehuissa ja lemmikkieläinruuissa tuontiraaka-aineita. Tavoitteena on ohjata ravintoaineet alkuperäiseen tarkoitukseensa eli ravintokäyttöön ja vähentää siten neitseellisten raaka-aineiden tarvetta, kun ruokaa ei tuoteta jätteeksi. Käyttö ihmisten ravintona ja eläinten rehun raaka-aineena ovat jätteen synnyn ehkäisytoimenpiteitä ja siten jätehierarkiassa korkeammalla kuin kierrätys esim. lannoitevalmisteeksi.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Kehitetään alueellisesti toimivia elintarvikkeiden keräys- ja jakelujärjestelmiä kaupan vanhenemassa oleville elintarvikkeille.	1. Olemassa olevien toimintamallien soveltaminen, investointituki kylmäsäilytys/jakelujärjestelmille	1. kauppaketjut, ruokapankit, jäte- ja ympäristöviranomaiset, Evira, TEM 2011-2012
2. Kauppaketjut sitoutuvat ottamaan käyttöön joko elintarvikkeiden alennushintamenettelyn tai lahjoittamaan vanhenevat elintarvikkeet ruokapankeille	2. Jätelaki, valtakunnallinen jätesuunnitelma	2. YM, kauppaketjut 2011-2012
3. Kauppaketjut selvittävät pakastettujen raakojen eläimistä saatavien elintarvikkeiden käyttömahdollisuuksia turkisrehun ja lemmikkieläinruokien valmistuksessa sekä muussa mahdollisessa käytössä. Kuljetuksissa pyritään hyödyntämään tuotteiden paluukuljetuksia.	3. Täytäntöön pantu uusi sivutuotelainsäädäntö (EY 1069/2009) ja tuleva kaatopaikka-asetuksen kaatopaikkakielto	3. Kauppaketjut ja elintarvike-, turkisrehu- ja lemmikkieläinteollisuus, Evira 2011-2012

2.2 Julkisten ruokapalveluiden biojättemäärien seuranta- ja vertailujärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Julkiset ruokapalvelut tarjoavat vuosittain yli 400 miljoonaa ateriala. Niitä valmistettaessa sekä syö- täessä syntyy paljon ruokajätettä, joka aiheuttaa turhia kustannuksia elintarvikkeiden hankinnassa ja valmistuksessa sekä turhia päästöjä koko tuotantoketjussa. Ruokajätteen syntyä on esimerkkikoh- teissa voitu vähentää merkittävästi seuraamalla jätteen määrää ja tiedostamalla vähennyksen aihe- uttamat taloudelliset ja ympäristövaikutukset. Pääkaupunkiseudulla on jo käytössä netissä toimiva jätevertailuväline PETRA (www.hsy.fi/petra), jonka avulla toimijat voivat vertailla omassa toiminnas- saan ja muiden saman toimialan yksiköissä muodostuvia jättemääriä. Vastaava järjestelmä soveltuu myös yrityksille. Tavoitteena on vähentää biojätteen määrää siten myös neitseellisten ravinteiden tarvetta sekä vähentää elintarvikeketjun ympäristövaikutuksia ja tuottaa säästöjä toimijoille.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>1. Otetaan käyttöön koko maassa netissä toimiva jätevertailuväline (PETRA). Suositellaan julkishallin- non yksiköitä antamaan vuosittain jätetietonsa järjes- telmään. Petraa kehitetään siten, että se antaa tie- don tuotetun biojätteen elinkaaren aikaisista kasvi- huonekaasu- ja ravinnepäästöistä sekä elinkaarikus- tannuksista.</p>	<p>1. Jätelaki, valtakun- nallinen jätesuunni- telma</p>	<p>1. YM, TEM, SYKE 2011-2013</p>

3. Kierrätetään ravinteet tehokkaasti ja turvallisesti

3.1 Kasvinviljely- ja kotieläintilojen yhteistyön lisääminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Kotieläinten lannan ravinteita hyödynnetään kasvinviljelytiloilla suhteellisen vähän. Kasvinviljelytilal- le saattaa olla yksinkertaisempaa ja taloudellisempaa hankkia epäorgaanisia lannoitteita kuin rak- entaa lantavarasto ja hyödyntää lantaa. Kiinnostusta lannan käyttöön vähentävät myös siihen liitetyt riskit, kuten maan tiivistyminen ja hukkakauran leviäminen. On luotava riittävät kannusteet lannan ja muiden orgaanisten lannoitteiden käytölle epäorgaanisten lannoitteiden sijaan. Tarvitaan myös tietoa siitä, miten lannan vastaanottoon liittyvät riskit voidaan välttää (maan tiivistyminen, hukkakaura).</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>1. Lannan- ja orgaanisten lannoitevalmisteiden väli- aikaisvarastojen rakentaminen myös kasvinviljelyti- loille</p>	<p>1. Investointituki, neuvonta</p>	<p>1. MMM, YM, ELY- keskukset 2011-2020</p>
<p>2. Lannan keräilyyn, kuljetukseen ja levityksen urakoin- tipalvelujen tuottaminen ja tukeminen</p>	<p>2. Yritystuki koko maahan</p>	<p>2. ELY-keskukset, yrittäjät, neuvonta, 2011-2020</p>
<p>3. Lantapörssin eli lannan luovuttajan ja vastaanotta- jan kohtaamista helpottavan nettipalvelun kehittämi- nen</p>	<p>3. Hanketuki toi- minnan aktivoimi- selle</p>	<p>3. Tuottajajärjestöt ja neuvontaorganisaat- iot 2012-2014</p>
<p>4. Tuki orgaanisen aineen lisäykselle peltoon, millä tavoitellaan maan rakenteen parantamista sekä sa- don ja taloudellista tuoton lisäystä.</p>	<p>4. Ympäristötuki</p>	<p>4. MMM, YM, 2014-</p>

3.2 Lannan prosessointitekniikoiden kehittäminen ja käyttöönotto		
TAUSTA JA TAVOITE		
Kotieläintiloilla lannan sisältämälle typelle on usein käyttöä kasvintuotannossa, mutta fosforia on liikaa suhteessa kasvien tarpeeseen ja peltomaan fosforipitoisuuteen. Lannan prosessoinnilla typpi ja fosfori voidaan esim. erottaa eri jakeisiin ja vähentää kuljetettavan veden määrää. Tavoitteena on kohdentaa eri ravinteet (typpi ja fosfori) sellaisille lohkoille, joilla niille on tarvetta sekä mahdollistaa ravinnejakeiden kuljettaminen laajemmalle alueelle kasviravinteiksi.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Lannan jakeistuksen ja separoinnin, rakeistuksen ja biokaasutuksen kehittäminen sekä lannan tuotteistaminen	1. Tutkimus, yritys-, hanke- ja investointituki	1. Tutkimuslaitokset, yliopistot ja yritykset, MMM, YM 2011-2020

3.3 Alueellisten ravinnemäärien huomioiminen eläinsuojien sekä lantaa, jätteitä ja lietteitä käsittelevien laitosten sijoittelun suunnittelussa ja ympäristölupakäsittelyissä		
TAUSTA JA TAVOITE		
Kotieläintuotannon alueellinen keskittyminen on johtanut suuriin alueellisiin eroihin lannan ravinteiden tarjonnassa ja peltojen fosforipitoisuuksissa. On huolehdittava siitä, että lannan ravinteet voidaan levittää alueille, missä niille on todellista tarvetta kasvintuotannossa. Myös biojätteitä ja lietteitä käsittelevien laitosten lopputuotteiden ravinteiden käyttö on suunniteltava etukäteen. Lopputuotteiden tuotteistamisen tasoon vaikuttaa mm. se kuinka pitkälle tuote on kuljetettava. Uusien eläinsuojien ja biojätteiden, lietteiden ja lannan käsittelylaitosten sijoittelussa tulee huomioida alueella jo muodostuvat ravinnemäärät ja peltojen fosforipitoisuudet. Jäte- ja lietetuotteet on pyrittävä ohjaamaan sinne, missä lannan tarjonta ei täytä peltojen ravinteiden, erityisesti fosforin tarvetta.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Tehdään kansallinen selvitys lannan, biojätteiden ja lietteiden käsittely- ja tuotteistamisteknologioista sekä keskitettyjen ja hajautettujen järjestelmien soveltuvuudesta erityyppisiin kohteisiin ottaen huomioon Hyötylanta-tutkimushankkeen tulokset	1. Hanketuki	1. MMM, YM, MTT, SYKE, vesihuoltolaitokset, kunnat, jätehuoltoyritykset, 2011-2012
2. Laaditaan alueellisista ravinnemääristä karttapohjia, joita voidaan hyödyntää eläinsuojien lannan, biojätteen ja lietteiden käsittelylaitosten ravinteiden käyttösuunnittelun pohjana. Tämä edellyttää viljavuustietojen saatavuuden kehittämistä	2. Hanketuki	2. ELY-keskukset, GTK 2011-2020
3. Suositellaan eläinsuojien sekä lantaa, jätteitä ja lietteitä käsittelevien laitosten ympäristölupaprosessin yhteydessä ravinteiden käyttösuunnitelma	3. Ympäristölupa	3. YM, AVIt, kunnat 2014-

3.4 Vajaahyödynnettyjen peltobiomassojen keräilyn ja käytön tehostaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Luonnonhoitopelloilla, kesannoilla, suojavyöhykkeillä ja muilla samantyyppisillä sopimusaloilla ja vähätuottoisilla pelloilla kasvavan biomassan määrä on yleensä pienempi kuin aktiivisesti viljellyillä pelloilla. Lisäksi sadon laatu on usein liian heikko rehu- ja elintarvikekäyttöön. Sadon kerääminen ja hyödyntäminen estää kuitenkin ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin ja mahdollistaa peltoon kertyneiden ravinteiden ohjaamisen kiertoon. Rehu- ja elintarvikekäytön rinnalle on tarpeen löytää uusia peltobiomassojen käyttökohteita.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
<p>1. Järjestetään alueellisesti vajaahyödynnettyjen peltobiomassojen keskitetty keräily ja vastaanotto-paikkoja sekä hyödynnetään sato esim. viherlannoitena tai biokaasun ja lannoitevalmisteiden tuotannossa</p>	<p>1. Hanketuki, yritystuki, tutkimus, bioenergian tuotannon taloudelliset tuet</p>	<p>1. Kunnat, viljelijät, biokaasulaitokset, alan yritykset, tutkimuslaitokset, VM, TEM, MMM 2011-2020</p>

3.5 Biojätteelle kaatopaikkakielto ja ravinteet kestävästi kiertoon		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Biojätteiden kaatopaikkasijoituksessa ravinteet hukataan ja orgaanisen aineksen hajoamisessa vapautuu haitallisia kasvihuonekaasuja. Ympäristöministeriössä valmistellaan parhaillaan valtioneuvoston kaatopaikka-asetuksen tiukentamista, jolla biohajoavan jätteen kaatopaikalle sijoittamista rajoitetaan (käytännössä estetään). Biojätteiden erilliskeräyksen sijasta osa biojätteestä tulee kaatopaikkakiellon voimaan saattamisen jälkeen ohjautumaan sekajätteen mukana polttoon, jolloin ravinteet hukataan, vaikka orgaaninen aines hyödynnetään energiantuotannossa. Tavoitteena on saada ravinnevirrat kaatopaikoille ja polttoon katkaistuiksi ja ohjatuksi hyödynnettäviksi kasvinravinteina.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
<p>1. Biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle kielletään (Kaatopaikkakielto) ja biohajoavan jätteen käsittelylle on selkeät toimintaohjeet jotka antavat edellytykset niiden ravinteiden kierrättämiselle.</p>	<p>1. Kaatopaikka-asetus</p>	<p>1. YM 2011</p>
<p>2. Elinkaaritarkastelulla selvitetään kustannustehokaimmat ja ympäristöä vähiten rasittavat biojätteiden käsittelymenetelmät. Tuloksia käytetään sen arvioimiseksi, miten laajasti biojätteen erilliskeräystä on järkevää toteuttaa.</p>	<p>2. Jätelain antamien valtuuksien perusteella biojätteiden erilliskeräykselle asetetaan asetuksella tavoitteet sikäli, kuin elinkaariarvioinnilla tämä osoittautuu tarpeelliseksi</p>	<p>2. YM, jätehuoltoyrityöt, kunnat 2011-2012</p>

3.6 Biojätteiden, lietteiden ja lannan käsittelylaitosten lisärakentaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Biojätteitä, lietteitä ja lantaa voidaan käsitellä siten, että samassa prosessissa vähennetään materiaalin biohajoavuutta, kierrätetään ravinteet hyötykäyttöön ja tuotetaan bioenergiaa. Tällaista käsittelykapasiteettia tarvitaan Suomeen lisää. Nykyään osa ravinteiden kierrätyspotentiaalista hukataan esim. erottelemalla liukoiset ravinteet nestejakeeksi, joka johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Tätä edesauttaa vallitseva tukikäytäntö, jossa tuetaan lähes pelkästään biokaasulaitoksia ja tuki perustuu niiden energiantuotantoon. Ravinteiden hyödyntämiseen tarvittavat laitoksen osat ovat tuen ulkopuolella. Tukipolitiikkaa tulisi kehittää huomioimaan laitoksista saatava kokonaishyöty.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Kehitetään käsittelylaitosten tukimuotoja siten, että ne kannustavat myös ravinteiden kierrättämiseen	1. Muutokset nykyiseen investointi- ja sähkön tuotantotukeen	1. TEM, MMM 2011-2012
2. Rakennetaan lisää ravinteita kierrättäviä biojätteiden, lietteiden ja lannan käsittelylaitoksia	2. Investointituki, sähkön tuotantotuki	1. Jätehuolto-yhtiöt, vesihuoltolaitokset ja jätealan yritykset, TEM, MMM, ELY-keskukset 2012-2016

3.7 Biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden tuotteistaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Biojätteitä ja lietteitä käsittelevien laitosten käsittelyjäännöksissä ravinteiden käyttökelpoisuus ei usein ole paras mahdollinen ja ne voivat sisältää haitallisia aineita ja eliöitä (haitta-ainejäämiä). Ravinteiden turvallinen ja tehokas kierrätys edellyttääkin usein käsittelyjäännösten jatkokäsittelyä ja tuotteistamista erityyppisiksi ja erilaisiin käyttökohteisiin maataloudessa, viherrakentamisessa ja kotipuutarhoissa soveltuviksi tasalaatuisiksi lannoitevalmisteiksi. Tällä hetkellä ravinteiden talteenoton teknikat ovat usein energiantensiivisiä ja kalliita ja tuotteistaminen edellyttää pitkäjänteistä tutkimus- ja kehitystyötä.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Tuotteistetaan biojätteistä ja lietteistä käyttöominaisuuksiltaan laadukkaita ja eri käyttötarkoituksiin soveltuvia kierrätyslannoitevalmisteita.	1. Tutkimus, tuotekehitys, investointituet pilottikohteisiin	1. YM, MMM, TEKES, SITRA, TEM, tutkimuslaitokset, alan toimijat 2012-2020
2. Kehitetään ravinteiden talteenottoa tutkimus- ja kehityshankkeissa	2. Tutkimus, tuotekehitys, investointituet pilot-kohteisiin	2. YM, MMM, TEKES, SITRA, TEM, tutkimuslaitokset, alan toimijat 2012-2014
3. Biojäte- ja lietepohjaiset lannoitevalmisteet tulee rajata REACH-asetuksen ulkopuolelle, jotta tuotteistaminen on toimijoille taloudellisesti mahdollista.	3. REACH-asetuksen sisältöön vaikuttaminen	3. YM, MMM 2011-2013

3.8 Kierrätysravinteiden käytön taloudelliset kannustimet		
TAUSTA JA TAVOITE		
Epäorgaanisten lannoitteiden käyttö on usein viljelijän kannalta helpompaa kuin lanta-, biojäte- ja lietepohjaisten kierrätysravinteiden käyttö. Kierrätysravinteiden käyttöön tulee kuitenkin kannustaa ympäristösyistä ja raaka-aineiden riittävyyden takia. Kierrätysravinteiden kilpailukyvyyn lisäämiseksi niiden käyttöön tarvitaan taloudellisia kannustimia.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Kehitetään kierrätysravinteiden käytölle taloudellinen kannustinjärjestelmä ja esitetään sitä osaksi maatalouden ympäristötukijärjestelmää.	1. EU-tukipolitiikkaan vaikuttaminen	1. MMM 2011-2013

3.9 Ohjeistus ja tietokanta biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden varastoinnista ja käytöstä maataloudessa sekä viherrakentamisessa		
TAUSTA JA TAVOITE		
Lannoitevalmisteiden käyttäjät eivät tunne tarpeeksi biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden ominaisuuksia, käyttötapoja ja säädöksiä. Tieto näistä on hajallaan. Ko. lannoitevalmisteita saa varastoida levityskausien ulkopuolella vain syntypaikalla. Tämä aiheuttaa usein logistisia ongelmia maataloudessa erityisesti keväisin, kun levitettävä lannoitevalmiste tulisi olla kokonaisuudessaan käyttökohteessa lyhyen ajan sisällä. Biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöön ja varastointiin liittyvällä ohjeistuksella pyritään haittojen minimointiin, käyttöhalukkuuden lisäämiseen ja käytön helpottamiseen. Tietokannalla helpotetaan tiedon saatavuutta. Toimenpiteiden tavoitteena on myös lisätä toiminnan läpinäkyvyyttä ja toimijoiden vastuullisuutta.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Laaditaan valtakunnallinen ohjeistus biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden varastoinnista	1. Ohjeistuksen laatiminen, tiedotus	1. YM, MMM 2011
2. Laaditaan käyttäjälähtöinen valtakunnallinen ohjeistus biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käytöstä maataloudessa ja yhdyskuntarakentamisessa. - ravinnepitoisuudet ja ravinteiden saatavuus - vaikutukset kasvien kasvuun, maaperään ja vesistöihin - raskasmetallien ja orgaanisten haitta-aineiden esiintyminen tuotteissa - lannoitusohjeet: käyttömäärät, käyttökohteet, levitystavat ja -ajat - tukijärjestelmiin liittyvät käytännöt Päivitetään ohjeistusta tutkimustiedon karttumisen mukaan	2. Ohjeistuksen laatiminen, tiedotus	2. VVY, MTK, viher- ympäristöliitto, MMM, YM, Evira, alan toi- mijat 2011-2012
3. Perustetaan tietokanta biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käytöstä ja lisätään neuvontaa	3. Tietokannan perustaminen, neuvonta	3. ELY-keskukset, Evira, MTK. toimijat, tutkimuslaitokset, TEKES 2012-2013

3.10 Toimialakohtaisten ravinnevirtojen tilastoinnin kehittäminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
Eri toimialoilla kiertävistä ravinnemääristä ja kierrätysravinteiden osuudesta niissä on Suomessa puutteelliset tiedot, koska ainemääriä ei systemaattisesti tilastoida. Tilastointia on tarpeen kehittää kierrätysravinnepotentiaalin selvittämiseksi, mikä mahdollistaa edelleen ravinteiden kierrätystä ja käytön kohdentamista edistäviä toimia. Tilastoinnin tulee olla jatkuva prosessi, joka mahdollistaa vuosittaisen kierrätysmäärien seurannan.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Selvitetään toimialakohtaiset ravinnevirrat ja kierrätysravinteiden osuus niissä sekä kehitetään niiden tilastoinnista jatkuva prosessi ja nimetään vastuutahot	1. Hankerahoitus	1. YM, SYKE, MMM, MTT, VVY, Jätelaitosyhdistys 2011-2013

3.11 Kierrätyslannoitteiden käytön lisääminen metsien lannoituksessa		
TAUSTA JA TAVOITE		
Puun kasvava energiakäyttö lisää ravinnepoistumia metsistä, minkä vaikutusta metsien lannoitustarpeeseen ei täysin tunneta. Runkopuun ohella oksien, neulasten ja kantojen korjuu yleistyy. Metsistä poistuvaan ravinnemäärään vaikuttaa toisaalta se, että pinta-alayksikköä kohti poistuu entistä enemmän biomassaa, sekä toisaalta se, että nyt käyttöön tulevat biomassaositteet (kuten oksat ja neulaset) ovat ravinnepitoisempia kuin perinteisesti käytetty runkopuu kuorineen. Suomessa ei ole asetettu esim. Ruotsissa käytössä olevia metsätyypin mukaisia lannoitussuosituksia, joissa huomioidaisiin metsästä pois viedyn biomassan määrä. Toisaalta tarjolla tulee olemaan enemmän lannoitukseen soveltuvaa metsätuhkaa. Metsätuhka esikäsitellään ennen käyttöä pölyämisen estämiseksi ja levityslogistiikan parantamiseksi. Tyyppä sisältäviä kierrätyslannoitteita voisivat olla esim. biojäte- ja lietepohjaiset lannoitevalmisteet orgaanisten jätteiden käsittelylaitoksilta. Tavoitteena on metsälannoitteiden ja niiden käytön kokonaisvaltainen hallinta.		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Selvitetään puun kasvavan energiakäytön aiheuttama ravinnevaje metsissä ja sen aiheuttama lannoitustarve erityyppisissä metsissä sekä annetaan metsätyypin mukaiset lannoitussuositukset ottaen huomioon muutkin lannoitevalmisteet kuin metsätuhka	1. Hankerahoitus	1. Metla, Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio, SYKE, Evira, MMM, TEM, TUKES 2012-2014
2. Tuhkarakeistamojen lisärakentaminen ja levityslogistiikan kehittäminen	2. Tuotekehitys- ja investointituki	2. TEM 2012-2016
3. Tutkimus tyyppä sisältävien kierrätyslannoitteiden vaikutuksista metsien kasvuun, levitysteknologioista sekä ympäristövaikutuksista ja haitallisten aineiden riskinarviointi	3. Tutkimusrahoitus	3. MMM, YM, SYKE, Evira, METLA 2012-2016

3.12 Laaja-alainen tutkimusohjelma biojäte- ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käytöstä		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Jätepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöön liittyy useita tekijöitä, joita ei tunneta riittävästi: ravinteiden hyväksikäyttöaste, ravinteiden liukoisuudet, orgaanisessa muodossa olevien ravinnereservien mineralisoituminen sekä vaikutukset maaperän orgaanisen aineksen pitoisuuteen ja eliöstöön. Tiedot jättepohjaisten lannoitevalmisteiden sisältämisestä orgaanisista haitta-aineista, niiden pitoisuuksista ja pitoisuuksien vaihteluista raaka-aine-erien välillä ja vaikutuksista elintarvikeketjussa ja ympäristössä ovat puutteellisia.</p> <p>Ehdotuksen tavoitteena on riskinarvioinnin ja laadunvalvonnan avulla varmistaa jättepohjaisten lannoitevalmisteiden käytön turvallisuus elintarvikeketjun ja ympäristön kannalta sekä tuoda lisätietoa maanviljelijöille suunnattavaa ohjeistusta sekä maanviljelijöihin ja kuluttajiin kohdistuvaa viestintää varten. Tutkimustuloksiin pohjautuvan tiedon avulla pyritään edistämään turvallisuuskriteerit täyttävien jättepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöä soveltuviin kohteisiin ja asettamaan mahdollisesti tarvittavat rajoitukset.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>1. Toteutetaan laaja-alainen tutkimusohjelma, jonka avulla luodaan kattava tietopohja biojäte ja lietepohjaisten lannoitteiden turvallisen, ympäristöystävällisen ja tehokkaan käytön varmistamiseksi. Tutkimukseen osallistuvat myös käytännön toimijat, kuten lannoitevalmisteen valmistajat ja viljelijät.</p> <p>Tutkimuksessa, joka täydentyy ja täsmentyy ohjelmaa suunniteltaessa,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selvitetään ravinteiden hyväksikäyttöaste, ravinteiden liukoisuudet, orgaanisessa muodossa olevien reservien mineralisoituminen ja vaikutukset maaperän orgaanisen aineksen pitoisuuteen. 2. Analysoidaan kattavasti jäte- ja lietepohjaisia tuotteita ja suoritetaan tarvittaessa haitallista aineista ja eliöistä aiheutuvien riskien arviointi. Hyödynnetään kansainvälisen tutkimustyön tuloksia. 3. Mikäli riskien arvioinnissa tunnistetaan ongelma-aineita, edistetään aktiivisesti haitallisten aineiden käytön rajoituksia kansallisesti sekä EU-lainsäädännössä. 4. Kehitetään ja standardoidaan biotestejä täydentämään orgaanisten ja epäorgaanisten aineiden kemiallista analytiikkaa parantamaan edellytyksiä lannoitevalmisteiden turvallisen käytön varmistamiseen. Biotesteillä voidaan saada esiin mahdollisesti tunnistamattomien haitallisten aineiden vaikutukset ja haitallisten aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset. Biotestien kehittämisen yhtenä tavoitteena on analyysikustannusten vähentäminen. 5. Vaikutetaan aktiivisesti mm. eurooppalaisen standardisointijärjestön kautta EU-lainsäädännön sisältöön (esim. EY:n lannoiteasetus, jätelainsäädäntö, liettedirektiivi), jotta mukaan saadaan olennaiset kriteerit jättepohjaisten tuotteiden käytölle. 6. Kehitetään lannoitustekniikoita biojäte ja lietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöä varten ja kyseisten valmisteiden käyttöön liittyvää paikkatietoa. 	<p>1. Tutkimusrahoitus</p>	<p>1. TEKES, SITRA</p> <p>MTT, MMM, Evira, YM, SYKE, Tukes</p> <p>Yliopistot, tutkimuslaitokset, valmistajat, viljelijät</p> <p>2012-2016</p>

3.13 Tutkimusohjelma uusista menetelmistä		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Uudet innovaatiot edellyttävät mittavaa teknologian kehittämistä. Nykyisiä järjestelmiä alkaen vesivessoista päätyen aina jätevesien käsittelyyn ei ole kehitetty ravinteiden kierrätyksen näkökulmasta. Pitkällä aikavälillä vallitsevat järjestelmät on voitava kyseenalaistaa ja etsiä niille vaihtoehtoja. Keskeisimpiä keskipitkän aikavälin ratkaisuja ravinteiden kierrätyksessä ovat lannan, biojätteiden ja lietteiden prosessointi. Myös peltobiomassojen käyttö bioenergian ja kierrätyslannoitevalmisteiden lähteenä vaatii kehitystyötä. Kehitystyöhön tulee suunnata riskirahoitusta uuden teknologian käyttöönoton nopeuttamiseksi. Keskipitkällä aikavälillä tärkeinä teknologian laajamittaiselle käyttöönotolle ovat vuodet 2018-2020.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Käynnistetään tutkimusohjelma ravinteiden kierrättämiseen tähtävien teknologioiden kehittämiseksi.	1. Tutkimusrahoitus	1. YM, MMM, tutkimuslaitokset, yliopistot 2012-2014

4. Kerätään ravinteita vesistöistä ja palautetaan ne hyötykäyttöön

4.1 Kalankasvatuksessa käytettävän kalajauhon tuonnin korvaaminen kotimaisella rehukalalla ja kasviperäisillä raaka-aineilla		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Kalankasvatusjärjestelmässä kiertävät ravinteet ovat peräisin kalojen rehusta. Suomessa käytettävien rehujen raaka-aineet, kuten kalajauho ovat nykyään peräisin Itämeren valuma-alueen ulkopuolelta. Käytännössä siis valtamerien ravinteita siirretään rehujen mukana Itämereen. Kalankasvatuksen ravinnepäästöjä voidaan kompensoida kierrättämällä Itämerestä kalastettavien kalojen ravinteet kalajauhona takaisin kalojen rehuihin ja korvaamalla sillä Itämeren valuma-alueen ulkopuolelta peräisin olevia rehuraaka-aineita. Kalajauhoa voidaan korvata kalojen rehuissa osittain myös kotimaisilla kasvipohjaisilla tuotteilla. Tavoitteena on koko Itämeren altaan mittakaavassa tapahtuva ravinteiden kierron sulkeminen.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Tarkennettu selvitys kotimaisen kalajauhotehtaan investointikustannuksista ja tarvittavasta volyyymista ja kannattavuuden edellytysten täytyessä tehtaan rakentaminen. Itämerirehun käyttöä koskevien ohjauksmekanismien yhteensovittaminen kalankasvatuksen uuden ympäristönsuojeluohjeen kanssa. Vaihtoehtona Itämeren kalan kuljetustuki tanskalaiselle kalajauhotehtaalte.	1. Hanketuki, investointituki, Itämerirehun käytön huomiointi ympäristölupaprosessissa	1. YM, MMM, rehuteollisuus, RKTL, SKL, Kalatalouden Keskusliitto, ELY-keskukset, kalankasvattajat, kalastajat 2011-2012
2. Kotimaisten kasviperäisten ravintoaineiden käytön kehittäminen kalojen rehuissa	2. Tutkimusrahoitus	2. RKTL, yliopistot, rehuteollisuus

4.2 Poistokalastuksen saaliin ravinteiden kierrätys		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Poistokalastus on selvitysten mukaan kustannustehokas keino poistaa jo mereen päätyneitä ravinteita. Toiminnalle on jo myönnetty jonkin verran valtion budjettirahoitusta. Merestä takaisin saatujen ravinteiden kierrätys hyötykäyttöön on vielä riittämätöntä. Ensisijaisena vaihtoehtona tulee olla saaliin elintarvikekäyttö. Jos tämä ei ole mahdollista, voidaan saaliista valmistaa kalajauhoa erityisesti kalankasvatukseen tai käyttää se turkiseläinten rehun raaka-aineeksi tai niistä voidaan tuottaa bioenergiaa ja lannoitevalmisteita. Tutkimusta tulisi suunnata myös kaloista saataviin lisäarvotuotteisiin (esim. aminohapot, omega-3). Poistokalastuksen tukea on tarpeellista jatkaa käynnissä olevasta hankkeesta saatavien kokemusten ja tulosten perusteella sekä tällöin myös käynnistää poistokalastuksen vaikutusten tutkiminen. Tavoitteena tulee olla kalojen mukana kerättävien ravinteiden hyötykäyttö.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Poistokalastuksen tuen jatkaminen ja tutkimusrahoituksen suuntaaminen ravinteiden kierrätykseen sekä poistokalastuksen vaikutusten selvittämiseen	1. Poistokalastuksen tuen jatkaminen, tutkimusrahoitus ravinteiden kierrätykseen	1. MMM, RKTL, SYKE, MTT, yliopistot, Evira, VTT 2011-2016

4.3 Ravinnesiepparit		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Parhaillaan on käynnissä tutkimuksia, joissa selvitetään ravinnepäästöjen vähentämistä käyttämällä erilaisia menetelmiä sitoa ravinteita joko pelloilla, peltojen reuna-alueilla, ojastoissa, kosteikoissa tai vesistöissä. Menetelmien kehittämistä tulee jatkaa, ja niiden toimivuudesta, kustannuksista ja vaikutusten kestosta tarvitaan lisätietoa. Jos sieppareilla sidotaan merkittäviä määriä ravinteita ojastoissa, kosteikoissa tai vesistöissä, on ennen pitkää yhä tärkeämpää myös palauttaa nämä sidotut ravinteet viljelykasvien käyttöön.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Menetelmien kehittäminen	1. Tutkimusrahoitus	1. Tutkimuslaitokset, yliopistot, MMM 2011-2013
2. Menetelmien käytännön sovellusten ohjeistaminen		2. MMM 2013-2015
3. Pilottikohteiden rakentaminen ja seuranta	3. Hanketuki	3. ELY-keskukset 2012-2014

4.4 Järviruo'on korjuun ja käytön tehostaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Ruoko sitoo kasvaessaan vesistöistä ravinteita, jotka voidaan palauttaa takaisin kiertoon korjaamalla ja hyödyntämällä sato esim. viherlannoitteena tai bioenergian ja lannoitevalmisteiden raaka-aineena. Ruokoa ei tarvitse kylvää, lannoittaa tai kastella, eikä ruovikon tuottaminen vaadi torjunta-aineiden käyttöä tai mitään muutakaan kasvua ylläpitävää toimintaa. Ruo'on korjuu vaatii eri näkökohdat huomioivaa integroivaa suunnittelua, jonka tavoitteena on optimaalinen ekosysteemipalveluverkosto ja kannattavien alueellisten "korjuupakettien" valmistelu ruokoa korjaaville ja hyödyntäville yrittäjille. Ruo'on korjuun ja käytön tehostamisen tavoitteena on parantaa vesien tilaa, edistää rannikkoluonnon monimuotoisuutta, palauttaa ravinteet kiertoon sekä tuottaa maisema ja virkistyskäyttöhyötyjä. Talviruo'on korjuulla parannetaan veden virtausta ja laatua sekä estetään umpeenkasvua ja poistetaan metaania muodostavaa biomassaa. Ruo'on hyödyntäminen edellyttää panostuksia korjuuketjun ja hyödyntämisteknologioiden kehittämiseen.</p>		
TOIMENPIDE	OHJAUSKEINO	VASTUUTAHO/AIKATAULU
1. Sisällytetään ruovikoiden korjuun tuki uuteen ympäristötukijärjestelmään.	1. Ympäristötuki	1. MMM 2014-
2. Kehitetään ruovikon korjuuseen sopivaa konekanta ja tuetaan niiden hankintaa	2. Yritystuki	2. ELY-keskukset 2011-
3. Organisoidaan alueellisesti ruo'on varastointi ja kuljetukset (vrt. ehdotus 3.4) ja hyödynnetään sato esim. viherlannoitteena tai biokaasun ja lannoitevalmisteiden tuotannossa	3. Hanketuki, tutkimus, bioenergian tuotannon taloudelliset tuet	3. Kunnat, korjuurakoitsijat, biokaasu/polttolaitokset, tutkimuslaitokset, VM, TEM, MMM 2011-2020

5. Toimenpide-ehdotusten toteutumisen seuranta

Seurantaryhmän perustaminen
<p>Tämä työryhmäraportti tarjoaa pohjan laaja-alaiselle ravinteiden kierrätyksen edistämiseksi Suomessa. On tarpeen nimetä taho, jolla on kokonaisvastuu asiasta sekä seurantaryhmä, jonka tehtävä on seurata ehdotettujen toimenpiteiden toteutumista. Seurantaryhmän tarkoituksena on myös arvioida jatkotoimenpiteiden tarvetta, joita ovat esim. ravinnejalanjälki-mittarin kehittäminen.</p>

6 TYPEN JA FOSFORIN KÄYTTÖMÄÄRÄT

Maataloudessa suurimmat typpi- ja fosforivirrat liikkuvat lannoitteissa ja rehuissa (taulukko 1). Rehun fosforista noin 77 % on peräisin kotimaassa tuotetuista kasveista, 3 % lihaluujauhosta ja 20 % muista kotimaisen elintarviketeollisuuden sivutuotteista, tuontiraaka-aineista ja kivennäisfosforista. Vastaavat osuudet typelle ovat 80 %, 1 % ja 19 %. Maatalouden ravinnekierto perustuu pitkälti siihen, että kotieläinten lannan ravinteet palautetaan takaisin peltoon. Vuosina 2005 - 2009 lannoituksen fosforista noin puolet (52 %) oli peräisin lannasta, vain 0,3 % muista kierrätysmateriaaleista ja loput (47 %) epäorgaanisista lannoitteista. Vastaavat osuudet typelle ovat 35 %, 0,1 % ja 65 %. Viherrakentamisessa, metsien lannoituksessa ja kalankasvatuksessa käytetyt ravinne-määrät ovat 1 - 2 kertaluokkaa pienempiä.

Taulukko 1. Kokonaisfosforin ja kokonaistypen käyttömäärät ja kotimaisten kierrätysravinteiden osuus eri toimialoilla. Luvut ovat suurelta osin karkeita arvioita tilastoinnin puutteellisuuden takia.

	P kokonais- käyttö (t/a)	Kierrätys-P osuus (%)	N kokonais- käyttö (t/a)	Kierrätys-N osuus (%)	Kierrätysmateriaali
Maatalous^a					
- rehut ^b	24 400	80	149 000	81	Suomessa tuotetut rehut, lihaluujauho
- lannoitteet/ lannoite- valmisteet ^c	33 100	53	230 700	35	lanta ja puhdistamolieteperäiset lannoitevalmisteet
Viher- rakentaminen^d					
- lannoitteet/ lannoite- valmisteet	1 600	66 (vesiliukoisesta P:sta; lähes 100 kokonais-P:sta)	2 700	66 (vesiliukoisesta N:stä; lähes 100 kokonais-N:stä)	puhdistamolietepohjaiset lannoitevalmisteet
Metsätalous^e					
- lannoitteet/ lannoite- valmisteet	500	58	4 000	0	tuhka
Kalankasvatus^f					
- rehut	160	0	1 200	0	

a) Antikainen 2007, Lemola, ym. 2011

b) luvuissa ovat mukana kotimaisesta elintarvike- ja rehuteollisuudesta peräisin olevista sivutuotteista ainoastaan liha-luujauho

c) luvuissa ovat mukana kierrätyslannoitevalmisteista ainoastaan puhdistamolietepohjaiset valmisteet

d) SYKE ja MTT 2010, Leskinen 2011 (luvussa ovat mukana kierrätyslannoitevalmisteista ainoastaan puhdistamolietepohjaiset valmisteet)

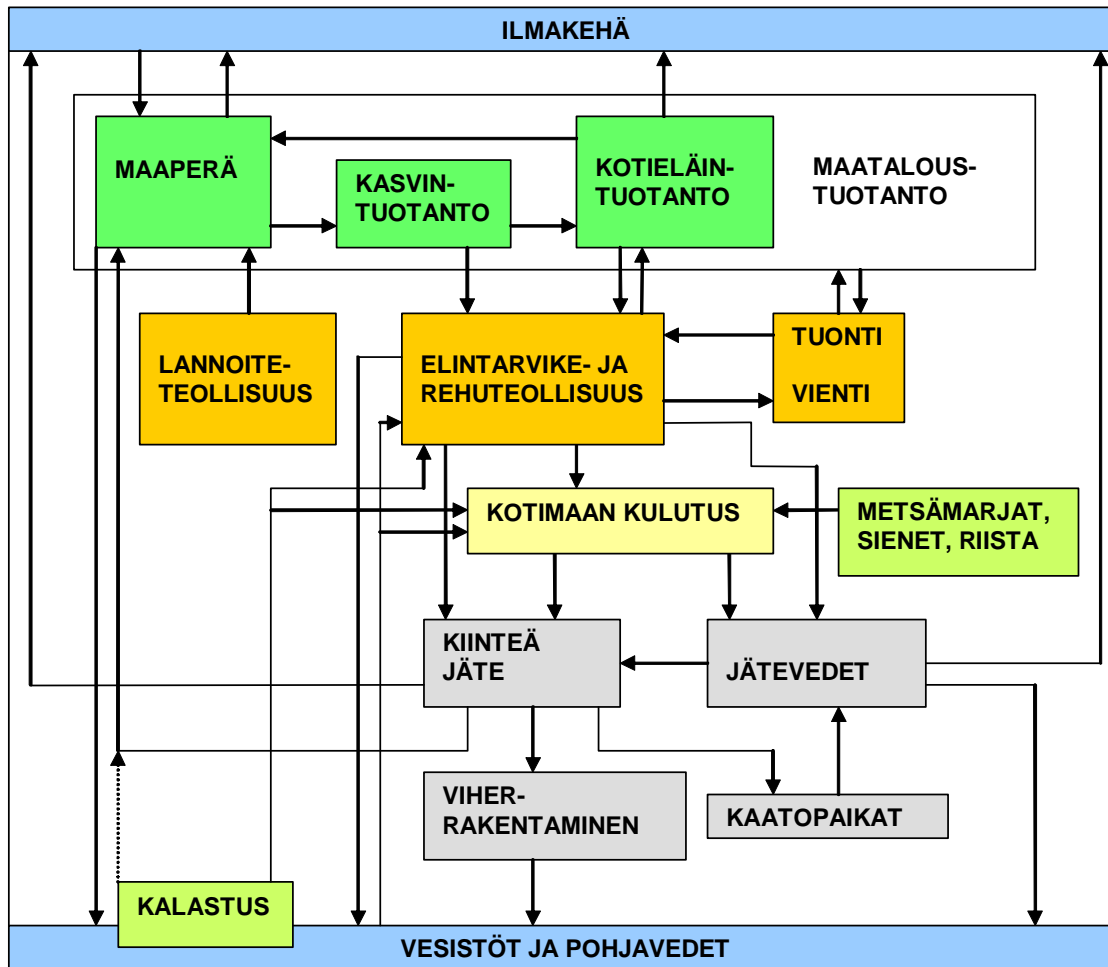
e) Kortejärvi 2011, Räisänen 2011

f) Lerche 2011, Wideskog 2011

7 TYPEN JA FOSFORIN KIERRÄTYKSEN NYKYTILANNE JA KEHITYSTRENDIT

7.1 Typen ja fosforin kierto ruoan tuotanto- ja kulutussektorilla

Merkittävimmät typen ja fosforin kierrot Suomen ruoan tuotanto- ja kulutusjärjestelmässä on esitetty kuvassa 1. Tässä työssä tarkasteltavien jätteiden ja sivutuotteiden sisältämät ravinnemäärät on esitetty taulukossa 2. Luvut ovat osittain arvioita, koska ravinnepitoisuuksia ei systemaattisesti tilastoida. Tämä myös vaikeuttaa ravinteiden kierrätyksen edistämistä, koska ravinnepotentiaalista ei ole tarkkaa käsitystä.



Kuva 1. Typen ja fosforin kierto Suomen ruoan tuotanto- ja kulutusjärjestelmässä (muokattu lähteestä Antikainen 2007).

Taulukko 2. Kokonaisfosfori- ja kokonaistypin määrät jätteissä ja sivutuotteissa.

	Fosfori (t/a)	Typpi (t/a)
Maatalouden lanta ^(a)	17 300	100 000
Elintarvike- ja rehuteollisuuden biojätteet ja sivutuotteet ^(b)	3 300	17 400
Yhdyskuntien biojäte ^(c)	700	6 000
Yhdyskuntien puhdistamoliete ^(d)	2 800	4 700

a) Lemola ym. 2011

b) Antikainen ym. 2005

c) SYKE 2010a ja Marttinen 2010

d) SYKE ja MTT 2010

7.2 Maatalous

Maatalouden perustehtävä on ravinnontuotanto. Tehokkaan maataloustuotannon perusedellytyksiä on, että peltojen vesitalous ja maan rakenne ovat kunnossa. Maan kasvukunnon pitäisi lähtökohtaisesti olla kunnossa, mutta käytännössä kasvukunto vaihtelee huomattavasti. Ilman maan tuottokyvystä huolehtimista ja muita hyviä viljelytapoja ravinteiden kestävä kierrätys ei ole mahdollista tai se on lähtökohdiltaan heikentynyt.

7.2.1 Lanta

Suurin kierrätyspotentiaali maataloudessa on lannan ravinteissa. Lanta on kotieläintuotantoa harjoitettaessa syntyvä arvokas sivutuote, joka tulisi hyödyntää täysmääräisesti maataloudessa kasvien lannoitteena ja maanparannusaineena. Perusongelma kuitenkin on, että lannan ravinnekoostumus ei ole paras mahdollinen, sillä siinä on liian vähän tyypeä suhteessa fosforiin useimpien kasvien tarpeisiin nähden. Lannan ravinnepitoisuudet vaihtelevat kasvatettavan eläinlajin ja eläimille syötettyjen rehujen sekä lannan varastointitavan mukaan. Tällöin lannoitus suunnitelmissa käytettävissä ravinnepitoisuuksissa on aina epävarmuutta. Lisäksi lannan ja sen sisältämien ravinteiden annostelu kasveille on vaikeampaa kuin epäorgaanisten lannoitteiden. Levitysteknologia vaatii kehittämistä tasaisen ja tarkan levitysmäärän varmistamiseksi sekä typen haihtumisen minimoimiseksi. Viljelijän kannalta onkin usein helpompaa käyttää epäorgaanisia lannoitteita kuin lantaa. Lisäksi maatilojen erikoistuminen kotieläin- ja kasvinviljelytuotantoon sekä tuotantosuuntien alueellinen keskittyminen ovat aiheuttaneet sen, että suuri osa lannasta syntyy eri paikassa, kuin missä sen ravinteille olisi käyttöä. Kotieläinkestittymien korkeat peltojen fosforiluvut rajoittavat lannan kierrätystä lähialueille, mutta sitä voidaan helpottaa lisäämällä ravinteiden kierrätystä kotieläin- ja kasvinviljelytilojen välillä. Lannan ravinteiden kierrätyksen tehostaminen edellyttää lannan prosessointia siten, että ravinteet ovat tiiviimmässä muodossa ja että ravinnesuhteet vastaavat paremmin kasvien tarpeita. Lisäkäsittely tuo aina myös kustannuksia. Viljelijän näkökulmasta kierrätysravinteiden käytön on oltava kuitenkin taloudellisesti kannattavaa, jotta niiden käyttöön siirryttäisiin.

Lannan lisäksi maataloudessa käytetään teollisuuden ja yhdyskuntien biojätteistä ja puhdistamolietteistä valmistettuja lannoitevalmisteita, jotka sisältävät kierrätysravinteita. Elintarvike- ja rehuteollisuuden sivutuotteista valmistetaan lisäksi kotieläintiloille rehuja.

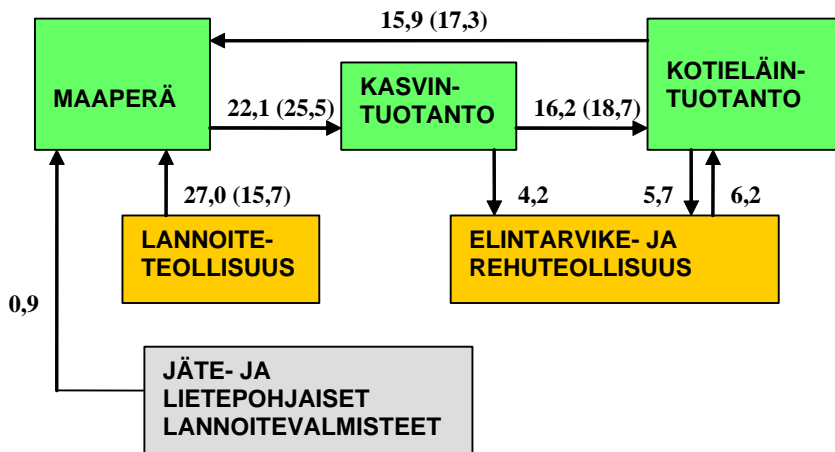
7.2.2 Fosforin käyttö

Suomen peltojen fosforipitoisuus on monin paikoin hyvin korkea. Fosforia levitettiin pelloille nykytietämyksen perusteella huomattavasti kasvien tarvetta suurempia määriä 1960-luvulta aina 1990-luvun alkuun asti. Taivoitteena oli nostaa maan P-lukua väkilannoituksella. Tuolloin uskottiin, että P-luvun nostaminen on tarpeellista satotason kasvattamiseksi ja sadon laadun varmistamiseksi eikä siitä aiheudu negatiivisia ympäristövaikutuksia fosforin sitoutuessa tiukasti maahan. Fosfori voi kuitenkin päätyä pelloilta vesistöihin eroosion ja valumavesien mukana. Ensimmäinen toimi fosforikuormituksen vähentämiseksi onkin kasvien lannoitus vielä nykyistäkin paremmin kasvien todellisen ravinnetarpeen ja maassa ennestään olevien ravinteiden perusteella. Myös rehujen fosforipitoisuudet ovat olleet eläinten ravitsemuksen kannalta tarpeettoman korkeita. Toisena toimenpiteenä tulee optimoida nykyistä tehokkaammin rehujen ravinnesisältö ja välttää eläinten liikaruokintaa.

MTT:n arvion mukaan fosforilannoitus oli koko Suomessa 2000-luvun taitteessa huomattavasti kasvien biologista tarvetta suurempi (Lemola ym. 2009). Tuolloin kotieläinten lannan fosfori olisi yksinään riittänyt fosforilannoitteeksi 5 - 10 vuoden ajaksi, kun otettiin huomioon peltomaassa olemassa olleet fosforivarat. Käytännössä alueelliset erot lannoitus-tarpeessa ovat suuria ja lantafosforin tehokas käyttö edellyttää lannan prosessointia ja fosforijakeen kuljettamista sinne, missä sille on tarvetta. Ylimääräisestä fosforilannoituksesta luopumiseksi viljelijät tarvitsevat myös työkaluja, jotka helpottavat sopivan fosforilannoitusmäärän arvioimista peltojen fosforiluvun, kasvien ravinnetarpeen sekä lannoituksen kannattavuuden perusteella. Hehtaarikoh- taisten lannoitusmäärien pienentäminen alentaa vähitellen maan helppoliukoisien fosforin pitoisuutta ja fosforin vesistökuormitusta. Yllä mainitun arvion mukaan kasvien ja eläinten biologisen tarpeen mukainen fosforinkäyttö voisi vähentää liuenneen fosforin kuormitusta kahdessakymmenessä vuodessa Varsinais-Suomen alueella jopa 40 %.

Epäorgaanisen lannoitefosforin käyttö Suomen maataloudessa on vähentynyt edelleen 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppua kohti (kuva 2) mm. hintasuhteiden muuttumisen ja ympäristötuen lannoitusrajoitusten vuoksi. Lannoituksen vähentyminen vaikuttaa maan fosforipitoisuuteen ja ero fosforin käytön ja todellisen tarpeen välillä on jo pienentynyt em. arvioon nähden. Kehityksen jatkuminen ja lantafosforin käyttö

nykyistä laajemmalla alueella kasvien tarvetta vastaavasti parantaa fosforin kierrätysastetta ja vähentää vesistökuormitusta.



Kuva 2. Fosforin kierto Suomen maataloudessa 1990-luvun lopussa milj. kg (Antikainen 2007), suluis-
sa fosforivirrat vuosina 2005 - 2009 (Lemola ym. 2011).

7.2.3 Peltobiomassat

Maatalouden kasvibiomassoja voidaan käyttää paitsi ravintona eläimille ja ihmisille myös energiantuotantoon. Kasvista riippuen niistä voidaan tuottaa esim. biokaasua, etanolia, biodieseliä tai ne voidaan polttaa. Kasvien ravinteet päätyvät pääosin energiantuotannon sivutuotteisiin, joissa ne voivat olla menetelmästä riippuen kierrätettävissä. Suomen peltopinta-alasta 25 %, noin 500 000 ha, on arvioitu olevan nykytilanteessa käytettävissä energiantuotantoon elintarvikkeiden ja rehuntuotannon vaarantumatta.

Nimenomaan energiantuotantoa varten viljeltäväksi soveltuvia energiakasveja ovat mm. nurmi biokaasun tuotantoon, ruokohelpi keväällä (korsiintuneena) korjattuna polttoon ja kesällä (vihreänä) korjattuna biokaasun tuotantoon, ohra etanolintuotantoon ja rypsi biodieselin tuotantoon. Energiakasvien viljely pyritään toteuttamaan tehokkaasti ja tuottamaan hyvä sato. Energiakasvien viljelyn odotetaan lisääntyvän uusiutuvan energian tuotantotavoitteiden myötä.

Energiantuotantoon soveltuvat myös luonnonhoitopelloilla, kesannoilla, suojavyöhykkeillä ja vastaavilla aloilla sekä vähätuottoisilla pelloilla kasvava nurmi. Näiden peltujen hoitotavat määräytyvät ensisijaisesti ympäristötavoitteiden perusteella. Näitä ns. vajaahyödynnettyjä peltobiomassoja kasvavia peltuja oli Suomessa v. 2010 n. 190 000 ha (Niemeläinen 2011). Ravinnemääränä niiden tuottama nurmisato vastaisi arviolta n. 950 tonnia fosforia ja 6 800 tonnia typpeä vuosittain. Näissä nurmissa voidaan hyödyntää jossain määrin myös biologista typen sidontaa. Tämä edistää kasvien kasvua, jolloin niiden fosforinottoakin on tehokkaampaa. Samalla ilmakehän typpeä siirtyy kiertoon.

Muita energiantuotantoon soveltuvia peltobiomassoja ovat mm. olki, vihannesten ja juuresten naatit ja kaupakunnostuksessa syntyvä kasvijäte.

7.2.4 Tulevaisuus ja ohjaukset

Kotieläintalouden rakennekehityksen odotetaan jatkuvan samansuuntaisena lähitulevaisuudessa. Tilojen koko todennäköisesti kasvaa edelleen ja tuotantosuuntien alueellinen eriytyminen jatkuu.

Merkittävimpiä ohjauksia maatalouden ravinteiden vesistökuormituksen rajoittamisessa ja kierrätyksen edistämiseksi ovat maatalouden ympäristötukijärjestelmä, ympäristöluvat, nitraattiasetus ja lannoitevalmistelainsäädäntö.

Eräs mahdollinen kehityspolku on luomutuotannon kasvu. Ravinteiden tarkka hyödyntäminen ja kierrätys ovat luomutuotannon kantavia periaatteita. Epäorgaanisia lannoitteita ei käytetä ollenkaan ja typpilannoituksessa hyödynnetään typensitojakasveja sekä karjanlantaa. Luomutuotanto ei voi kuitenkaan ainakaan nykyäänöksillä täysimääräisesti hyödyntää kierrätysravinteita, koska puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttö on kielletty. Lisäksi luomutilan lannan luovutusta ja vastaanottoa on rajoitettu.

7.3 Elintarvike- ja rehuteollisuus

Elintarvikkeiden ja rehujen tuotannossa syntyy jätteitä ja sivutuotteita joiden ominaisuudet ja ravinnesisältö vaihtelevat jakeittain. Näiden jätteiden ja sivutuotteiden määristä ja ravinnepitoisuuksista ei ole tarkkaa tietoa, koska niitä ei tilastoida kattavasti. Kattavin selvitys ravinnemääristä on 1990-luvun lopun tilanteesta (Antikainen ym. 2005). Tuolloin eläinperäisiä sivutuotteita arvioitiin muodostuvan vuosittain noin 200 000 tonnia märkäpainona teurastamoissa, maataloilla ja turkiseläintiloilla. Näistä 63 % päätyi turkiseläinten rehuksi ja 37 % käsiteltiin renderöintilaitoksilla ja edelleen kompostoituihin tai sijoitettiin kaatopaikoille. Rehuksi päätyvien eläinperäisten sivutuotteiden arvioitiin sisältävän noin 750 tonnia kokonaisfosforia ja 3 400 tonnia kokonaistyppeä. Vastaavat luvut muuhun käyttöön tai loppusijoitukseen päätyville eläinperäisille sivutuotteille olivat 380 tonnia fosforia ja 2 100 tonnia typpeä. Kasvipärisiä sivutuotteita muodostui mm. tärkkelyksen, sokerin, öljyn, oluen ja alkoholin valmistusprosessissa. Niistä suurin osa käytettiin eläinten rehun raaka-aineina. Rehuikäyttöön päätyvien kasvipärisiä sivutuotteiden arvioitiin sisältävän noin 2 200 tonnia fosforia ja 11 900 tonnia typpeä.

Sivutuotteiden hyödyntämisessä tulisi ensisijaisesti suosia rehuikäyttöä, joka luokitellaan yleensä jätteensynnyksen ehkäisyksi, jolloin se on jätehierarkiassa lannoiteikäyttöä korkeammalla tasolla. Ravinteiden kierrätys voi edellyttää jonkinlaista prosessointia siten, että jakeiden rehu- tai lannoiteikäytöstä ei aiheudu hygieenistä riskiä eläin- tai kasvitautien muodossa.

Toimialan suora vesistökuormitus muodostuu pääosin teollisuuden omien jätevedenpuhdistamoiden ravinnepäästöistä. Suurin osa jätevesistä johdetaan nykyään yhdyskuntajätevedenpuhdistamoille käsiteltäväksi.

7.4 Yhdyskunnat

7.4.1 Biojätteet

Yhdyskuntien biojätteisiin kuuluvat eloperäiset ja maatuivat ruoka- ja muut keittiöjätteet kotitalouksista, ravintoloista, ruokapalveluista ja vähittäiskaupasta sekä biohajoava puutarha- ja puustojäte. Kunnan jätehuoltomääräyksen mukaan biojätteet joko kerätään erikseen tai sekajätteen mukana. Vuonna 2009 kaatopaikoille sijoitettiin noin 760 000 tonnia biohajoavaa yhdyskuntajätettä (SYKE 2010a), josta suurin osa oli biojätettä ja loput muuta biohajoavaa, kuten paperia ja puuta. Vajaa 300 000 tonnia yhdyskuntien biojätettä erilliskerättiin (Tilastokeskus 2010), josta noin 190 000 tonnia käsiteltiin biologisissa käsittelylaitoksissa (SYKE 2010a). Tämän lisäksi biojätettä käsiteltiin jätteen syntyapaikalla kiinteistökohtaisissa kompostoreissa.

Suomessa vuosittain muodostuva biojäte sisältää karkeasti arvioiden noin 700 tonnia kokonaisfosforia ja 6000 tonnia kokonaistyppeä, joista noin 30 % on kierrätyksen mahdollistavassa erilliskerätyssä jakeessa. Lainsäädännön vaatimukset täyttävä käsitelty biojäte voidaan hyödyntää esimerkiksi lannoitevalmisteena. Ruokajäte kompostoituna tai mädätettynä soveltuu myös luomutuotantoon. Sekajätteen mukana kerättävä biojäte on toistaiseksi päätynyt yleensä kaatopaikoille.

Kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan jätteen määrää rajoitetaan lainsäädännöllä kaatopaikkadirektiivin edellyttämällä tavalla vaiheittain siten, että direktiivin mukainen tavoitetaso saavutetaan vuonna 2016. Tämän lisäksi ilmastonsuojelun tueksi biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoituksesta luovutaan todennäköisesti lähes täysin vuosikymmenen loppuun mennessä. EU:n jätepuitedirektiivin mukainen yhdyskuntajätteelle asetettava 50 % materiaali-kierrätystavoite tulee todennäköisesti lisäämään biojätteen erilliskeräystä ja käsittelyä. Sekajätteen jäävä biohajoava jäte ohjautuu todennäköisimmin polttoon energiana hyödynnettäväksi. Eduskunta edellyttää jätelakia hyväksyessään, että hallitus säätää asetuksilla riittävän kunnianhimoiset yhdyskuntajätteen, biojätteen, tuottajavastuujätteen, rakennus- ja purkujätteen sekä mahdollisuuksien mukaan muun jätteen kierrätystavoitteet.

7.4.2 Puhdistamolietteet

Yhdyskuntien jätevesilietettä syntyy jäteveden puhdistusprosessissa viemärlaitoksilla vuosittain noin 145 000 kuiva-ainetonna (SYKE 2010b). Lietettä syntyy myös haja-asutusalueiden kiinteistöillä, jotka eivät kuulu keskitetyn viemäroinnin piiriin. Näiden kiinteistöjen umpisäiliöjätevedet ja saostuskaivolietteet toimitetaan useimmiten myös käsiteltäviksi jätevedenpuhdistamoihin. Kalkkistabiloituja saostuskaivolietteitä levitetään myös jonkin verran pelloille. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla käsitellään asumajätevesien lisäksi usein myös teollisuuden jätevesiä. Puhdistusprosessissa ravinteet päätyvät joko lietteeseen, puhdistetun jäteveden mukana vesistöihin tai typen osalta haihtumalla ilmaan. Haja-asutusalueilta vesistöihin päätyy edelleen jonkin verran ravinteita puhdistamattomien jätevesien mukana.

Puhdistamolietteet sisälsivät v. 2008 noin 2 800 tonnia kokonaisfosforia ja 4 700 tonnia kokonaistyyppiä. (SYKE ja MTT 2010). Lietteen ravinteista hyödynnettiin noin 54 % viherrakentamisessa, 4 % maataloudessa ja 42 % loppusijoitettiin kaatopaikoille (SYKE ja MTT 2010).

Lietteen ravinteiden hyödyntämistä voivat vaikeuttaa muut lietteen laatua heikentävät ominaisuudet, kuten teollisuuden jätevesistä ja muista toiminnoista peräisin olevat raskasmetallit ja orgaaniset haitalliset aineet. Valtaosalla viemärlaitoksia lietteen raskasmetallipitoisuudet kuitenkin alittavat kaikki lannoitekäytön kannalta asetetut enimmäisrajat. Orgaanisten haitallisten aineiden vaikutuksia tutkitaan useilla tahoilla. Määräyksiä tullaan asettamaan, jos tarvetta ilmenee.

7.4.3 Ohjaukset

Yhdyskuntien biojätehuollon ja jätevesien käsittelyn vesistökuormitus koostuu pääosin jätevedenpuhdistamoilta ja haja-asutuksen jätevesien mukana vesistöön päätyvästä ravinnekuormasta. Ravinnepäästöjä vesistöihin rajoittavia ohjauksia ovat mm. ympäristöluvut, teollisuuden jätevesisopimukset ja haja-asutuksen lietteiden vastaanoton valvonnan tehostaminen.

Jätehierarkiassa korkeimmalla tasolla olevalla jätteensynnyn ehkäisyllä voidaan esimerkiksi elintarvikeketjussa vaikuttaa koko ketjun päästöihin. Biojätteen määrän vähentäminen ketjun loppupäässä vähentää alkutuotannon tarvetta ja pienentää siten myös ravinteiden tarvetta siellä. Esimerkiksi kotona valmistetun lihama-karonilaatikon rehevöittävästä vaikutuksesta yli 90 % ja ilmastovaikutuksista yli 70 % aiheutuu alkutuotannosta (Kurppa 2009).

Ravinteiden kierrätykseen ohjaa EU:n jätepuitedirektiivin mukainen valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa asetettu yleinen materiaali-kierrätystavoite, joka yhdyskuntajätteelle on 50 %. Sitovia tavoitteita ravinteiden kierrätykselle tai biojätteiden erilliskeräykselle ei ole toistaiseksi asetettu. Biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellon myötä nykyään kaatopaikoille sijoitettavalle sekajätteelle ja sen sisältämälle biojätteelle tulee uusia käsittelytapoja ja -laitoksia. Käytännössä kysymykseen tulevat biojätteen erilliskeräyksen tehostaminen ja hyödyntäminen biokaasu- tai kompostointilaitoksissa sekä biojätteen polttaminen sekajätteen mukana. Erilliskeräys ja hyödyntäminen lannoite/maanparannusainekäytössä ovat polttoa korkeammalla tasolla jätehierarkiassa. Ne myös mahdollistavat ravinteiden kierrätyksen, kun taas jätteenpolton tuhkaa ei tällä hetkellä lainsäädännön mukaan saa hyödyntää lannoitevalmisteena. Suomeen rakennetaan parhaillaan sekä uusia biojätteen käsittelylaitoksia että sekajätteen polttolaitoksia. Vuoden alusta voimaantullut uudistettu jäteverolaki ohjaa biohajoavaa jätettä kaatopaikoilta laitostekäyttöön. Lainsäädäntö, tukipolitiikka ja verotus vaikuttavat siihen, miten biojätteet tulevaisuudessa käsitellään.

7.4.4 Viherrakentaminen

Suurin osa biojätteiden ja puhdistamolietteiden sisältämistä kierrätykseen päätyvistä ravinteista käytetään viherrakentamisessa. Viherrakentaminen on puistojen, pihojen sekä muiden istutettujen viheralueiden, kuten tienluiskien ja muiden teialueiden, rakentamista ja hoitoa. Viherrakentamisessa kasvien kasvatukseen käytetään kasvualustoja, joilla tarkoitetaan teknisesti käsiteltyjä kiinteitä (esim. turve ja komposti) tai nestemäisiä aineita, joihin on tai voi olla lisätty muita lannoitevalmisteita. Viherrakentamista tehdään pääosin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Viherrakentamisessa käytetään sekä perinteisiä kasvualustoja, joihin ravinteet lisätään kemiallisina lannoitteina että kierrätysmateriaaleja sisältäviä kasvualustoja, joihin ei lisätä kemiallisia lannoitteita. Kierrätysmate-

riaalien, kuten kompostoidun puhdistamolietteen ja biojätteen, käyttö viherrakentamisessa lisääntyy koko ajan. Vuonna 2009 Suomessa käytettiin noin 2 milj. m³ viherrakentamisen kasvualustoja, joista noin 66 % sisälsi kierrätysmateriaaleja (Leskinen 2011). Biojätteiden ja lietteiden tulevaisuuden käsittelymenetelmät ja turpeen saatavuus vaikuttavat myös viherrakentamisen tulevaisuuteen (Leskinen 2011). Jos jätteenpoltto yleisty, vähentää se kompostien saatavuutta kasvualustojen raaka-aineeksi.

Viherrakentamisessa käytettävien ravinteiden kokonaismääristä ei ole tarkkaa tietoa, koska ala seuraa käyttömääriä liukoisina ravinteina. Vuonna 2009 vesiliukoista fosforia käytettiin noin 80 tonnia ja vesiliukoista tyyppiä noin 190 tonnia, joista kierrätysravinteita oli n. 66 % (Leskinen 2011). Epäorgaanisten lannoitteiden ravinteiden voidaan olettaa koostuvan suurimmaksi osaksi liukoisista ravinteista, jolloin niiden sisältämä kokonaisfosforimäärä olisi ollut luokkaa 50 tonnia ja kokonaistyyppimäärä luokkaa 100 tonnia vuonna 2009. Puhdistamolietepohjaisissa komposteissa vesiliukoisten ravinteiden osuudet ovat melko pieniä, jolloin kokonaisravinteina ilmaistut käyttömäärät ovat huomattavasti suuremmat, vuonna 2008 noin 1 500 tonnia kokonaisfosforia ja 2 600 tonnia kokonaistyyppiä (SYKE ja MTT 2010). Biojättepohjaisten kompostien ja niiden sisältämien ravinteiden käyttömäärät eivät ole tiedossa. Lisäksi viherrakentamisessa käytetään jonkin verran tuhkia, jotka sisältävät kierrätysravinteita.

Viherrakentamisen ravinnekuormituksesta vesistöihin ei ole tarkkaa tietoa. Lietekompostia sisältävien kasvualustojen ravinnekuormitukseksi pintavesiin on arvioitu 73 t/a fosforia ja 340 t/a tyyppiä (SYKE ja MTT 2010). Nämä luvut vastaavat 1,3 % ja 0,3 % Suomen pintavesien kokonaisravinnekuormituksesta. Huuhtoutumiin voidaan vaikuttaa mm. työmenetelmillä ja valitsemalla hankkeen toteutusaika oikein. Myös kompostointiprosessin kestolla ja muulla toteutuksella voidaan vaikuttaa ravinnevalumiin.

7.5 Kalankasvatus

Suomessa kasvatettiin v. 2009 yhteensä 13 600 tonnia ruokakalaa, mistä noin 82 % tuotettiin merialueilla ja 18 % sisävesissä (www.rktl.fi). Rehua käytettiin noin 20 000 tonnia, joka sisälsi noin 160 tonnia fosforia ja 1 200 tonnia tyyppiä (Lerche 2011, Wideskog 2011). Suurin osa kalanrehun fosforista ja tyypeistä lisätään rehuun kalajauhona, joka on lähes kokonaan peräisin Itämeren valuma-alueen ulkopuolelta, lähinnä Atlantilta (Asmala 2008). Tyyppien lähteenä voidaan lisäksi käyttää kasviperäisiä valmisteita, jotka myös tällä hetkellä tuodaan pääosin ulkomailta. Kalajauhon hinta on viime aikoina ollut voimakkaassa nousussa ja sen käytön ennustetaan vähenevän kasviperäisten raaka-aineiden korvattaessa sitä (Vielma 2011).

Vesistöön joutuvat kaloihin sitoutumattomat ravinteet kalojen ulosteina, eritteinä ja käyttämättä jääneenä rehuna. Kalankasvatuksen kuormitus on kuitenkin alentunut viime vuosina vesiensuojelutoimien ja tuotantomäärien alenemisen seurauksena.

Ravinteiden kierrätyksen ja tuontiravinteiden vähentämisen keinona kalankasvatuksessa voitaisiin käyttää Itämeren silakka- ja kilohailisaaliista tuotettua kalajauhoa, ns. Itämerirehua korvaamaan Atlantin kalajauhoa. Suomalaisessa kalanrehussa käytetään vuosittain noin 6 000 tonnia kalajauhoa (Poskiparta 2010), mikä vastaa n. 30 000 tonnin silakka- ja kilohailisaalista eli 27 % Suomen kokonaissaaliista. Itämerirehun raaka-aineena voitaisiin käyttää myös poistokalastuksen särkisaalista, jonka suuruus on kuitenkin arvioitu huomattavasti silakka- ja kilohailisaalista pienemmäksi (noin 5 000 – 10 000 tonnia, Mäkinen 2007).

Tällä hetkellä Suomen silakan ja kilohailin saaliista n. 60 – 70 % käytetään turkisteollisuuden rehuna (www.rktl.fi, Poskiparta 2010), mikä on osittain kilpaileva käyttökohde kalajauhon valmistukselle. Osa saaliista toimitetaan tälläkin hetkellä tanskalaiselle kalajauhotehtaalalle.

Itämerirehun valmistamista on selvitetty eri tahojen toimesta. Vaihtoehtoina ovat raaka-aineen kuljetus tanskalaiselle tehtaalalle ja kotimaisen kalajauhotehtaan perustaminen. Tanskaan kuljetuksen haasteena ovat logistiikan toimivuus ja riittävän volyymin tuottaminen kuljetuksen kannattavuuden varmistamiseksi. Myös kotimaisen tehtaan haasteena on riittävän raaka-ainevolyymien tuottaminen ja tehtaan kallis investointikustannus.

Itämeren kalan käyttöön rehun raaka-aineena vaikuttavat kalojen dioksiinipitoisuudet. Dioksiinien poistamiseksi on Tanskassa kehitetty toimiva menetelmä. Yksi mahdollisuus on valmistaa kalajauho Suomessa ja kuljettaa valmis kalajauho dioksiininpoistoon Tanskaan. Investointikustannukset Suomessa pysyisivät siten alhaisella tasolla. Itämerirehun käyttö saattaisi olla kasvattajille kalliimpaa kuin ulkomailta tuotu kalajauho. Kustannusten kompensoimiseksi on esitetty kuljetustukea Tanskan laitokselle, investointitukea kotimaiselle tehtaalalle ja Itämerirehun käytön huomioonottamista ympäristölupaprosessissa (Poskiparta 2010).

Kalojen allaskasvatuksessa vesistökuormituksen kontrollointi ja ylimääräisten ravinteiden keruu ja hyötykäyttöön palauttaminen on kuin verkkokassikasvatuksessa. Tulevaisuudessa tulisi mahdollisuuksien mukaan siirtää suljetumpiin järjestelmiin kuten ns. kiertovesilaitosten käyttöön.

7.6 Metsätalous

Metsätaloudesta aiheutuu vesistöihin ravinne- ja kiintoainekuormitusta metsien uudistamisesta, kunnostusojituksesta ja lannoituksesta. Vesistökuormitusta pyritään ehkäisemään mm. käyttämällä hakkuissa ja maanmuokkauksessa suojakaistoja, kunnostusojituksessa laskeutusaltaita ja toteuttamalla lannoitus huolellisesti ja sopivassa kohteessa.

Ravinteiden kierrätys metsätaloudessa on tällä hetkellä pääosin metsätuhkan eli puun, turpeen ja peltobio-massojen poltossa muodostuvan tuhkan käyttöä metsien lannoituksessa. Tuhkat sisältävät suhteellisesti hyvin vähän ravinteita verrattuna moniin muihin lannoitteisiin. Puuntuhka sisältää yleensä noin 1,5 % fosforia ja yli 3 % kaliumia. Lisäksi se sisältää aina rautaa, joka sitoo tuhkan fosforin tiukasti itseensä ja luovuttaa sen hitaasti kasvillisuuden käyttöön. Tuhka ei sisällä typpeä eikä orgaanista ainesta. Puuntuhkan pH on lisäksi hyvin korkea, jopa 10–13 pH-yksikköä. Turpeentuhkassa ravinteiden pitoisuudet ovat selvästi puuntuhkaa pienempiä, erityisesti kaliumin osalta. Tuhkalannoituksen tavoitteena on turvemaiden kasvuhäiriöiden torjunta, puuston lisäkasvu ja kangasmailla maanparannus ja maaperän biologisen aktiivisuuden lisääminen.

Metsiä lannoitettiin v. 2009 yhteensä noin 46 000 ha, mikä on noin 0,23 % metsämaan kokonaispinta-alasta (Metsätalastollinen vuosikirja 2010). Tuhkalannoitusta on toteutettu viime vuosina muutamalla tuhannella hehtaarilla metsämaata. Kansallisessa metsäohjelmassa (KMO) 2015 on asetettu tavoitteeksi lisätä vuosittain lannoitettava metsäala 80 000 hehtaariin. Puun kasvava energiakäyttö lisää ravinnepoistumia metsistä, minkä vaikutusta metsien lannoitustarpeeseen ei täysin tunneta.

Turvemaidella käytetään yleensä fosfori- ja kaliumlannoitusta ja kangasmailla typpilannoitusta. Fosforia levitetiin metsiin v. 2010 noin 500 tonnia, josta noin 58 % oli peräisin tuhkista ja 42 % epäorgaanisista lannoitteista. Typpeä levitettiin metsiin noin 4 000 tonnia epäorgaanisina lannoitteina.

Tuhkista metsien lannoitukseen soveltuisi yleensä parhaiten juuri puun poltossa syntyvä tuhka, koska se sisältää sekä fosforia että kaliumia. Pelkkä puuntuhka on kuitenkin harvinaista, koska puuta poltetaan yleensä yhdessä muiden polttoaineiden, kuten turpeen kanssa, joka on ravinneköyhää. Tuhka ei sovellu typpilannoitukseen, koska materiaalin palaessa siitä poistuu typpi. Typpilannoitukseen soveltuvia kierrätyslannoitteita voisivat olla esim. jäte- ja puhdistamolietepohjaiset lannoitevalmisteet. Niiden vaikutuksesta metsien kasvuun ja lannoituksen teknisestä toteutuksesta on toistaiseksi melko vähän tietoa.

Suomessa syntyi v. 2009 noin 500 000 tonnia puun ja turpeen polton tuhkia (Moilanen ja Tillman-Sutela 2009). Tästä vain vajaa 10 % päätyi metsien lannoitukseen. Suurin osa metsien lannoitukseen sopivasta tuhkasta päätyi kaatopaikoille tai oli läjitettynä voimalaitosten tonteilla odottamassa jatkokäyttöä. Puun ja turpeen tuhkan käyttöä metsälannoitteena rajoittivat mm. raskasmetallipitoisuudet ja ravinteiden vähyyt, liiketoiminnan kehittymättömyys ja levitysyrittäjien puute sekä rinnakkaispolto, jolloin metsälannoitteeksi sopivia tuhkia on hankala erottaa muista tuhkalajeista. Puupolttoaineiden käytön odotetaan lisääntyvän lähitulevaisuudessa huomattavasti, mikä lisää myös lannoitukseen soveltuvan metsätuhkan määrää. Puuntuhkan laajamittainen hyväksikäyttö lannoitteena edellyttää vielä monipuolista tutkimus- ja kehitystyötä.

Tuhkan käyttöä metsälannoituksessa säätelee lannoitevalmistelainsäädäntö. Tällä hetkellä metsätuhkassa pitää fosforin ja kaliumin yhteispitoisuuden olla vähintään 1 %, kalsiumin vähintään 8 % ja kloorin enintään 2 % kuiva-aineesta. Tuhka sisältää aina hieman ihmisille, eläimille ja ympäristölle haitallisia metalleja, joiden enimmäispitoisuudelle on määritetty raja-arvot. MMM valmistelee lannoitevalmisteasetuksen muutosta, jossa metsätuhkilta vaadittavat ravinnepitoisuudet mahdollisesti nousevat. Esim. Ruotsissa lannoitevalmisteena käytettävältä metsätuhkalta vaaditaan huomattavasti korkeammat ravinnepitoisuudet, mitä Suomessa käytettävissä tuhkiissa tällä hetkellä on. Tuhkien ravinnepitoisuuksien nosto edellyttää joko raaka-aineen tarkempaa valintaa tai ravinteiden lisäämistä tuhkiin.

7.7 Turvetuotanto ja turvetuotteiden käyttö

Turvetuotannossa ravinteiden kierrätys on tällä hetkellä vähäistä (Heikkinen 2010). Tuotannosta vapautuneiden suopohjien ravinteiden kierrätystä edistävä käyttömuoto voisi olla energiapuun intensiivikasvatus. Myös turvetuotannon vesiensuojelurakenteina tällä hetkellä yleisesti käytettyjä pintavalutuskenttiä voitaisiin mahdollisesti tuotannon loppumisen jälkeen pyrkiä hyödyntämään esimerkiksi bioenergiakasvien kasvatusalustoina. Pintavalutuskenttien käyttömahdollisuuksia tällaisiin tarkoituksiin voi kuitenkin tulevaisuudessa rajoittaa se, että ne voivat olla tärkeitä vesiensuojelurakenteita myös turvetuotantoalueiden jälkikäytön aikana.

Ravinnekuormitusta vesistöihin muodostuu erityisesti turvetuotannon alussa valuman lisääntyessä, minkä saavat aikaan turvetuotantoon otettavan suoalueen ojitus ja kasvillisuuden poisto alueelta. Turvetuotannon vesistökuormitusta vähennetään monilla vesiensuojelurakenteilla, kuten pintavalutuksella, kemiallisella vedenpuhdistuksella, eristysojilla, sarkaojien lietteenpidättimillä ja lietsyvennyksillä sekä laskeutusaltailta.

Turvetuotteita ovat mm. polttoturpe ja erilaiset ympäristöturpeet sekä lannoitevalmisteena käytettävät maanparannusturpeet. Turpe itsessään on melko ravinneköyhää ja turpeen polton tuhkan käytöllä lannoitevalmisteena on vähäinen merkitys ravinteiden kierrätykseen. Ympäristöturpeita sen sijaan käytetään ravinteiden talteenoton apuna esim. kuivikkeina eläinsuojissa ja kompostoinnin apuaineena. Ne ovat myös tärkeä osa viherrakentamisen kasvualustoja.

7.8 Jätteiden ja muun biomassan käsittely lannoitevalmisteiksi

Lantaa voidaan käyttää lannoitustarkoitukseen pelloilla sellaisenaan, ilman erillistä käsittelyä, mutta sen ominaisuuksia voidaan parantaa esim. käsittelemällä se biokaasuprosessissa tai kompostoimalla. Teollisuuden ja yhdyskuntien biojätteiden ja puhdistamolietteiden hyödyntäminen lannoitevalmisteina edellyttää aina niiden prosessointia. Suomessa lannoitekäyttöön menevältä materiaailta edellytetään, että siinä olevien taudinaiheuttajien ja muiden mikro-organismien määrät ovat alle sallittujen enimmäismäärien ja raskasmetallit ovat alle asetettujen raja-arvojen.

Biologisia biojätteen ja lietteen käsittelymenetelmiä ovat mädätys biokaasulaitoksissa ja kompostointi ja jalostus bioetanoliksi liikennepolttoainekäyttöön. Biokaasulaitoksessa jäte käsitellään hapettomassa biologisessa prosessissa, jossa muodostuu biokaasua ja käsittelyjäännöstä, joka sisältää kaikki raaka-aineen ravinteet. Typen käyttökelpoisuus kasveille lisääntyy sen liukoistuessa prosessissa. Biokaasu voidaan hyödyntää energiana ja käsittelyjännös sellaisenaan tai jatkojalostettuna lannoitevalmisteena. Jätteiden lisäksi biokaasulaitoksissa voidaan käsitellä mm. energiakasveja ja nurmibiomassoja.

Kompostointilaitoksessa jäte käsitellään hapellisissa olosuhteissa yleensä seosaineen kanssa. Lopputuotteena syntyy humuspitoista kompostia. Myös kompostissa ravinteet ovat pääosin tallessa ja vesiliukoisen fosforin osuus voi kasvaa. Kompostoinnissa voi haihtua typpeä, joka on mahdollista kerätä laitoksen poistoilmasta ja käsitellä hallitusti.

Jotkin käyttökohteet, kuten yleensä viherrakentaminen, edellyttävät tuotteelta korkeaa stabiilisuustasoa eli orgaanisen aineen nopeaa hajoamista ei saa tapahtua enää käyttökohteessa. Tämä voidaan saavuttaa tuotteen kompostoinnilla tai vanhentamisella eli pitkäaikaisella säilytyksellä aumoissa.

Kemiallisia lietteen prosessointimenetelmiä ovat kalkkistabilointi ja happamissa olosuhteissa hapettamalla hygienisointi. Kalkkistabiloinnin korkea pH saa osan lietteen tyypestä haihtumaa prosessoinnin yhteydessä ilmaan, mikä vähentää typen kierrätystä. Kemiallinen happamissa oloissa tapahtuva hapetus vapauttaa lietteessä olevaa typpeä ja liukoista fosforia ja nopeuttaa ravinteiden hyödyntämistä kasvukautena. Myös termien käsittely mahdollistaa lietteen peltokäytön.

Jätteitä voidaan myös polttaa, mikä kuitenkin on ravinteiden kierrätyksen kannalta biologisia menetelmiä huonompi vaihtoehto. Poltossa raaka-aineen tyyppi palaa typen oksideiksi ja vapautuu ilmakehään. Typen oksidien päästöjen määrää ilmakehään on rajoitettu jätteenpolttodirektiivillä. Raaka-aineen fosfori jää tuhkaan. Biojätteitä ei kuitenkaan käytännössä polteta yksin vaan sekajätteen joukossa, jolloin tuhkan hyödyntämistä estävät muista jakeista peräisin olevat raskasmetallit.

Lannoitevalmisteita tuottavien laitosten toimintaa ja tuotteiden laatua ja käyttöä säätelevät käytetyistä raaka-aineista riippuen lannoitevalmistelainsäädäntö ja sivutuoteasetus. Lannoitevalmistelainsäädäntö säätelee

myös tuhkien lannoitekäyttöä. Tällä hetkellä sekajätteenpolton tuhkaa ei saa hyödyntää lannoitevalmisteena. Tiettyjen jätejakeiden ja esim. puun, turpeen ja peltobiomassojen polton tuhkien lannoitekäytön lainsäädäntö sallii. Lannan poltto on sallittu jätteenpolttoasetuksen mukaisesti toteutettuna ja lopputuote voidaan käyttää lannoitevalmisteena.

7.9 Vesistöistä ja merestä kerättyjen ravinteiden kierrätys

Vesistöihin ja mereen päätyvät ravinnepestöt tulee ensisijaisesti minimoida. Koska nollapäästöihin tuskin koskaan päästään ja rasitteena ovat lisäksi vesistöjen pohjille vuosikymmenien kuluessa kasautuneet ravinteet ja lietteet, tarvitaan keinoja, joilla jo veteen päätyneitä ravinteita voidaan poistaa ja ohjata hyötykäyttöön. Nämä keinot täydentävät ravinteiden kierrätystä ja voivat nopeuttaa vesistöjen hyvän tilan saavuttamista.

7.9.1 Poistokalastus

Itämeren rannikon särkikalakantojen poistokalastuksella voidaan poistaa jo mereen päätyneitä ravinteita. Nykyiset suunnitelmat näin merestä takaisin saatujen ravinteiden kierrätyksen suhteen ovat kuitenkin vielä vaillinaisia ja keskeneräisiä. Myös sisävesissä tarvitaan poistokalastusta.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen koordinoimassa pilottihankkeessa saatujen kokemusten perusteella särkikalaja voidaan pyytää merestä tehokkaasti ja saaliille löytyy markkinoita (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010). Itämeren rannikolla alkavan laajempimittaisen särkikalalan poistokalastuksen kautta arvioidaan voitavan merestä poistaa 5 000 - 10 000 tonnia särkikalaa vuodessa, mikä vastaisi noin 40 – 80 tonnia fosforia. Sitä, kuinka pysyvästi poistokalastusta voidaan jatkaa, ei osata vielä arvioida, koska kalabiomassan ja saalispotentiaalnin arviointi on vielä kesken.

Saaliin ravinteiden kierrätysmahdollisuuksia ovat mm. käyttö elintarvikkeena, jalostaminen turkiseläinten rehuksi ja kalajauhoksi lähinnä kalankasvatukseen käyttöön sekä jalostus bioenergiaksi ja lannoitevalmisteiksi. Poistokalastuksella oletetaan olevan positiivisia vaikutuksia meriekosysteemin tilaan ja kalastajilla on kiinnostusta toimintaa kohtaan.

Eduskunta on päättänyt osoittaa 1,4 milj. euroa budjettirahaa poistokalastukseen. Sen tarkempaa kohdistamista ja itse poistokalastusjärjestelmää ollaan parhaillaan suunnittelemassa.

7.9.2 Ravinnesiepparit

Ravinnesieppareilla tarkoitetaan aineita, jotka sitovat ravinteita joko pelloilla, peltojen reunoilla, ojissa tai kosteikoissa ja vähentävät niiden valumista vesistöihin. Monet teollisuuden sivutuotteet ovat potentiaalisia materiaaleja hyödynnettäväksi fosforin sieppareiksi, jos niistä ei liukene veteen haitallisia aineita. Laboratoriotutkimukset ovat osoittaneet varsinkin rautayhdisteiden sitovan tehokkaasti fosforia valumavesistä. Myös vastaavia kenttäkokeita on käynnissä. Siilinjärven apatiitin jalostuksessa syntyvän kipsin käytöstä on puolestaan saatu kokemuksia jo peltokäytössä. Siepparit toimivat parhaiten paikoissa, joissa fosforin pitoisuus on suuri, ja niistä odotetaan nopeasti vaikuttavaa, täydentävää keinoa kaikkein kuormittavimpiin kohteisiin. Tällaisia paikkoja ovat esim. karjan jaloittelutarhat ja korkean fosforiluvun pellot. On tärkeää jatkaa erilaisten sovellutusten kehitystyötä ja saada sieppareiden tehosta pitempiaikaisia tutkimustuloksia. Tavoitteena tulee olla myös, että sieppareiden keräämät ravinteet voidaan palauttaa takaisin viljelykasvien käyttöön. Ravinteita on mahdollista sitoa myös vesistöistä.

7.9.3 Ruovikot

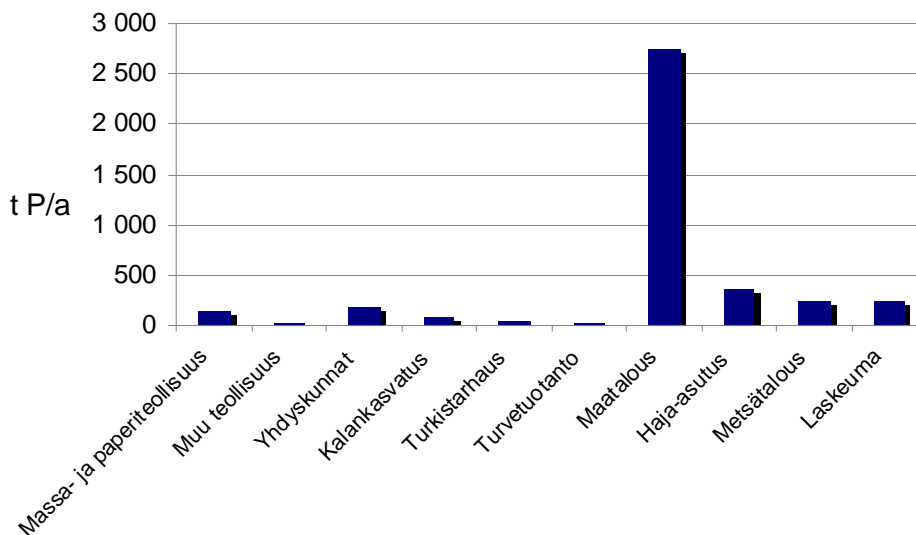
Suomen rannikkoalueiden ruovikot ovat lisääntyneet voimakkaasti viime vuosikymmeninä. Niiden niitolla ja ruokojen poistolla voidaan vaikuttaa merkittävästi rantojen ja merenlahtien tilaan. Ruoko sitoo merestä ravinteita, jotka voidaan palauttaa takaisin kiertoön korjaamalla ja hyödyntämällä sato esim. viherlannoitteena tai bioenergian ja lannoitevalmisteiden raaka-aineena. Ruokoa voidaan korjata kesällä biokaasun raaka-aineeksi. Tällöin ruoko leikataan veden pinnan päältä, mikä mahdollistaa sen uudelleen kasvun. Talvella korjattu kuiva ylivuotinen ruoko soveltuu polttoon.

Etelä-Suomen rannikko-alueen noin 30 000 hehtaaria 12 500 hehtaarin on arvioitu soveltuvan hyödynnettäväksi bioenergiaksi ja rakennuskäyttöön ja 7500 hehtaaria on esitetty peruskunnostettavaksi merenranta-alueiksi (Ikonen ja Hagelberg 2008). 12 500 hehtaarialta korjatun ruokomäärän mukana poistuisi vuosittain noin 60 tonnia fosforia ja 600 tonnia typpeä.

Käynnissä on useita ruovikoiden hyödyntämiseen tähtäviä tutkimus- ja kehittämishankkeita. Ruovikkoalueiden korjuuketjujen toteutus ja käyttö bioenergian raaka-aineena edellyttävät vielä kehitystyötä.

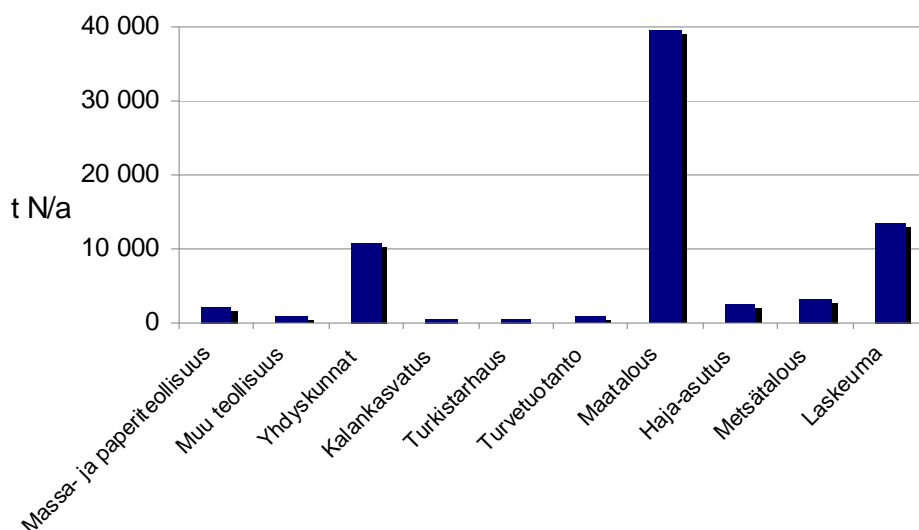
8 FOSFORIN JA TYPEN VESISTÖ- JA ILMAKUORMITUS SUOMESSA

Fosforin vesistökuormitus Suomesta oli Suomen ympäristökeskuksen arvion mukaan noin 4 100 tonnia vuonna 2008 (kuva 3.). Tästä noin 12 % oli peräisin ihmisen aiheuttamasta pistekuormituksesta, 82 % hajakuormitusta ja noin 6 % ilmalaskeumaa. Luonnonhuuhtoutuma oli noin 1 600 tonnia. Suurin kuormittaja oli maatalous. Itämeren joissakin syvänteissä sekä joissakin pahasti rehevöityneissä järvissä tapahtuu ns. sisäistä kuormitusta. Tällöin pohjalle vajonnut levämassa kuluttaa hajotessaan hapen loppuun pohjan läheisessä vedessä. Kun pohjan sedimentin pinta on hapeton, siitä vapautuu takaisin veteen ravinteita, etupäässä fosforia. Sisäisen kuormituksen suuruudesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta sen merkitys voi olla huomattava. Sisäistä kuormituksen vähentäminen edellyttää ulkoisen kuormituksen pienentymistä.



Kuva 3. Fosforin ulkoisen vesistökuormituksen jakautuminen Suomessa 2008. (Teollisuus ja kalankasvatus v. 2009, yhdyskunnat v. 2007. Tiedot perustuvat VAHTI-tietojärjestelmän tietoihin 31.8.2010, muut päästölähteet ja luonnon huuhtouma SYKE:n laskema arvio.)

Typen vesistökuormitus Suomesta oli Suomen ympäristökeskuksen arvion mukaan noin 74 300 tonnia vuonna 2008 (kuva 4). Tästä noin 21 % oli ihmisen toiminnasta aiheutuvaa pistekuormitusta, 61 % hajakuormitusta ja 18 % ilman kautta tulevaa laskeumaa. Tämän lisäksi vesistöihin tulee noin 41 000 tonnia ns. luonnonhuuhtoutumaa. Suurimmat ihmisen toiminnasta aiheutuvat kuormituslähteet olivat maatalous ja yhdyskunnat. Hajakuormituksen arviointia vaikeuttaa seurannan ja mittausten puute.



Kuva 4. Typen ulkoisen vesistökuormituksen jakautuminen Suomessa 2008. (Teollisuus ja kalankasvatus v. 2009, yhdyskunnat v. 2007. Tiedot perustuvat VAHTI-tietojärjestelmän tietoihin 31.8.2010, muut päästölähteet ja luonnon huuhtouma SYKEN laskema arvio.)

Typen ilmaperäinen laskeuma on selvästi merkityksellisempi vesistöjen kuormituksessa kuin fosforin ilma-laskeuma. Typen oksideja (NO_x) muodostuu pääosin liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden polttoprosesseista. Ammoniakin (NH_3) päästöt ovat peräisin miltei yksinomaan maataloudesta, erityisesti kotieläintaloudesta, jossa sitä haihtuu lannasta varastoinnin ja levityksen yhteydessä. Maatalouden ammoniakkipäästöt olivat v. 2008 noin 34 000 tonnia (SYKE 2010c). Dityppioksidia (N_2O) muodostuu erityisesti typpilannoituksen seurauksena maaperässä, mutta myös typpilannoitteiden valmistuksessa sekä kotieläinten lannasta. Muita päästölähteitä ovat mm. energian tuotanto ja autojen katalysaattorit.

Jätevedenpuhdistamojen typenpoistoprosesseissa osa ammoniumtypestä muutetaan nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessissa haitattomaksi typpikaasuksi (N_2), jota on ennestään ilmakehässä runsaasti. Jätehuollossa biojätteen tyyppiä voi haihtua ilmaan ammoniakkinä esim. kompostointiprosessissa, ja jätteenpoltoissa se muuttuu typen oksideiksi. Määrältään nämä päästöt ovat hyvin pieniä suhteutettuna typen kokonaisilmapäästöihin Suomessa.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Fosfori ja typpi ovat tärkeitä kasvinravinteita, joiden saatavuudesta riippuu kasvien kasvu ja elintarvikkeiden tuotanto. Ravinteet kiertävät maasta tai ilmasta kasvien kautta eläimiin ja ihmisiin ja palautuvat takaisin maahan. Ravinnekierroissa on kuitenkin monia vuotokohtia ilmaan ja vesiin, ja karanneita ravinteita korvataan käyttämällä epäorgaanisia lannoitteita. Kierrossa olevien ravinteiden kokonaismäärän vähentäminen ja ravinteita sisältävien sivutuotteiden aktiivinen kierrättäminen ovat tehokkaita keinoja estää vesistöhaittoja ja ravinteiden joutumista hukkaan. Tulevaisuudessa myös lannoitefosforin hintakehitys kannustaa fosforin tarkempaan käyttöön ja kierrätykseen. Typen osalta samaan suuntaan ohjaa typpilannoitteiden valmistuksen suuri energiankulutus.

Suurimmat fosforin ja typen virrat liikkuvat maataloudessa, jossa kierrätys jo nyt on olennainen osa toimintaa. Viherrakentamisen ja metsätalouden lannoitteissa sekä kalatalouden rehuissa kulkevat ravinnevirrat ovat vain muutamia prosentteja maataloudessa kiertävistä ravinnemääristä. Toimialojen käyttämät kierrätysravinteet ovat pääosin peräisin maatalouden, elintarvike- ja rehuteollisuuden sekä yhdyskuntien eri tavoin käsitellyistä sivutuotteista, biojätteistä ja lietteistä sekä kalastuksen saaliista.

Maataloudessa ravinteiden mahdollisimman korkea hyväksikäyttöaste lähtee maan hyvän kasvukunnan ylläpidosta. Kasvien ja eläinten tarpeen ylittävän ravinteiden käytön välttäminen lannoituksessa ja ruokinnassa on ensimmäinen askel kohti tehokasta ravinteiden käyttöä ja ravinnekuormituksen vähentämistä vesistöi-

hin. Ratkaisevan tärkeää on kotieläinten lannan kierrättäminen peltoon viljelykasvien tarpeen mukaisesti ilman suurta ravinnepuutetta. Jätehuollossa pienempi jätemäärä tarkoittaa pienempää tuotteiden valmistamiseen tarvittavaa neitseellisten ravinteiden tarvetta. Ehkäisemällä jätteen muodostumista vähennetään lisäksi koko tuotteen elinkaaren aikaisia ravinne- ja muita ympäristöpäästöjä.

Lantaa voidaan hyödyntää sellaisenaan kasvien lannoitukseen, mutta muiden sivutuotteiden ja jätteiden ravinteiden kierrätys edellyttää yleensä jonkinlaista prosessointia tuotteiden turvallisuuden takaamiseksi sekä ravinteiden saattamiseksi sellaiseen muotoon, että ne voidaan kuljettaa sinne missä tarvetta on. Jos kuljetusmatka muodostuu pitkäksi, kotieläinten lantaakin joudutaan prosessoimaan. Fosforivarojen ehtyminen kannustaa myös ihmisravinnosta peräisin olevien ravinteiden talteenoton ja prosessoinnin kehittymistä sellaiseksi, että ne voidaan hyödyntää kasvintuotannossa.

Jotta Suomesta saadaan ravinteiden kierrätyksen mallimaa, tarvitaan tutkimusta, teknologian kehitystä, taloudellista tukea, neuvontaa, hallinnollisia ratkaisuja ja eri tahojen yhteistyötä. Ravinteiden kierrätykseen on jo käytössä erilaisia teknologioita, mutta uusia innovatiivisia ratkaisuja tarvitaan kierrätyksen tehostamiseen ja kustannusten alentamiseen. Keskeiset tutkimustarpeet liittyvät ravinteiden talteenoton ja prosessoinnin teknologisiin ratkaisuihin sekä turvallisten ja helppokäyttöisten kierrätyslannoitteiden kehittämiseen. Viljelijöiden päätöksenteon tueksi tarvitaan menetelmiä optimoida ravinteiden käyttö nykyistä paremmin kasvin- ja eläintuotannossa. Pitkän aikavälin tutkimustarpeet liittyvät tuotantoteknologian kehittämiseen, ml. kasvinjalostus, maanhoito ja kasvien ravinteidenotto, tavoitteena nykyistä korkeampi satopotentiaali tilanteessa, jossa ravinteiden saatavuus on niukempaa ja perustuu kierrätysravinteisiin. Hallinnon toimia tarvitaan poistamaan kierrätyksen esteet ja luomaan taloudelliset kannustinjärjestelmät. Suomen tulee aktiivisesti vaikuttaa EU:n seuraavaan ohjelmakauden valmisteluun siten, että ravinteiden kierrätystä voidaan edistää erilaisilla tukimekanismeilla. Erityisesti alkuvaiheessa taloudelliset tuet ovat avainsana teknologioiden sekä lannan, jätteiden ja sivutuotteiden käsittelylaitosten käyttöönotossa.

Ravinteiden kierrätys on monimutkainen kokonaisuus hahmottaa jopa asiantuntijoille. Ravinnevirrat ovat muuttuneet ratkaisevasti viimeisen viidenkymmenen vuoden aikana, minkä vuoksi monet käytännöt vaativat uudelleenarviointia. Yhteiskunnan toimintoja voidaan muuttaa tukemaan ja kannustamaan ravinnevarojen säästämiseen ja tehokkaaseen kierrätykseen. Hyvien käytäntöjen luominen ja käyttöönotto edellyttävät kuitenkin laajaa yhteistyötä tutkimuksen, yritysten, neuvonnan, hallinnon ja kansalaisten kesken. Ammattitaitoinen viestintä edistää uusien toimintatapojen omaksumista.

Valtaosa työryhmän ehdottamista toimenpiteistä on toteutettavissa nopealla aikataululla asianmukaisen neuvonnan ja kohtuullisen taloudellisen tuen avulla. On tarpeen nimetä taho, jolla on kokonaisvastuu asiasta sekä seurantaryhmä, jonka tehtävä on seurata ehdotettujen toimenpiteiden toteutumista.

Viitteet

Antikainen R., Lemola R., Nousiainen J., Sokka L. Esala. M., Huhtanen P. ja Rekolainen S. 2005. Stocks and flows of nitrogen and phosphorus in the Finnish food production and consumption system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 107, 287–305.

Antikainen, R. 2007. Substance Flow Analysis in Finland – Four Case Studies on N and P Flows. *Monographs of the boreal environment research* 27. Finnish environment institute, Finland, Helsinki 2007.

Asmala E. 2008. Kiertoa sulkemassa: Typen ja fosforin virrat Suomen merialueiden kalankasvatuksessa. *Pro gradu –työ*. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. 48 s.

Heikkinen K. 2010. Tietoa turvetuotannon kuormituksesta ja mahdollisuuksista ravinteiden kierrätykseen turvetuotannon piirissä. Muistio 22.11.2010. Suomen ympäristökeskus.

Ikonen I. ja Hagelberg E. 2008. Etelä-Suomen ruovikkostrategia. Suomen ympäristö. *Luonto*. 9, 72 s.

Kansallinen metsäohjelma 2015. Metsäalasta biotalouden vastuullinen edelläkävijä, Valtioneuvoston periaatepäätös 16.10.2010.

Kortejärvi P. 2011. Yara Suomi Oy. Suullinen tiedonanto 2.3.2011.

Kurppa S. 2009. Lounaslautaset vertailussa. www.mtt.fi.

Lemola R., Nousiainen J., Huhtanen P ja Turtola E.. 2009. Fosforikierron biologinen säätövara ja sen vaikutus maatalouden fosforikuormitukseen. Teoksessa Turtola E. ja Ylivainio K. (toim) Suomen kotieläintalouden fosforikierto – säätöpotentiaali maataloilla ja aluetasolla. Maa- ja elintarviketalous 138. 244 s.

Lemola, ym. 2011. Biologically adjusted P cycle as a measure to reduce P losses from Finnish agriculture. Manuscript.

Lerche K.-O. 2011. Rehuraisio. Suullinen tiedonanto 1.2.2011.

Leskinen P. 2011. Viherympäristöliitto. Suullinen tiedonanto 28.1.2011.

Marttinen, 2010. Oma laskelma.

Metsätilastollinen vuosikirja 2010. www.metla.fi.

Moilanen M. ja Tillman-Sutela E. 2009. Metsätuhkan ravinteet takaisin metsään.

Niemeläinen O. 2011. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Suullinen tiedonanto 28.2.2011.

Poskiparta M. 2010. Suullinen tiedonanto 27.10.2010.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010. Lausunto poistokalastuksesta eduskunnan ympäristövaliokunnalle.

Räisänen M. 2011. FA Forest Oy. Suullinen tiedonanto 1.3.2011.

Steen, I. 1998. Phosphorus availability in the 21st century. Management of a non-renewable resource. Phosphorus & Potassium 217: 25–31.

SYKE 2010a. Selvitys biohajoavista yhdyskuntajätteistä ja muista kaatopaikka-asetuksen täytäntöönpanoon liittyvistä seikoista vuodelta 2009. Suomen ympäristökeskus, Tuula Rytönen 28.12.2010. (Biohajoavat yhdyskuntajätteet 2009).

SYKE 2010b. Implementation questionnaire 2010 on soil and sewage sludge. 9 s.

SYKE 2010c. Päästöjen jakautuminen Suomessa sektoreittain vuonna 2008. Suomen ympäristökeskus, maaliskuu 2010. www.ymparisto.fi.

SYKE ja MTT 2010. Viherrakentamisen ympäristövaikutukset – Envirogreen, Suomen ympäristökeskus ja Maa/ ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Loppuraportti

Tilastokeskus 2010. Jätetilasto, Yhdyskuntajätteet vuonna 2009. http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate_2009_2010-11-23_tau_001_fi.html.

Vielma 2011. Riis- ja kalatalouden tutkimuskeskus. Suullinen tiedonanto.

Wideskog M. 2011. Varsinais-Suomen ELY-keskus. Suullinen tiedonanto 22.2.2011.

OSA B: Tehostetut toimenpiteet Saaristomeren tilan parantamiseksi

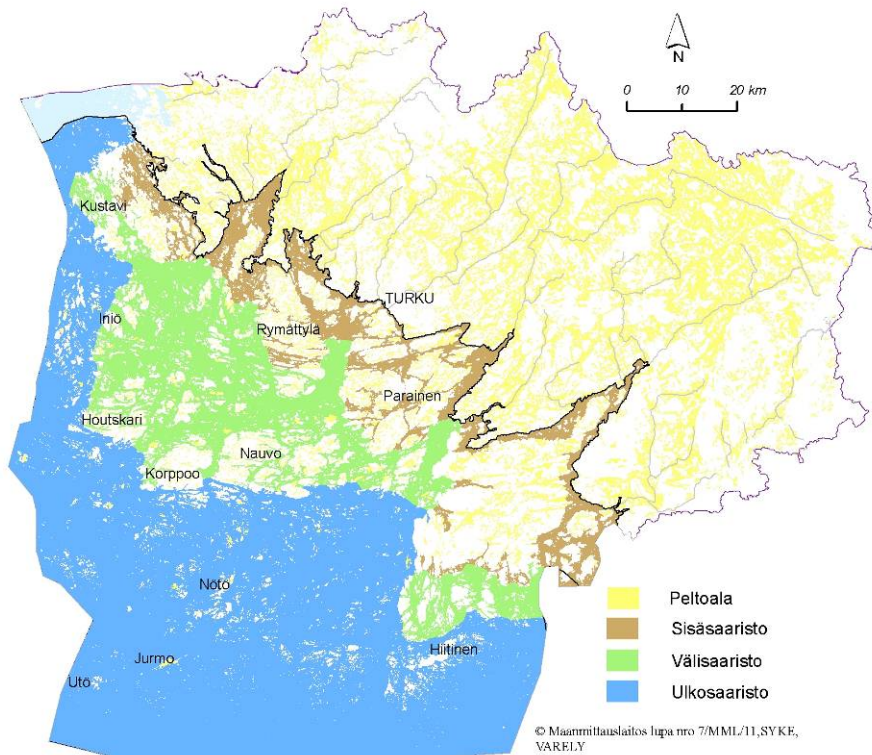
1. JOHDANTO

Suomen hallituksen 10.2.2010 antamassa sitoumuksessa luvataan ryhtyä kaikilla sektoreilla tehostettuihin toimiin Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä. Varsinais-Suomi on ravinnekuormituksen hot spot – alue Suomessa, ja itse Saaristomeren vesien tila on tällä hetkellä pääosin välttävä. Vesienhoidon suunnitteluprosessissa on arvioitu Saaristomeren saavuttavan hyvän tilan kokonaan vasta vuonna 2027 mikäli kaikki tarvittavat toimenpiteet toteutetaan. Toimenpiteiden kohdistaminen Saaristomerelle ja sen valuma-alueelle on näistä lähtökohdista erittäin perusteltua, sillä ilman tehostettua ja kohdennettua panostusta vesien hyvän tilan saavuttaminen alueella on epätodennäköistä.

Tässä raportin osiossa on arvioitu tarvittavia toimenpiteitä ja niiden laajuutta toisaalta vesipuidedirektiivin mukaisen vesienhoidon suunnitelmissa ja toimenpideohjelmassa esitettyjen tarpeiden pohjalta ja toisaalta alueen aiempaan toimintaan ja asiantuntijoiden käsityksiin pohjautuen. Vesienhoitoon kytkeytyvä toiminta on tällä hetkellä suunniteltu vain vuoteen 2015 asti, joten erityisesti sen jälkeiseen aikaan ulottuvat ehdotukset perustuvat alueen vesiasiantuntijoiden käsityksiin tehostettujen toimien tarpeesta. Tässä osiossa on arvioitu toimenpiteitä kaikkien hallituksen sitoumukseen sisältyvien kahdeksan kohdan osalta.

2. SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEEN ERITYISPIIRTEET

Varsinais-Suomen rannikon ja Ahvenanmaan rajoittama Saaristomeri on ainutlaatuinen meren ja saarten mosaiikki. Sen itäraja kulkee Halikonlahden ja Hangon läntisen selän tasalla, etelässä vastassa on Itämeri ja pohjoisessa Selkämeri. Alue ulottuu Ahvenanmaalle saakka, mutta tässä tarkastellaan Varsinais-Suomen puoleista Saaristomerta. Saaristomeren valuma-alue kattaa valtaosan Varsinais-Suomesta. Mannervaluma-alue on pinta-alaltaan vajaa kolme kertaa saarien maapinta-alan kokoinen. Metsää mannervaluma-alueen maa-alasta on vajaa kaksi kolmasosaa ja peltoa noin kolmannes. Saaristomerellä on erotettavissa sisä-, väli- ja ulkosaaristovyöhykkeet, jotka näkyvät maisemassa, meren ominaisuuksissa, kasvillisuudessa ja eläimistössä. (Kuva 1).



Kuva 1. Saaristomeri, sen valuma-alue ja pellon määrä alueella.

Saaristomerellä ja sen valuma-alueella on monia rehevöitymiselle altistavia ominaisuuksia ja tekijöitä. Merialue on matala, saaria on paljon ja valuma-alueella on runsaasti peltoja. Koko Saaristomerren valuma-alueella on peltoja n. 240 000 ha (Kuva 1). Kuormitusta vastaanottava vesimassa on pienempi kuin syvemmillä merialueilla. Matalissa vesissä ravinteet eivät kerrostu pohjaan yhtä hyvin kuin syvemmillä alueilla, vaan kiertävät tuottavan vesikerroksen ja pohjan välillä. Sokkeloisessa saaristossa veden vaihtuvuus on heikkoa, minkä takia kuormitus laimenee huonommin kuin avoimilla rannikkoalueilla. Matalalla ja suojaisella merialueella veden nopea lämpeneminen lisää mm. perustuotantoa ja rehevöitymistä.

Saaristomerren valuma-alueella on paljon savimaalajeja, jotka ovat mahdollistaneet laajamittaisen maatalouden. Alueella on runsaasti kotieläintaloutta, yli 900 lupavelvollista suurehkoa kotieläintilaa, joiden tuottaman lannan sisältämät ravinteet ovat monin paikoin suuri ongelma. Valuma-alueella on vähän ravinteita sitouttavia järviä. Suurin osa huuhtoutuvista ravinteista kulkeutuukin jokia pitkin mereen.

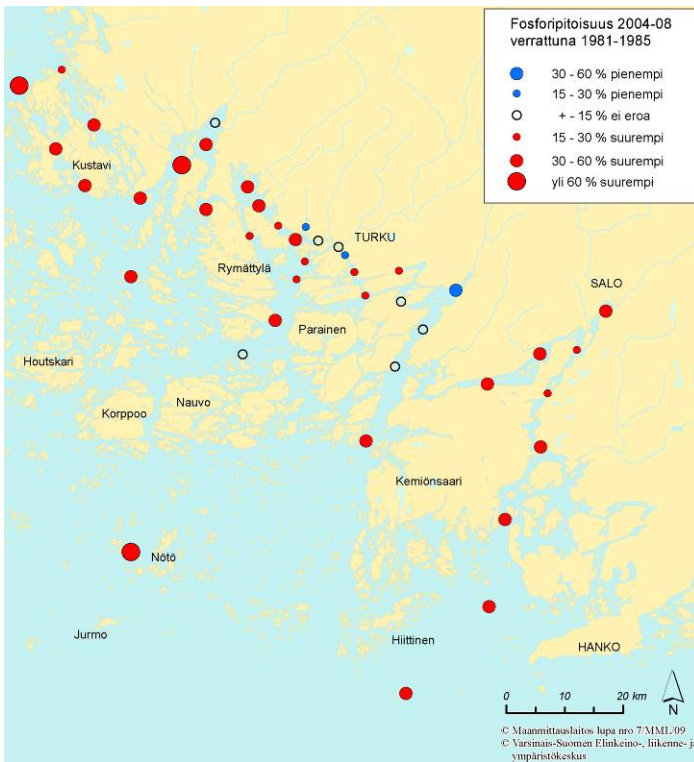
3. SAARISTOMEREN TILA

3.1 Veden laadun kehitys

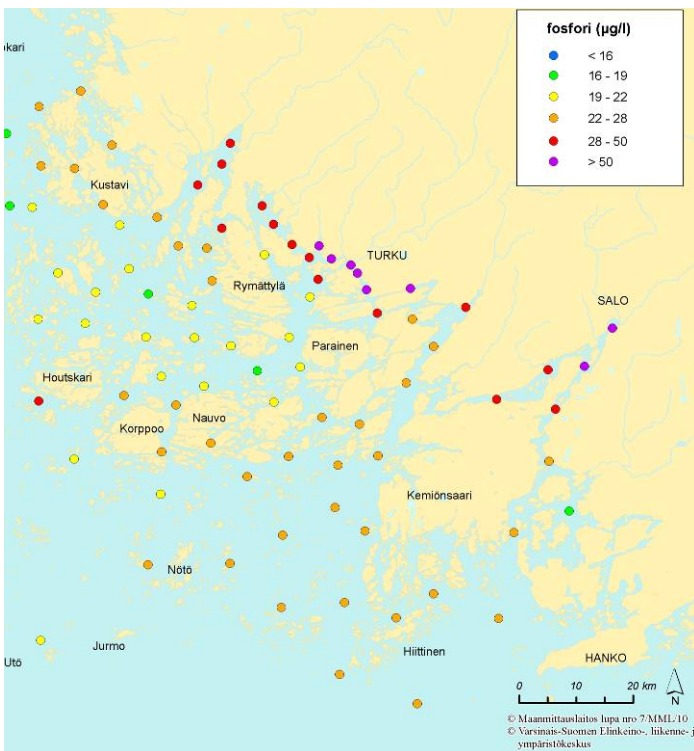
Ihmistoiminnan vaikutus näkyi Saaristomerren tilassa pitkään vain asutus- ja teollisuusjätevesien vaikutusalueilla. Esimerkiksi Turun lähivedet olivat 1950- ja 1960-luvuilla huonossa kunnossa, koska jätevedet johdettiin puhdistamattomina Aurajokeen, mistä ne kulkeutuivat mereen. Jätevesien vaikutukset eivät ulottuneet kuitenkaan laajalle. Lähivesien tila parani 1970- ja 1980-luvuilla kaupunkien ja monien teollisuuslaitosten jätevedenpuhdistamojen rakentamisen myötä. Fosfori otettiin jätevesistä talteen melko hyvin, mutta typenpuhdistus oli tuolloin tehotonta.

Vaikka veden laatu jätevesien purkualueilla parani, rehevöityminen muualla kiihtyi. Viimeisten parin kolmen vuosikymmenen aikana merialueen tilan heikentyminen on ollut silmiinpistäväntä väli- ja ulkosaaristossa, missä vedet ennen 1970-lukua olivat karuja ja kirkkaita. Eniten ovat nousseet fosforin (kuva 2) ja planktonlevien määrää kuvaavan *a*-klorofyllin pitoisuudet. Näkösyvyys on puolestaan pienentynyt. Typpipitoisuus on muuttunut vain vähän.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Saaristomerren tilassa on havaittu joitakin positiivisiakin merkkejä. Fosforipitoisuuden kasvu on tasaantunut pintavedessä monin paikoin 2000-luvulla ja *a*-klorofyllimäärän kasvu on viime vuosien aikana tasaantunut varsinkin rannikon lähellä. Toisaalta pohjanläheisessä vedessä ja talvella fosforin määrä on kasvanut monin paikoin viime vuosiin asti. Saaristomerren tila on edelleen huolestuttava.



Kuva 2. Pintaveden fosforipitoisuuden muutos kesällä vuosijaksojen 1981 - 85 ja 2004 - 08 välillä.



Kuva 3. Keskimääräinen kesäaikainen fosforipitoisuus 2004–2008.

3.2 Nykytila

Veden laatu ja merialueen tila vaihtelevat Saaristomeren eri osissa. Meri on rehevintä sisäsaaristossa, erityisesti Turun läheisellä merialueella ja mantereeseen työntyvissä suurissa lahdissa. Näitä alueita kuormittavat jokien tuoma hajakuormitus ja paikoin myös yhdyskuntajätevedet. Ravinteiden ja planktonlevien määrät ovat suurimmat Halikon- ja Raisionlahden perukoissa.

Veden laatu paranee rannikolta ulospäin siirryttäessä. Ravinteiden ja levien määrä on pienimmillään ja vedet kirkkaimpia Kihdin pohjoisosissa. Siellä paikalliskuormitus on pientä ja Selkämeren niukkaravinteiset vedet lähellä. Sen sijaan kaakkoisen ja eteläisen Saaristomeren ulkosaaristossa (Kemiönsaaren eteläosassa ja Nauvon ja Korppoon pääsaarten eteläpuolella) ravinnepitoisuudet ja levämäärät ovat suurempia. Tähän ovat syynä pääasiassa Suomenlahdelta ja etelämpää Itämereltä virtausten tuomat ravinteet. Näkösyvyys on eteläisen Saaristomeren ulko-osissa kuitenkin samaa luokkaa kuin pohjoisemmassa ulkosaaristossa.

4. SAARISTOMEREEN KOHDISTUVA KUORMITUS

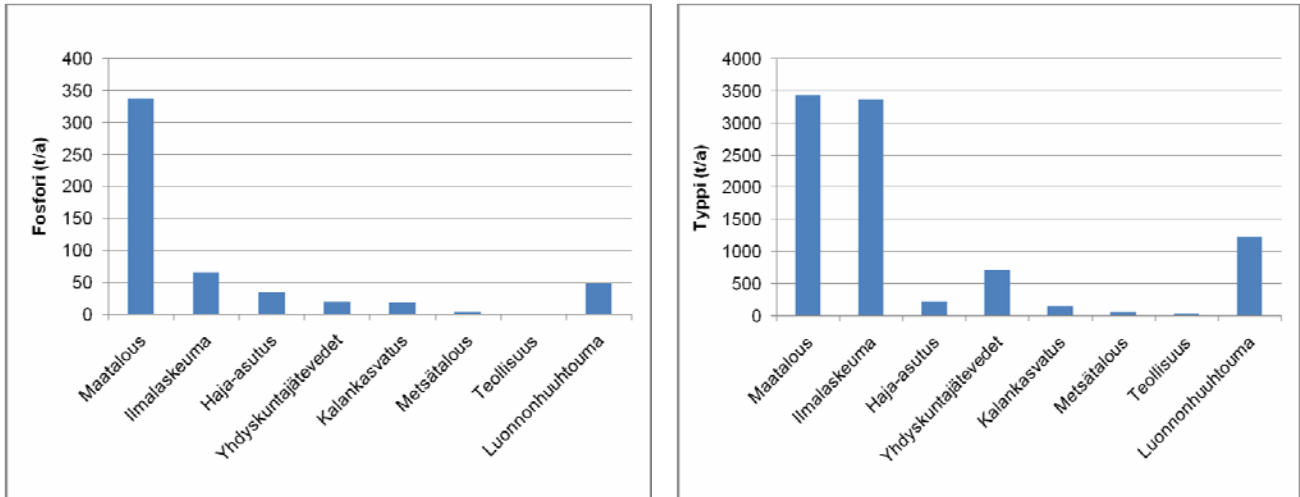
4.1 Kuormituksen määrä ja kuormituslähteet

Saaristomereen tulee ravinteita sekä paikallisista lähteistä että ilmvirtausten ja merivirtojen mukana kauempaa. Fosforista suurin osa on peräisin maataloudesta. Ilmalaskeuman osuus on lähes 15% ja hajasutuksen 7%. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pienempiä. Typpikuormituksesta ilmalaskeuman ja maatalouden osuus on kummankin runsas 40%. Yhdyskuntajätevesien mukana tyyppiä päätyy mereen vajaa kymmenesosa kokonaiskuormituksesta. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pienempiä (kuva 4).

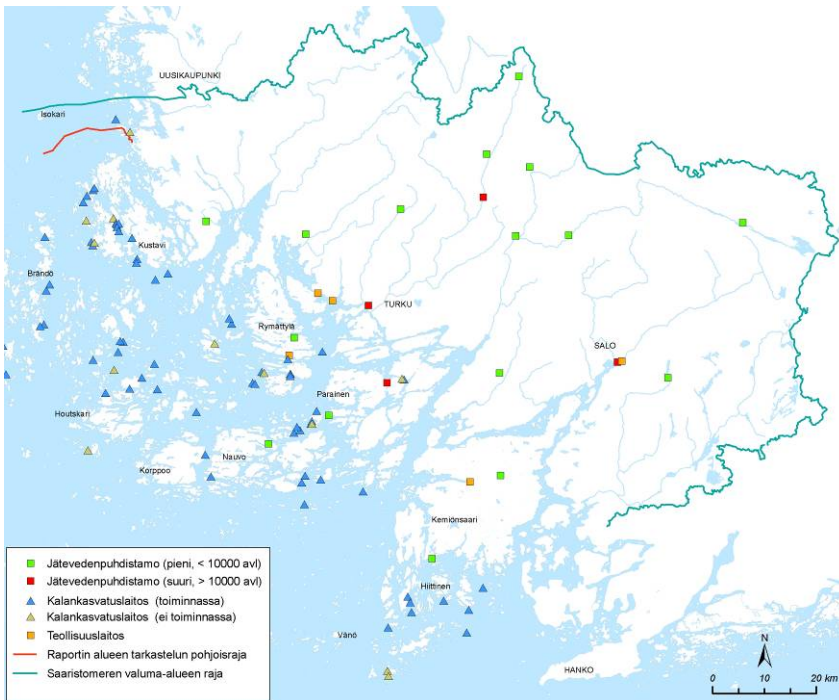
Eri kuormituslähteiden vaikutusalueissa on eroja. Keskeinen osa ravinteista on lähtöisin mantereeseen valuma-alueelta. Lähes puolet paikallisista kuormituslähteistä peräisin olevasta tyyppistä ja fosforista tulee hajakuormituksena kahdeksan joen valuma-alueilta. Vaikka jokien tuoma hajakuormitus kulkeutuukin laajalle, ovat sen vaikutukset suurimmat rannikon lähellä ja sisäsaaristossa. Suuri osa ilmalaskeumasta tulee kaukokulkeutuneena, mutta typpilaskeumasta osa on peräisin paikallisesta liikenteestä ja teollisuudesta, joiden ilmapäästöt kuormittavat rannikkokaupunkien ja teollisuuden lähivesiä erityisesti Turun – Naantalin merialueella. Yhdyskuntajätevedet vaikuttavat eniten sisäsaaristossa suurten asutuskeskusten lähivesissä. Kalankasvatus on keskittynyt väli- ja ulkosaaristoon (Kuva 5).

Virtausten mukana Saaristomerelle kulkeutuu Suomenlahdelta ja etelämpää Itämereltä merkittävästi ravinteita. Ne rehevöittävät eniten kaakkoista ja eteläistä Saaristomerta. Selkämeren läheisyys puolestaan parantaa Saaristomeren pohjoisosien tilaa. Luonnonhuhouhtouman lisäksi meren typpimäärää kasvattaa toinenkin luonnollinen tekijä, nimittäin sinilevät. Osa alueella esiintyvistä sinilevistä kykenee sitomaan ilmakehän tyyppiä, mikä lisää veden typpimäärää. Lisäksi sisäinen kuormitus on todennäköisesti tärkeä kuormittaja, mutta sen suuruudesta ei ole toistaiseksi tarkkoja arvioita.

Pohjaan kertyy fosforia ja tyyppiä sinne vajoavan kuolleiden eloperäisen aineksen mukana ja epäorgaanisiin hiukkasiin sitoutuneena. Tosin osa näistä ravinteista palaa takaisin veteen sisäisen kuormituksen vaikutuksesta. Tyyppiä poistuu vesiekosysteemistä pohjan sedimentissä tapahtuvan bakteeritoiminnan (denitrifikaatio) vaikutuksesta. Denitrifikaation arvellaan olevan tärkein tyyppiä vesiekosysteemistä poistava prosessi. Kalansaalin mukana merestä nostetaan huomattava määrä fosforia ja tyyppiä.



Kuva 4. Eri kuormituslähteiden keskimääräiset osuudet Saaristomeren fosfori- ja typpikuormituksesta vuosina 2005 – 2009. Mukana ei ole virtausten mukana tulevia ravinteita eikä sisäistä kuormitusta, joiden osuus kokonaiskuormituksesta voi olla huomattava.



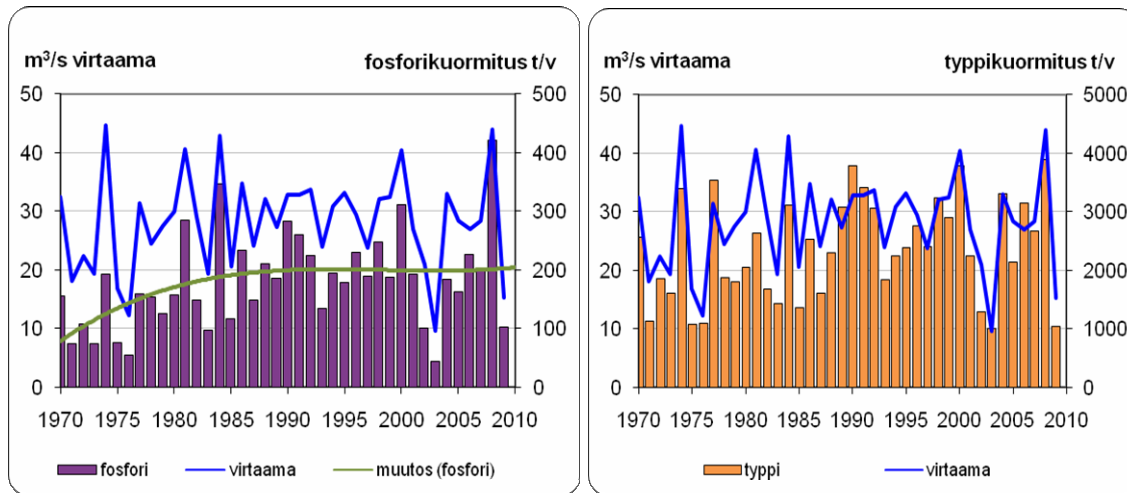
Kuva 5. Saaristomeren pistekuormittajat.

4.2 Kuormituksen kehitys

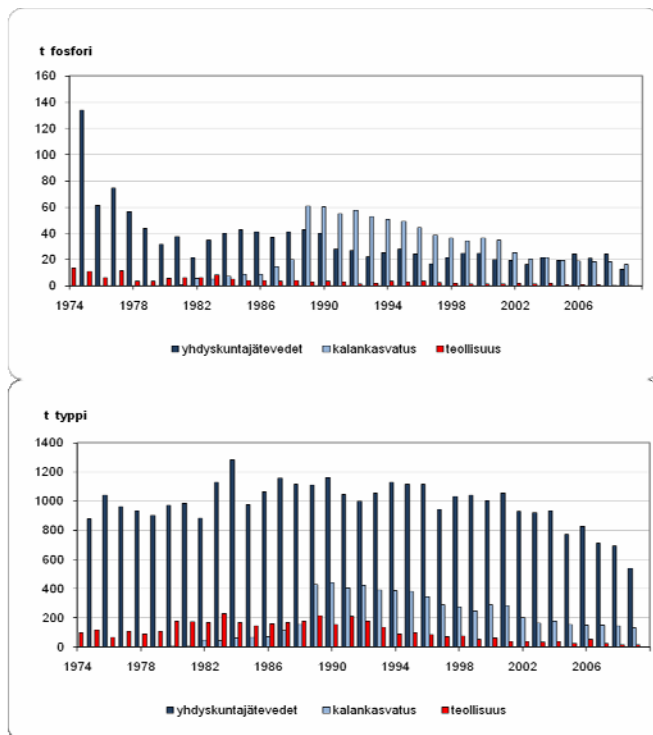
Maatalouden kuormitus kasvoi ilmeisesti lannoitteiden käytön voimakkaan kasvun seurauksena 1900-luvun jälkimmäisellä puoliskolla ilmeisesti huomattavasti. Mittausten mukaan suurimpien jokien tuoma fosforikuormitus lisääntyi 1980-luvulle asti (kuva 6 vasen). Myös typpikuormitus kasvoi jonkin verran 1970- ja 1980-luvuilla (kuva 6 oikea). Sen jälkeen ei jokikuormituksessa ole havaittavissa yleistä muutosta suuntaan tai toiseen. Uskelanjoen ravinnekuormitus näyttäisi kuitenkin olleen lievässä laskussa viimeisten vajaan kymmenen vuoden aikana. Hajakuormituksen määrä vaihtelee vuosittain suuresti sääoloista riippuen, mikä vaikeuttaa mahdollisten muutosten toteamista.

Haja-asutuksen kuormituksen kehityksestä ei ole tarkkoja arvioita, mutta se tulee vähenemään haja-asutuksen jätevesiasetuksen vaikutuksesta. Ilmalaskeuma on pienentynyt 1990-luvun alkupuoleen verrattuna 20 %. Typen kokonaiskuormituksen vähenemisessä ilmalaskeuman merkitys on ollut suurin.

Yhdyskuntajätevesien fosforikuormitus väheni huomattavasti 1970-luvulla jätevesien fosforinpoiston käyttöönoton myötä. 1990-luvun alkupuolen jälkeen pistekuormituksesta on suhteellisesti eniten pienentynyt kalankasvatuksen ja teollisuuden osuus, mutta myös yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen typpipäästöt ovat vähentyneet huomattavasti (kuva 7).



Kuva 6. Neljän suurimman Saaristomereen laskevan joen (Paimionjoki, Kiskonjoki-Perniönjoki, Aurajoki, Uskelanjoki) vuotuinen yhteenlaskettu keskivirtaama sekä yhteenlaskettu fosfori- ja typpikuormitus mereen vuosina 1970 - 2009. Fosforikuvan vihreä käyrä kuvaa tilastollisesti merkitsevää muutosta.



Kuva 7. Saaristomeren ja sen valuma-alueen jätevedenpuhdistamojen, teollisuuslaitosten ja kalankasvatuslaitosten vuosittainen fosfori- ja typpikuormitus vuosina 1974 - 2009.

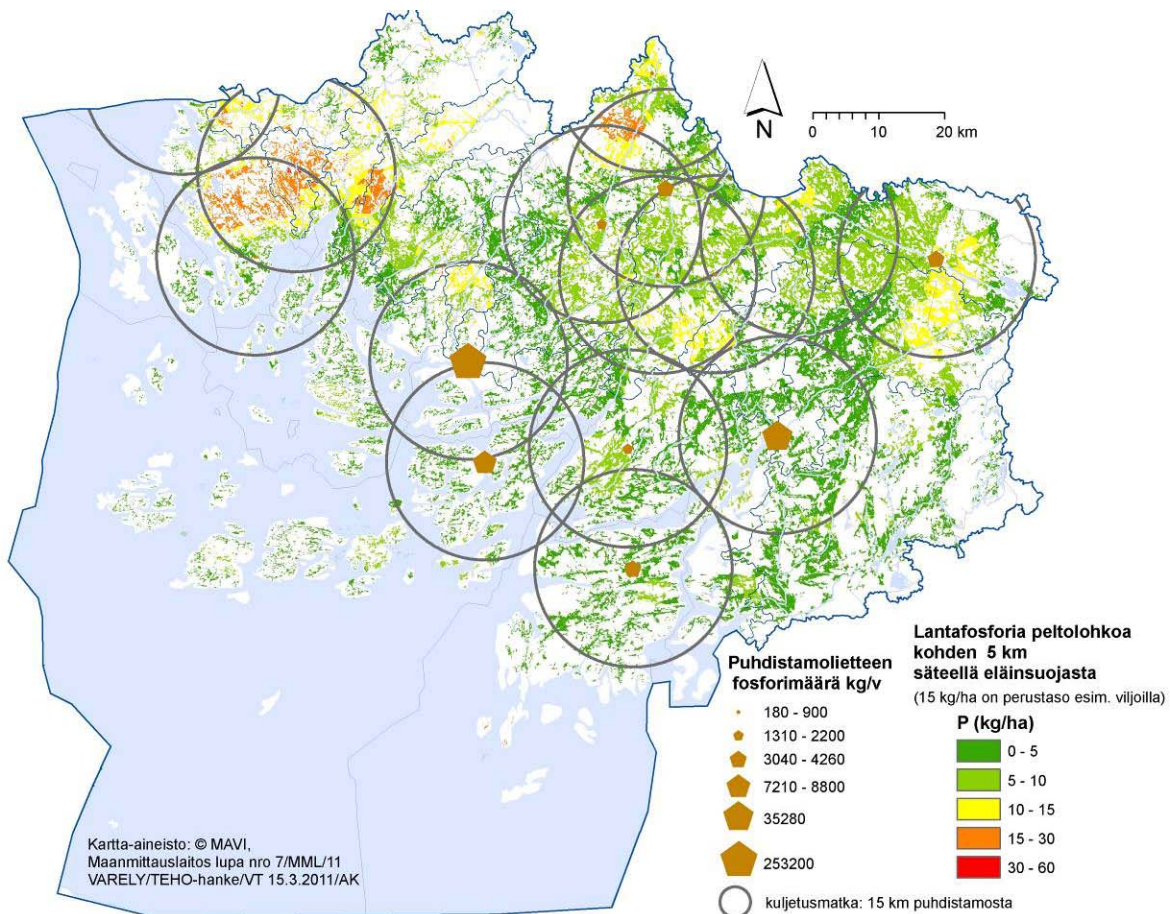
5. RAVINTEIDEN KIERRÄTYS JA KUORMITUKSEN VÄHENTÄMINEN SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEELLA

5.1 Kierrätysedellytykset ja kuormituksen vähentämisen kohdentaminen

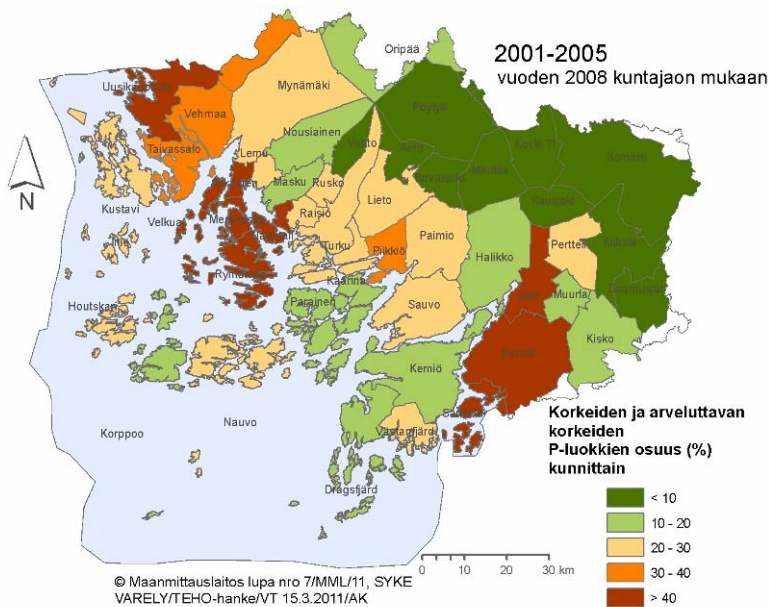
Saaristomeren valuma-alueelta mereen tulevan ravinnekuormituksen määrä on merkittävä. Biomassaan sitoutuneita ravinteita on mahdollista hyödyntää ja kierrättää tehokkaasti, jolloin myös päästöt Saaristomereen ja sen valuma-alueen vesistöihin pienenevät. Mahdollisimman korkean kierrätysasteen saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin menetelmien, teknologian ja käytäntöjen kehittämistä sekä tehostettuja käytännön toimenpiteitä. Saaristomeren valuma-alueella on mm. mittavan maataloustuotannon ja aktiivisen kehittämistoiminnan kautta sekä vahva tahtotila että runsaasti potentiaalia toimia ravinteiden kierrätyksen ja siten ravinnekuormituksen vähentämisen esimerkkialueena Suomessa.

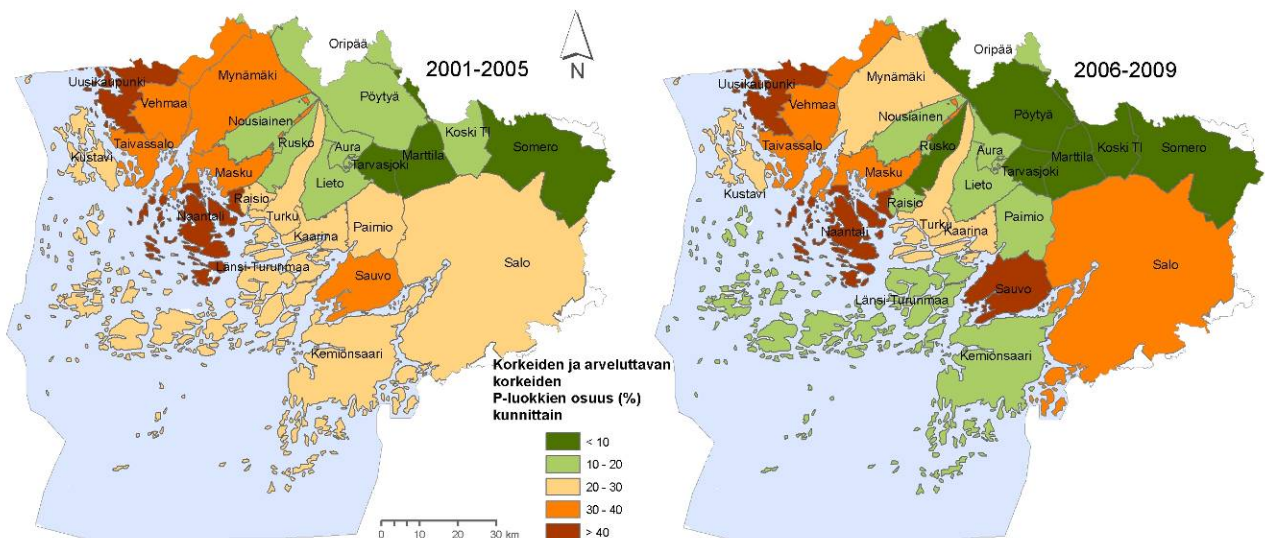
Eri toimialojen orgaanisen materiaalin kierrätys perustuu nykyisellään pitkälti pyrkimykseen saada materiaalit ravinnekiertoon. Käytännössä kuitenkin Saaristomeren valuma-alueella on useita kuntia, joiden alueilla pelkästään lantaa muodostuu enemmän kuin peltokasvit tarvitsevat ja lantaa joudutaan kuljettamaan kunnan ulkopuolelle hyödynnettäväksi. Puhdistamolietteidien ja muiden maatalouden ulkopuolisten materiaalien peltokäytön suunnittelussa onkin otettava huomioon karjanlantakeskittymät. Mahdollisuuksia maatalouden ulkopuolisen orgaanisen materiaalin kierrätykseen peltoviljelyssä onkin selkeästi kasvintuotantoon keskittyneillä alueilla. Toisaalta myös tehokkaan erikoiskasvinviljelyn seurauksena peltojen P-luvut ovat korkeita useissa rannikkokunnissa, joten kierrätyspotentiaalia ei sieltäkään löydy ulkopuolisille ravinteille (Kuvat 8-9).

Tarvetta orgaanisen aineksen alueellisille prosessointilaitoksille olisi erityisesti Saaristomeren valuma-alueen pohjoisosassa ja rannikkokunnissa. Mahdollisuuksia maatalouden ulkopuolisen materiaalin peltokäyttöön olisi Saaristomeren valuma-alueen etelä- ja kaakkoisosassa, joissa lantaperäistä fosforia muodostuu alle tarpeen. Lannan ravinteiden kuntakohtainen omavaraisuus tai ylijäämä viljelyssä toimii pohjana kuormitusta vähentävien toimien suuntaamisessa, mutta tarkemman todellisen ravinteiden käytön ja tarpeen selvittämiseen tarvitaan tarkempia tietoja pellon käytöstä, sadoista ja maaperästä. Kuitenkin voidaan arvioida, että peltojen P-luvut ovat korkeita seuraavilla alueilla: Perniö, Särkisalo, Piikkiö, Naantali, Taivassalo, Vehmaa, Uusikaupunki, Laitila ja rannikon kunnat. Lisäksi voidaan todeta, että lantaperäisen fosforin ylijäämää tai täysi omavaraisuus on seuraavissa kunnissa: Alastaro, Oripää, Vehmaa, Rusko, Laitila, Mynämäki ja Koski tl. (TEHO-hankkeen julkaisuja 4/2010)



Kuva 8. Puhdistamolietteen fosforin syntyä ja lantaperäisen fosforin teoreettinen kuormituspotentiaali 5 km:n levityssäteellä. Kuvassa ei huomioida satojen tarvetta, joten se ei kuvaa todellista ravinneylimäärää. (lantafosforitieto TEHO-hankkeen julkaisu 4/2010)





Kuva 9. Korkeiden ja erittäin korkeiden P-lukujen suhteellinen osuus peltoalasta. Osasta kunnista on ollut maanäytetietoa puutteellisesti saatavissa ja koska kunnissa peltolohkojen fosforitilanne vaihtelee hyvin paljon, vaikeutuu lannan tai puhdistamolietteen levityksen ohjaaminen ravinnevajaille alueille. Vrt. vanhan kuntajaon ja uuden kuntajaon mukaisia tuloksia. (kuvat pohjautuvat TEHO-hankkeen raportissa 4/2010 käytettyihin aineistoihin)

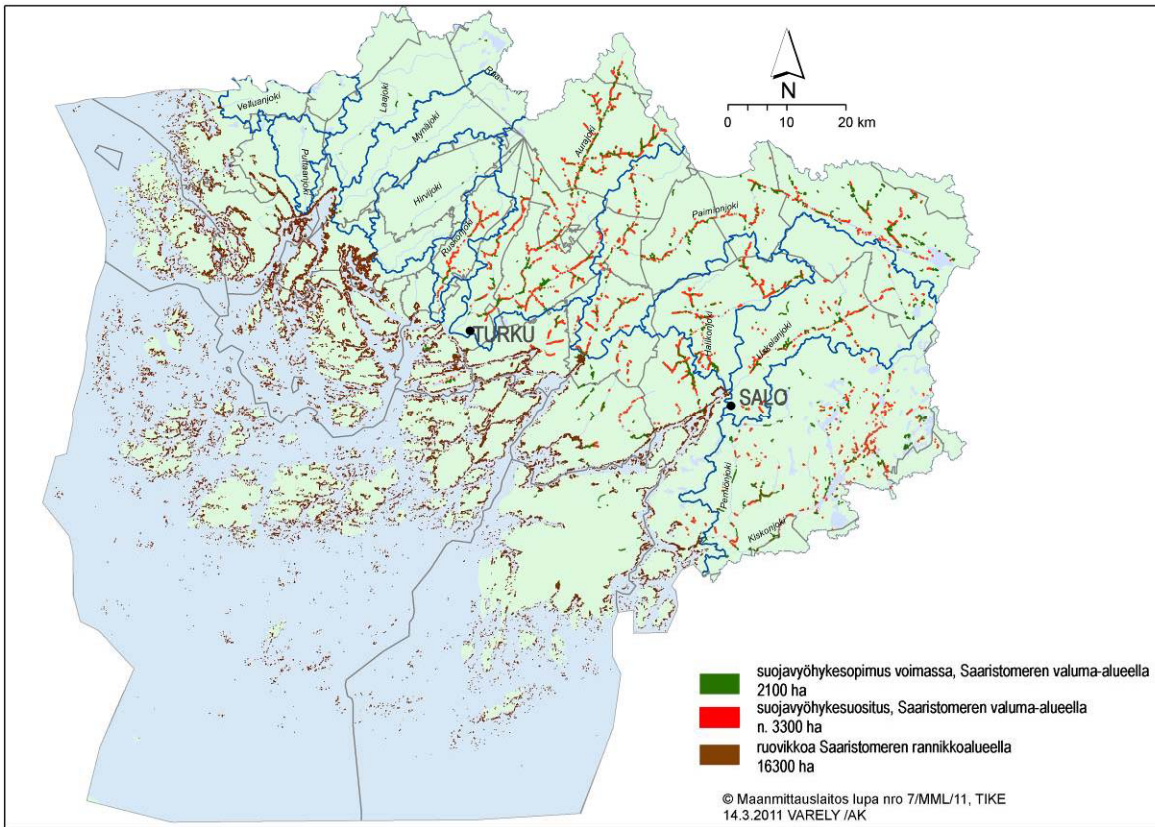
5.2 Toimenpiteiden alueellinen kohdentaminen (Kuvat 8-11)

Kiskonjoen-Perniönjoen valuma-alue. Kiskon-Perniönjoella voitaisiin perustaa yleissuunnitelmassa esitetyt kosteikot ja esitetyt suojavyöhykkeet. Valuma-alueella viljellään viljojen lisäksi paljon erikoiskasveja kuten sokerijuurikasta. Peltoviljelyn kuormitukseen voidaan vaikuttaa lannoituksen optimoinnilla. Erityisesti Perniönjoella kuormitusta lisäävät usein toistuvat tulvat, joten ympärivuotisen kasvipeitteisyyden lisääminen on tarpeellista.

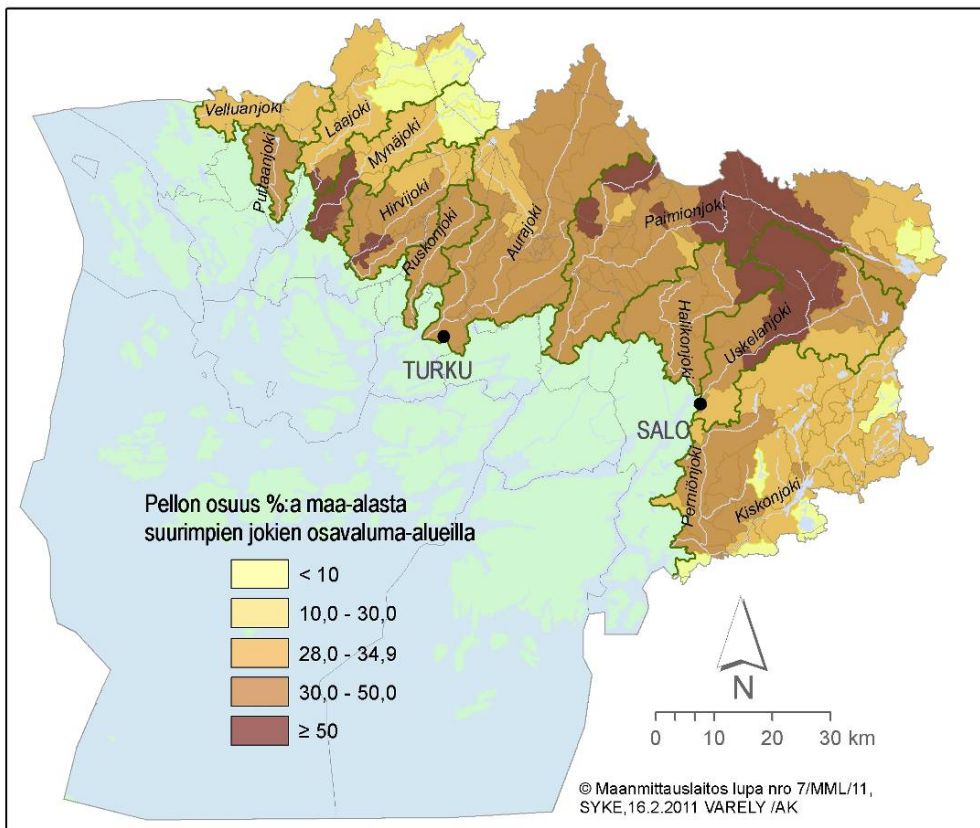
Uskelanjoen ja Halikonjoen valuma-alue. Molempien jokien valuma-alueilla voitaisiin toteuttaa suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmassa esitetyt suojavyöhykkeet. Ympärivuotisen kasvipeitteisyyden ja suojavyöhykkeiden tarvetta on erityisesti jyrkillä ja sortumaherkillä jokirannoilla.

Paimionjoen ja Aurajoen sekä **Raisionjoen-Ruskonjoen** valuma-alueilla on tarpeen toteuttaa suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmassa esitetyt suojavyöhykkeet. Myös talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen on tarpeen. Savijoen valuma-alueelle yleissuunnitelmassa esitettyjä kosteikkoja tulisi toteuttaa mahdollisuuksien mukaan.

Vakka-Suomen osa-alueella tarvitaan tehokkaita ja laajoja maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä, joilla vähennetään erityisesti karjatalouden ja erikoiskasviljelyn vesistöhaittoja. Erityisen tärkeitä on lantaongelman ratkaisu Vehmaalla ja sen lähikunnissa.



Kuva 10. Saarisjärven valuma-alueella suojavyöhykkeiden lisäys ollut tämän tukijärjestelmän aikana n. 50–150 ha/vuosi ja niistä noin 3/4 suositusalueilla. Näin ollen ilman lisätoimia tavoitteen saavuttaminen kestää 10 vuotta. Suojavyöhykesuositus kohdistuu n. 1,3 %:lle valuma-alueen pelloista.



Kuva 11. Saarisjärven valuma-alueella myös pellon määrä vaihtelee osa-valuma-alueittain

6. KESKEISIMMÄT TOIMENPITEET SAARISTOMEREN VALUMA-ALUEELLA

6.1 Tausta

Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015 on laadittu EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja vesienhoidon järjestämisestä annetun lain pohjalta. Toimenpideohjelmassa vesienhoidon tavoitteita ja toimenpidetarpeita on tarkasteltu neljän osa-alueen (Kiskonjoki-Uskelanjoki-Halikonjoki, Paimionjoki-Aurajoki, Vakka-Suomi sekä Saaristomeri) kesken. Alueen pintavesien hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet, niiden määrät ja kustannukset on esitetty osa-alueittain. Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma-alueen nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden, eli toimenpiteiden joiden toteutuminen perustuu olemassa oleviin säädöksiin tai joihin toiminnanharjoittajat voidaan niiden perusteella velvoittaa, vuosikustannuksiksi on arvioitu 120 milj. euroa. Lisätoimenpiteiden vuosikustannuksiksi on arvioitu 21 milj. euroa.

Lounais-Suomen ympäristöstrategia sisältää keskeiset tavoitteet ja toiminnalliset painopisteet vuoteen 2020 ympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi ja jo heikentyneen ympäristön parantamiseksi. Strategian tavoitteista (10 kpl) merkittävimmäksi nousee esiin tavoite pintavesien hyvästä tilasta, jonka saavuttamiseksi pitäisi kohdentaa eniten resursseja tulevana vuosina. **Lounais-Suomen ympäristöohjelma** sisältää ne välittömät toimet, joita Lounais-Suomen ympäristöstrategian tavoitteiden saavuttamiseksi pidetään tarpeellisina vuosina 2007–2012. **Varsinais-Suomen maakuntaohjelmassa** ja sen toteuttamissuunnitelmassa yhdeksi keskeisistä hankkeista on määritelty Itämeren suojelu ja Saaristomerän tilan parantaminen. Vesiensuojeluasioita käsitellään myös Lounais-Suomen metsäohjelmassa, Lounais-Suomen vesihuollon kehittämissstrategiassa ja alueellisissa vesihuollon yleis- ja kehittämissuunnitelmissa.

Varsinais-Suomen alueen vesienhoitoohjelman, **Pro Saaristomeri-ohjelman**, puitteissa on laadittu vuosina 2007 - 2008 vesistöalueiden kehittämissuunnitelmat neljälle Varsinais-Suomen alueen vesistöaluekokonaisuudelle, jotka ovat

- Vakka-Suomi
- Aurajoki-Paimionjoki
- Kiskonjoki-Uskelanjoki-Halikonjoki
- Saaristomeri

Kehittämissuunnitelmiin on koottu aluekohtaisesti vesiensuojeluun ja vesien käyttöön liittyviä toimenpiteitä ottaen huomioon vesistöaluekohtaiset painopisteet sekä intressipiirien tarpeet ja toiveet. Paikallista vesien- ja luonnonhoitotoimintaa edistetään vuosina 2010 – 2013 laajassa, EU:n maaseuturahaston osarahoittamassa **Velho-hankkeessa**. Hankkeen tarkoituksena on kehittää vesien- ja luonnonhoidon yhteistyötä, laatia hoito- ja käyttösuunnitelmia Natura 2000 – kosteikko- ja vesistökohteille sekä toteuttaa integroivaa yleissuunnittelua ruovikkoisilla merenlahdilla. Hanke valmistelee myös ruovikon leikkuutukea ympäristötukijärjestelmän osaksi. Alueella toimii myös **Luonnon monimuotoisuus ja maaseudun kehittäminen (Lumomaa)**- ohjelmasuunnitelma, jonka mukaisilla hankkeilla pyritään purkamaan luonnon suojelun ja taloudellisen hyödyntämisen raja-aitoja.

Vuosina 2008 - 2011 toteutettava **TEHO-hanke (Tehoa maatalouden vesiensuojeluun)** on maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittama Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, MTK-Satakunnan ja MTK-Varsinais-Suomen yhdessä maatalousyrittäjien kanssa toteuttama maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kehittämissuunnitelma- ja toteuttamishanke, joka saanee jatkoa keväällä 2011 alkavasta **TEHO Plus**-hankkeesta. Vesistöjen tilan parantamiseksi vesiensuojelutoimenpiteiden jatkuvuus, tehokkuus ja monipuolisuus sekä suuntaus oikeisiin kohteisiin ovat erityisen tärkeitä.

Saaristomerellä ja sen valuma-alueella on runsaasti vesien tilan parantamisesta paikallisesti kiinnostuneita toimijoita, ja myös monen kansallisella tasolla toimivan organisaation tavoitteena on osallistua Saaristomerän tilan parantamiseen. Näiden toimijoiden rooli toimenpiteiden toteutuksessa on keskeinen, sillä vain eri alojen toiminnanharjoittajien, neuvonnan, tutkimuksen, hyvän hallinnon ja loogisesti yhteensopivien tietojärjestelmien toiminnan yhteensovittamisen kautta päästään parhaisiin tuloksiin.

6.2 Vähennetään maatalouden ravinnekuormitusta Saaristomereen laskevalla valuma-alueella

Saaristomeren valuma-alueella on toteutettava laaja-alaisesti maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Toimenpiteitä tilakohtaisesti ja alueellisesti kohdentamalla ja ravinnetaseita hyväksi käyttämällä voidaan kuormitusta vähentää nykyistä tehokkaammin. Ilman tilakohtaista suunnittelua ja kohdentamista yksittäisten toimenpiteiden vaikutukset voivat jäädä vähäisiksi. Ratkaisuja toimenpiteiden käytännön toteutukseen haetaan mm. TEHO ja TEHO Plus – hankkeiden avulla. Hankkeiden toiminta kohdistuu kuitenkin vain pienelle osalle Saaristomeren valuma-alueen noin 5000 tilasta. Tästä syystä tarvitaan runsaasti ohjausta sekä maatalouden vesiensuojelun tutkimusta ja kehittämistyötä ennen kuin vesiensuojelulliset tavoitteet on saavutettu.

TEHO Plus -hanke 2011 – 2013		
TAUSTA JA TAVOITE		
TEHO Plus-hankkeen päätavoite on vähentää mahdollisimman nopeasti ja monipuolisesti maatalouden vesistökuormitusta ja kierrättää kuormitusta aiheuttavia ravinteita.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Paikkatietoaineistojen ja niiden yhteiskäytön kehittäminen vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamiseksi alueellisesti sekä tila ja lohko-kohtaisesti	YM ja MMM rahoitus yhteensä 2 M€	VARELY, MTK V-S ja MTK Satakunta
Neuvonnassa käytettävän ympäristökäsikirjan saattaminen helppokäyttöiseen muotoon ja täydentäminen ilmastonmuutosta koskevalla osiolla		Hanke käynnistyy 1.6.2011 ja päättyy 31.12.2013
Ympäristöneuvojien valtakunnallisen koulutusmallin kehittäminen		
Ravinteiden kierrätyksen edistäminen		
Ympäristösuojelutoimenpiteiden taloudellisten vaikutusten selvitys tilatasolla		

Ympäristöarvokaupan pilottihanke		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Ravinteiden kierrätystä ja kuormituksen vähentämistä on mahdollista edistää päästökaupan periaattein. Tavoitteena on toteuttaa vesiensuojelun ja vesienhoidon ympäristöarvokaupan pilottihankkeet (kehittämishanke ja toteutushanke) TEHO- ja Tarveke-hankkeiden toiminnan pohjalta. Tavoitteena on myös selvittää voisiko ympäristöarvokauppa olla tulevaisuudessa osa maatalouden ympäristötukijärjestelmää tai sitä täydentävä erillinen toimenpide.</p> <p>Saaristomeren ja Selkämeren tilan parantaminen vaatii nykyistä tehokkaampia ja nopeavaikutteisempia toimia maatalouden vesistökuormituksen vähentämiseksi. Kokemaenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitosuunnitelman tavoitteena on fosfori- ja typpikuormituksen vähentäminen 50 % vuoteen 2015 mennessä. Tähän tavoitteeseen ei päästä pelkästään nykyisen ympäristötukijärjestelmän toimenpidevalikoimalla. Toimenpiteet ovat pääosin oikeita, mutta niiden toteutuminen on liian hidasta ja kohdentuminen on puutteellista.</p> <p>VARELYSSÄ on valmisteltu hanketta, mutta tämäntyyppistä ympäristöarvokauppaa ei voida toteuttaa nykyisen ohjelmakauden aikana, vaan hankkeen käynnistys siirtyy vuoteen 2014.</p>		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>Kehitetään menetelmä, jonka avulla kuormittavimmat peltolohkot voidaan osoittaa valuma-alueilta ja arvottaa ne ympäristökuormitusriskin perusteella. Työssä käytetään hyväksi valuma-alue tietoja, eroosioherkkyystietoja, peltojen P-lukuja ja MTT:n kehittämää Rusle-mallia. Menetelmää voidaan myöhemmin soveltaa valtakunnallisesti</p> <p>Hankitaan peltojen lohko kohtaiset P-luvut hankkeen käyttöön ja hyödynnetään niitä toimenpiteiden kohdentamisessa</p> <p>Toteuttaa ympäristöarvojen kaupankäyntiä 4 - 6 osavaluma-alueella Selkämeren ja Saaristomeren valuma-alueilla</p> <p>Kannustetaan myös maanomistajia ja vesistön käyttäjiä vapaaehtoiseen ympäristöarvokauppaan</p>	<p>YM ja MMM tai maaseutuohjelma, tarvittavan rahoituksen määrä arvioidaan suunnittelutyön yhteydessä</p>	<p>VARELY, MTK V-S ja MTK Satakunta, Metsäkeskus</p>

6.3 Pyritään ravinteiden kierrätyksen esimerkkialueeksi

Saaristomeren valuma-alueella on hyvät mahdollisuudet ravinteiden kierrätyksen tehostamiseen. Hankkeita on vireillä ja toteutumassa erityisesti biokaasun osalta. Nykyistä kattavamman toiminnan aikaan saaminen vaatii kuitenkin taustaselvityksiä ja pilottitoimintaa erityisesti puhdistamolietteestä ja biojätteestä mahdollisesti tehtävien lannoitevalmisteiden tuotteistamisessa. Biokaasulaitoshankkeiden kohdalla tulisi arvioida koko prosessin tuottamia hyötyjä sisällyttämällä tarkasteluun sähkön tuotannon ohella myös lämpö- ja ympäristöhyödyt. Biokaasuksi käytettävän materiaalin ja käsittelemättömän lopputuotteen taloudellinen kuljetusmatka on nykyisin maksimissaan noin 20 km, joten biokaasulaitosten tulisi olla hajautettuja, jollei lannoitevalmisteita pystytä riittävästi jatkojalostamaan.

Nopean toteutuksen biokaasuhankkeet 2010 – 2011		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Varsinais-Suomen alueella on vireillä useita hankkeita, joiden toteutuminen edistää ravinteiden kierrätystä. Tavoitteena on varmistaa hankkeiden eteneminen ja seuranta sekä toteutuksesta saatujen kokemusten hyödyntäminen. Keskeisimmät vireillä olevat hankkeet ovat:</p> <p>Sybimar Oy/Biolinja Oy: Uudenkaupungin kokonaisvaltainen bioenergiakonsepti Kauriskallio Oy: Someron koelaitos kananlannan bioenergiahyödyntämiseen Lesel Oy: Perniön laitos vihermassan bioenergiahyödyntämiseen Ammattiopisto Livia, Kaarina: Ranta- ja vesialueiden biomassojen hyödyntäminen biokaasutuksessa</p>		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>Selkiytetään hankkeiden tukemiseen liittyvien ministeriöiden linjaukset hankkeiden käynnistymisen helpottamiseksi. Investointituen ja syöttötariffin käytön suhde tulee selkiyttää</p> <p>Tarkastellaan saatuja kokemuksia biopohjaisen materiaalin hyödyntämisestä energian tuotannossa ja kehitetään siihen liittyviä toimintamalleja sekä prosesseissa syntyvän mädätteen tai tuhkan hyödyntämistä ravinnekierrossa siten, että vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus edelleen vähenee</p>	Biokaasulaitokset	<p>VARELY, biokaasulaitokset, AVI, ministeriöt</p> <p>2011 -</p>

Turun seudun puhdistamolietteiden ja Turun seudun biojätteiden ravinteiden hyödyntäminen lannoitevalmisteiden valmistamiseksi		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Tällä hetkellä Turun seudun jätevesien lietteet ja jatkossa myös osa biojätteistä käsitellään biokaasutuslaitoksessa, jolloin saadaan energiaa ja lopputuote kompostoidaan ja siitä neljännes kierrätetään peltoviljelyyn ja muu osa enimmäkseen viherrakentamiseen. Tavoitteena on selvittää edellytykset kompostoidun lietteen käytön lisäämiseksi viherrakentamisessa, sillä siellä kompostoidun lietteen käyttö ei vaadi pitkällistä tuotteistamista. Kotitarvekäyttöön soveltuvalla lannoitetuotteelle voisi myös olla kysyntää Turun seudulla.</p>		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
<p>Selvitetään edellytykset lietteen käytön lisäämiseksi viherrakentamisessa ja tähän liittyvät mahdolliset huuhtoumariskit maasto-olosuhteissa (jos lietettä käytetään keinolannoitteen asemasta kasvuvalustatuotteissa) sekä kotitarvekäytön potentiaali</p> <p>Lannoitteiden tuotteistamisen pilottilaitos Turun seudulle</p>	Hankerahoitus (selvitysvaihe)	<p>Kunnat, VARELY, Valonia</p> <p>2011 -</p>

Saaristomeren valuma-alue ravinneomavaraiseksi -hanke		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Hankkeen lähtökohtana on pelloilla käytettävien muualta tuotavien ostolannoitteiden korvaaminen alueella syntyvillä ravinteilla. Selvitetään alueen ostolannoitteiden käyttö ja arvioidaan riittääkö ravinteita sisältävä biojäte, lanta ja liete kattamaan alueen ravinnetarpeen. Saaristomeren alueen laitosten tuottaman yhdyskuntalietteen soveltuvuus peltokäyttöön selvitetään (raskasmetallit vähentyneet, muita haitta-aineita myös hyvin vähän)</p> <p>Lietteen, kompostoidun lietteen, lannan ja mahdollisten niistä jalostettavien tuotteiden kuljettamistarpeen ja yleensäkin kierrätyksen taloudellisen kannattavuuden selvittämiseksi on oleellista tietää, missä alueella tarvitaan lisäravinteita. Osalle pelloista korkean fosforipitoisuuden takia ei P:tä sisältäviä lannoitteita voi levittää, osalle sitä tarvitaan. Puutteellinen tieto (kuva 9) fosforipitoisuudesta tällä hetkellä häiritsee arviointia, sillä fosforin suhteen ravinneylijäämäisessä kunnassa kuitenkin osa pelloista vaatii P-lannoitetta.</p> <p>Tavoitteena on selvittää missä ja minkä verran syntyy suojavyöhykebiomassoja, jos nykyistä suojavyöhykemäärää lisätään vesienhoitosuunnitelmassa esitetyn mukaisesti ja millä edellytyksillä niitä voidaan kuljettaa biokaasulaitosiin (kuva 10). Tällä hetkellä niittojäte on suojavyöhykkeiden perustamista häiritsevä ongelma. Myös ruo'on (kuva 10) ja kalabiomassan (vrt. Mynälahti-hanke kpl 5.9) ravinne ja energiakäyttö sopii selvittäväksi samassa yhteydessä. Osa kalabiomassastahan menee rehukäyttöön.</p> <p>Etelä ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa vuoteen 2020 ehdotetaan biohajoavat jätteet ja lietteet hyötykäyttöön – hanketta.</p>		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
<p>Selvitetään puhdistamolietteen soveltuvuus peltokäyttöön: määrä, laatu, sijainti</p> <p>Paikallisen P-tarpeen/P-ylijäämän selvittäminen</p> <p>Alueella syntyvän koko ravinnemäärän selvittäminen ja käytetyn osto- ts. tuodun ravinnemäärän käyttö</p> <p>Hyödynnettävät biomassat: määrä, laatu, sijainti</p> <p>Taloudellisuus selvitys: kuljetusmatkat, levityskustannukset</p> <p>Tehdään ravinteiden kierrätyksen paremmin mahdollistavia kehittämissuunnitelmia uuteen maatalouden tukijärjestelmään</p>	Hankerahoitus	VARELY, MTK V-S ja MTK Satakunta, kunnat, rehu- ja elintarviketeollisuus, kaupat, MTT, TEHO Plus

Fosforisieppari – hanke		
TAUSTA JA TAVOITE		
<p>Turussa ja lähialueilla on tehty selvitys alueen käytöstä poistettavien vesilaitosten ja jäteveden puhdistamoiden valjastamisesta soveltuvilta osin jokivesien fosforin saostukseen. Selvityksen tuloksena Turun vesilaitosta pidetään sopivana ko. tarkoitukseen sen jäädessä varalaitokseksi kun Virtaankankaan tekopohjavesihanke valmistuu.</p>		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
<p>Esisuunnitelman laadinta toimenpiteiden tekniselle toteutukselle, rakennustyöt, koetoiminta ja toiminnan käynnistäminen</p>	<p>Saaristomeren suojelurahasto, TEKES Vesi-ohjelma tms., tarvittavan rahoituksen määrä tarkentuu esisuunnittelun kautta</p>	<p>VARELY, kunnat, yritykset</p> <p>2011 -</p>

6.4 Vähennetään yhdyskuntien jätevesikuormitusta

Varsinais-Suomessa sijaitsee yli 50 ympäristöluvanvaraista yhdyskuntien jätevedenpuhdistamo. Puhdistamojen lukumäärä on viime vuosina vähentynyt ja tulee edelleen vähenemään, kun käsittelyä on keskitetty suuremmille puhdistamoille, joiden toimintavarmuus on parempi ja purkupaikkakin usein edullisempi kuin pienemmillä laitoksilla. Varsinais-Suomen teollisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta liittynyt yhdyskuntien puhdistamoille. Varsinais-Suomen toimenpideohjelman alueella.

Nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä yhdyskuntien osalta ovat viemärlaitoksen käyttö ja ylläpito, viemäroinnin laajentaminen vanhoilla ja uusilla kaava-alueilla, aiemmin toteutettavaksi (ennen 1.1.2009) sovitut vesienhoidon kannalta tarpeelliset siirtoviemärit sekä aiemmin toteutettavaksi (ennen 1.1.2009) sovitut vesienhoidon kannalta tarpeelliset uudet puhdistamot. Viemäriverkoston riittävään saneeraukseen ja vuotovesien vähentämiseen kiinnitetään erityistä huomiota.

Lisätoimenpiteitä/ohjauskeinoja ehdotetaan seuraavasti:

- Uudet siirtoviemärit
- Uudet puhdistamot
- Riskienhallinnan tehostaminen
- Hulevesien käsittelyn ja hallinnan parantaminen
- Jätevesilietteen käsittelyn, hyötykäytön ja loppusijoituksen hyvien käytäntöjen käyttöön otto

Siirtoviemärihankkeiden tehokas toteutus 2011–2020		
TAUSTA JA TAVOITE		
Siirtämällä jätevesiä käsiteltäväksi pienistä puhdistamoista suurempiin yksiköihin voidaan puhdistustehoa parantaa ja kuormitusta vähentää.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Toteutetaan vuoteen 2015 mennessä yhteensä 10 hanketta ja sen lisäksi vuosina 2016–2020 yhteensä 8 hanketta.	YM ja MMM: valtion tukirahoitus yhteensä 14 000 000 €	VARELY, kunnat 2011 - 2020

6.5 Vähennetään haja-asutuksen jätevesikuormitusta

Varsinais-Suomen rakennuskannasta 89 000 on vakinaiseen ja 37 000 loma-asumiseen käytettävää asuinrakennusta. Näistä viemäriverkkojen ulkopuolella sijaitsee 36 000 vakinaisessa asumiskäytössä olevaa rakennusta. Loma-asumiskäytössä olevia verkon ulkopuolisia rakennuksia on myös 36 000 kappaletta eli 97 % kaikista loma-asunnoista. Viemäroinnin laajentaminen on haja-asutuksen jätevesien käsittelyn osalta ympäristönsuojelullisesti paras vaihtoehto silloin, kun sen toteuttaminen on teknis-taloudellisesti tarkoituksenmukaista. Nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä haja-asutuksen jätevesien osalta ovat viemäriverkostoon liittyminen sekä vakinaisen ja loma-asutuksen jätevesijärjestelmän rakentaminen ja ylläpito.

Lisätoimenpiteitä/ohjauskeinoja ehdotetaan seuraavasti:

- Viemäroinnin laajentaminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen
- Neuvonta ja koulutus
- Taloudelliset ohjauskeinot
- Vedettömien ja vähävetisten ratkaisujen käytön edistäminen

Haja-asutuksen viemäroinnin edistäminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
Tavoitteena on liittää lisää kiinteistöjä viemäriverkoston Varsinais-Suomessa.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
Saatetaan viemäroinnin piiriin noin 6 000 kiinteistöä ja noin 15 000 asukasta.	YM ja MMM: valtion tukirahoitus yhteensä 4 000 000€ (kokonaiskustannus on noin 22 M€)	VARELY, kunnat, kiinteistönomistajat 2012 -

Saaristomeren jätevesikuormituksen vähentäminen saaristossa		
TAUSTA JA TAVOITE		
Saaristomeren saarilla on kunnallisen viemäriverkoston tavoittamattomista runsaasti asutusta, jonka jätevesikuormituksen vähentäminen on maasto-olosuhteista ja meren läheisyydestä johtuen haastavaa. Näiden kiinteistöjen jätevesiratkaisujen toimivuus ja tehokkuus on ensiarvoisen tärkeää.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
Kartoitetaan kunnallisten viemäriverkoston ulkopuolella olevat ja sinne myös jäävät kiinteistöt ja niiden tiedot liitetään kattavaan karttapohjaiseen jätevesirekisteriin. Luodaan konkreettisia jätevesijärjestelmien huolto- ja ylläpidon toimintamalleja ja tarjotaan kiinteistökohtaista/alueellista neuvontaa.	valtion tukirahoitus yhteensä 600 000 € (YM ja MMM)	Alueen kunnat, jätehuoltoyhtiöt, VARELY, V-S liitto, Valonia ym. 2012 -

6.6 Siirrytään fosfaatittomiin pesuaineisiin koko Itämeren alueella

Pesuaineista aiheutuvan fosforikuormituksen vähentäminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
Vain noin 10 prosenttia Suomessa tällä hetkellä käytössä olevista pesuaineista sisältää fosfaatteja, joten potentiaalia käytön vähentämiseen on hyvin vähän. Tehokkain tapa vähentää pesuaineista aiheutuvaa fosforikuormitusta olisi kieltää lainsäädännöllä fosfaattia sisältävien pesuaineiden käyttö. Tämä toimisi samalla esimerkkinä muille Itämeren valuma-alueella oleville maille, joissa vielä merkittävässä määrässä käytetään fosfaattia sisältäviä pesuaineita. EU-komissio on esittänyt kieltoa pyykinpesuaineiden fosfaateille jäsenmaissa vuoden 2013 alusta. Fosfaattia sisältävien pesuaineiden käytön vähentäminen vapaaehtoisin toimin tapahtuisi parhaiten tehokkaan tiedotuskampanjan avulla		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
Toteutetaan kansalaisille suunnattu informaatiokampanja	Hankerahoitus	Järjestöt, Valonia ym. 2012

6.7 Minimoidaan aluksista aiheutuvien jätevesien pääsemistä mereen

Varsinais-Suomen merkittävimmät satamat ovat Turun ja Naantalin satamat. Naantalin satama on tonnimäärillä mitaten maan kolmanneksi suurin kunnallinen satama. Vuonna 2007 alusmäärä oli noin 2200. Turku on yksi Suomen merkittävimmistä matkustajasatamista. Rahti-, matkustaja- ja venesatamilla tulee olla jätteen vastaanotto- ja käsittelysuunnitelma, jossa on huomioitava kaikki satamatoiminnassa syntyvät jätteet. Vapaa-ajan veneille tarkoitettuja septitankkien tyhjennyspisteitä Saaristomerellä on tällä hetkellä noin kolmisenkymmentä. Nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä ovat suurten alusten osalta

kuljetusturvallisuuden parantaminen ja ilmapäästöjen vähentäminen sekä tahallisten öljypäästöjen ehkäiseminen.

Lisätoimenpiteitä/ohjauskeinoja ehdotetaan seuraavasti:

- Satamien jätevesien vastaanottojärjestelmien kehittäminen ja jätehuoltosuunnitelmien laatiminen sekä satamamaksujärjestelmien kehittäminen
- Riskienhallinnan parantaminen
- Septitankkien tyhjennyskohteiden rakentaminen

Veneilyn jätevesien käsittelyn tehostaminen		
TAUSTA JA TAVOITE		
Veneiden jätevesien vastaanottoasemaverkoston laajentamisesta Lounais-Suomessa on tehty yleissuunnitelma vuonna 2004. Tavoitteena on suunnitelman pohjalta parantaa edellytyksiä vastaanottaa veneiden jätevesiä Saaristomeren alueella sekä parantaa vastaanottojärjestelmien kuntoa.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Rakennetaan vastaanottoasemia veneiden jätevesiä varten yleissuunnitelman mukaisesti	YM ja MMM: valtion tukirahoitus yhteensä 600 000 €	VARELY, Pidä Saaristo Siistinä ry, kunnat
Kehitetään vastaanottoasemien kunnossapitoon liittyviä menettelyitä		2011 -

6.8 Minimoidaan ruoppauksista aiheutuvia ympäristöhaittoja

Haasteena ovat satamien ja veneväylien ruoppaukset ns. pilaantuneilla merenpohjilla, joita on syntynyt orgaanisten tinayhdisteiden ja muiden ympäristömyrkköjen kertyttyä pohjasedimenttiin. Tinayhdisteiden kertyminen on tapahtunut pääasiassa alusten pohjamaaleissa käytettyjen eliönestoaineiden kautta, kun taas muita ympäristömyrkköjä on päätyneet sedimenttiin teollisuuden päästöjen kautta. Tavoitteena on edellä mainituista aineista aiheutuvien riskien nykyistä parempi tunnistaminen ja riskien ehkäiseminen sekä aineiden esiintymisen ja käyttäytymisen ja vaikutusten tietoperustan parantaminen. Lisää tietoa tarvitaan mm. ekologisesta riskinarvioinnista. Sedimenttitutkimukset tulee tehdä ennen ruoppausten toteutusta ja läjitykset tulee suunnitella huolellisesti.

Lisätoimenpiteitä/ohjauskeinoja ehdotetaan seuraavasti:

- Vahvistetaan vaarallisten aineiden esiintymisen, käyttäytymisen ja ympäristövaikutusten tietopohjaa
- Kartoitetaan ja pyritään perustamaan ruoppausmassojen yhteisläjityspaikkoja

Turku-Naantali -yhteistyö ruoppaustoiminnassa		
TAUSTA JA TAVOITE		
Turun ja Naantalien satamien lähialueelta on kartoitettu potentiaaliset kohteet, jotka soveltuisivat ruoppausmassojen läjitysalueiksi. Tavoitteena on minimoida läjitettävien massojen ympäristövaikutukset.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Suunnitellaan vähintään yksi laaja merestä erotettava kaupunkien yhteisessä käytössä oleva läjitysalue, johon pystyttäisiin sijoittamaan tulevaisuudessa merkittävä määrä haitallisia ruoppausmassoja.	Turun ja Naantalien kaupungit	Turun ja Naantalien kaupungit, VARELY
Tehdään Airston alueelle sijoittuvaan, ympäristön kannalta mahdollisimman haitattomaan meriläjitysalueeseen liittyvät tarpeelliset selvitykset.		2011

6.9 Tuetaan fosforin vähentämistä merestä ns. vajaahyödynnetyn kalan (särkikalat) kalastuksella ja Itämerestä pyydetyn kalan käyttämistä rehuna vesiviljelyssä (ravinteiden suljettu kierto)

Särkikalajien määrä on Suomen rannikolla ja erityisesti Suomenlahdella ja Saaristomerellä lisääntynyt vesien rehevöitymisen ja ilmaston lämpenemisen seurauksena. Saaristomerellä särkikalat ovat runsastuneet sisäsaaristossa paljon, mutta niitä saadaan nykyisin yleisesti saaliiksi myös ulkosaaristossa. Särkikalat vievät elintilaa arvokkaammilta kalalajeilta ja vapauttavat pohjasedimenteistä ravinteita kiertoon. Ammattikalastajien pyynti on kohdistunut pääasiassa särkikalaja arvokkaampiin kalalajeihin. Runsastuneet särkikalakannat aiheuttavat kalastajille lisätyötä ja kustannuksia, minkä vuoksi niiden pyyntiä ja sivusaalista pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään.

Kalan saaliin mukana merestä poistuu ravinteita. Särkikalatonnin mukana poistuu 7-8 kiloa fosforia ja 26–28 kiloa typpeä. Saaristomeren alueella on vajaa 300 ammattikalastajaa. He pyytivät vuonna 2009 Saaristomereltä noin 19 000 tonnia silakkaa ja noin 700 tonnia muuta kalaa. Saaristomereltä pyydetyn silakan mukana poistuu fosforia noin 74 tonnia. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pilottihankkeessa vastaanotettiin vuoden 2010 aikana pohjoiselta Saaristomereltä noin 160 tonnia muun pyynnin sivusaaliina saatua särkikalaa. Särkikaloihin kohdistuvalla tehopyynnillä koko Saaristomereltä voitaisiin todennäköisesti pyytää 500 - 1000 tonnia kalaa, jolloin Saaristomeren rehevistä sisälahdista saataisiin poistettua neljästä kahdeksaan tonnia fosforia.

Poistokalastuksen saaliille löytyy hyötykäyttöä. Saaristomerellä tai sen läheisyydessä on kalatukkuja ja kalanjalostuslaitoksia, joilla on mahdollisuus vastaanottaa, keräillä, lajitella ja pakastaa kalaa. Kala voidaan nykyisissä laitoksissa pakastaa vientitarkoitukseen tai turkiseläinten rehuksi, ja kalamassasta voidaan tehdä myös mm. kalapihvejä. Varsinais-Suomessa on myös bioenergian tuotantoa kehittäviä yrityksiä, joilla on valmiuksia vastaanottaa kalaa. Kala sopii biokaasun valmistuksen raaka-aineeksi ja voi valkuaisaineenlähteenä tehostaa muun muassa kasvisperäisten jätteiden, järviruokon ja eläinlantojen kaasutusprosessia. Määdte sopii kierrätysravinteeksi pelloille.

Saaristomeren kalastus- ja hyötykäyttö -hanke		
TAUSTA JA TAVOITE		
Vajaasti hyödynnettyjen kalakantojen kalastamisen kautta sekä käyttämällä Itämerestä pyydettyä kalaa rehuna vesiviljelyssä sekä esim. turkistuotannossa voidaan kierrättää biomassaan sidottuja ravinteita. Vajaasti hyödynnettyjä kalakantoja on osin mahdollista hyödyntää myös bioenergiailaitoksilla sekä esim. turkiseläinten rehuna korvaamassa ulkomailta tuotavaa kalapohjaista rehua.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Vuonna 2010 - 2011 toteutettavan Mynälähden pilottihankkeen tulosten pohjalta käynnistetään vuonna 2012 koko Saaristomeren käsittävä vajaasti hyödynnetyn kalan kalastus ja hyötykäyttö – hanke.	Rahoitustarve tarkentuu pilottihankkeen tulosten pohjalta	VARELY, RKTL, ammattikalastajat, vapaa-ajan kalastajat 2012 -

6.10 Tutkimuksen, seurannan ja kansalaistoiminnan tehostaminen kuormituksen vähentämisen tueksi

Saaristomeren alueen kokonaiskuormitusmalli		
TAUSTA JA TAVOITE		
Erilaisia kuormitusmalleja on kehitetty eri organisaatioissa ja hankkeissa. Hankkeiden taustatoimijoiden yhteistyön kautta tulee tehdä jatkokehittelyä mallien yhdistämiseksi.		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/ AIKATAULU
Laaditaan Saaristomeren alueen kokonaiskuormitusmalli olemassa olevien valuma-alue- ja merimallien (myös sisäinen kuormitus) pohjalta ja otetaan se käyttöön tehostettujen toimenpiteiden suunnittelun, vaikutusten arvioinnin ja seurannan työkaluksi.	200 000 € rahoituslähde avoin	SYKE, VARELY, Åbo Akademi, Turun yliopisto 2011 -

Kansalaistoiminta vesienhoidon työkaluna		
TAUSTA JA TAVOITE		
Tavoitteena on vapaaehtoisen vesienhoitotyön aktivointi ja yhteistyön parantaminen		
TOIMENPIDE	RAHOITUS	VASTUUTAHO/AIKATAULU
Sovitetaan, linkitetään ja koordinoidaan yksityisen ja kolmannen sektorin vapaaehtoinen vesiensuojelutyö julkisen sektorin toteuttamaan viranomaistyöhön Saaristomeren alueella.	50 000 €/v	Järjestöt, rahastot Jatkuvaa toimintaa

7. KESKEISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTTAUUS

Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 mennessä tehtävien toimenpiteiden vaikutukset on arvioitu laskennallisia menetelmiä käyttäen ja asiantuntijatyönä. Vesistöön tulevaa fosfori- ja typpikuormitusta arvioitiin sekä ainevirtaamaskelmilla että Suomen ympäristökeskuksen selvittämien valtakunnallisten ominaiskuormituskertoimien avulla. Vuoteen 2015 mennessä suunnitelluilla toimenpiteillä voidaan vähentää Varsinais-Suomen toimenpideohjelmalla-alueen vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta 20 - 30 %. Tämä ei kuitenkaan riitä hyvän tilan saavuttamiseen useimpien vesimuodostumien osalta vielä vuonna 2015.

	v.2015	v.2021	v.2027
Järvet	50 %	80 %	100 %
Joet	10 %	60 %	100 %
Rannikkovedet	13 %	40 %	100 %

Kuva 12. Vesien hyvän tilan saavuttaminen Saaristomeren valuma-alueella

Alueen jokivesistöjen rakenteellista tilaa voidaan parantaa nyt esitetyillä toimenpiteillä. Toimenpiteiden vaikutuksia ei kuitenkaan voida vielä kokonaisuudessaan arvioida, sillä ne edellyttävät pääosin tarkempaa suunnittelua.

Haja-asutusjätevesien kuormitusta voidaan selkeästi vähentää, jos kaikki potentiaaliset viemärintialueet rakennetaan alustavien suunnitelmien pohjalta ja viemärintialueilla olevat kiinteistöt liittyvät viemäriverkkoon ja viemärien ulkopuolella olevat vakituiset asuinkiinteistöt uusivat kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelylaitteet tai liittyvät useamman kiinteistön perustamiin kyläpuhdistamoihin. Kuiva- ja kompostikäymälöiden käyttöä tulee lisätä merkittävästi vapaa-ajan asutuksen piirissä. Tavoitteen mukainen kuormituksen 65 % vähentyminen vuoteen 2015 mennessä voidaan saavuttaa jos tarjolla on tehokasta neuvontaa, tarkkoja alueellisia suunnitelmia ja taloudellista tukea. Olemassa olevien kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien tehostamisen siirtymäajalle annettiin kahden vuoden jatkoaika, joka päättyy vuoden 2015 lopussa.

Yhdyskuntien jätevedenkäsittelyn tehostamisella ja puhdistamoiden laajentamisella voidaan Saaristomeren valuma-alueella vähentää jokivesistöissä yhdyskuntajätevesikuormitusta 50–100%, kun siirtoviemärihankkeet toteutuvat. Alueen yli 10 000 asukkaan puhdistamot tulevat myös saavuttamaan 95 % fosforinpoiston ja 70 % typen poiston vuoteen 2015 mennessä. Puhdistuksen keskittäminen tulee parantuneesta puhdistustuloksesta johtuen vähentämään yhdyskunnista aiheutuvaa Saaristomereen kohdistuvaa kokonaiskuormitusta noin 20–30 %. Paremmasta puhdistustuloksesta johtuen myöskään

pistekuormitus ei oleellisesti lisäännä, vaikka käsitellyn jäteveden määrä jäljelle jäävissä yksiköissä kasvaa. Alueelle tulee jäämään muutamia pienehköjä pitkien etäisyyksien takana sijaitsevia puhdistamoja, joiden kuormitus vesistöihin on vähäinen. Vesihuoltoverkostojen saneeraukseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota, ja hulevesien johtamista jätevesi- ja sekaviemäreihin tulee pitkäjänteisesti pyrkiä vähentämään. Kun näihin toimenpiteisiin vielä yhdistetään puhdistamojen hyvä hoito ja huolto sekä toimintavarmuus ja puhdistamolietteisiiin sitoutuneiden ravinteiden kierrätys, niin puhdistamoiden kuormitus ei estä hyvän ekologisen tilan saavuttamista vuoteen 2015 mennessä.

Teollisuudessa, merenkulussa ja satamatoiminnoissa ekologisen tilan kannalta tarpeellinen ravinteiden poistotavoite voidaan saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Mikäli teollisuuden tuotannossa ja liikennemäärissä ei tapahdu merkittäviä muutoksia säilyy kuormitus todennäköisesti nykyisellä tasolla. Varsinais-Suomen suurteollisuuden osalta kuormituksen vähentämiseen ei ole erityistavoitetta vaan vesiensuojelulliset toimenpiteet keskittyvät ympäristöriskien hallintaan ja vaaratilanteiden vähentämiseen. Teollisuuden kuormituksen hallinnassa on keskeisellä sijalla toimintahäiriöihin liittyvät riskit, jotka tulee minimoida selkeillä ympäristöriskisuunnitelmissa. Rannikkoalueella teollisuuden tulee varautua ilmastomuutoksen mukanaan tuomiin haasteisiin. Merenkulun ja satamatoimintojen osalta tulee tehdä laajoja kansallisia ja kansainvälisiä toimenpiteitä, jotta ympäristöriskit ja vaaratilanteet toteutuessaan eivät aiheuta paikallisesti tai alueellisesti vesien tilan selvää heikkenemistä. Toimenpiteet vaativat kansallisia ja kansainvälisiä sopimuksia ja yhteisiä ohjauskeinoja.

Maataloudessa ensisijaisilla toimenpiteillä eli optimaalisella lannoituksella, talviaikaisella kasvipeitteisyydellä (peltopinta-alasta 70 %), maan kasvukunnon ylläpitämisellä, lannoitteiden oikealla käytöllä voidaan saavuttaa 15–20% kuormituksen vähenemä ja erityistuen toimenpiteillä (suojavyöhykkeet, laskeutusaltat, pohjapadot ja kosteikot) noin 2-3 % vuoteen 2020 mennessä. Nykyisellä toteuttamisvauhdilla ei päästä kuormituksen vähenemätavoitteisiin, mutta nopeuttamalla nykyisten toimenpiteiden toteuttamista saadaan suunta oikeaksi. Koska peltoviljelyn vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutukset näkyvät vesistössä melko hitaasti, on perusteltua esittää jatkoaikaa vuoteen 2027 asti ongelmavesistöjen osalta. Käytännön toimenpiteiden lisäksi peltoviljelyn tavoitteiden toteutuminen edellyttää aiempaa paremmin kohdistettua ja perusteellisempaa neuvontaa, tutkimusta ja taloudellista tukea sekä uusien ohjauskeinojen ja lainsäädännön muutoksia. Uuteen ympäristötukijärjestelmään olisi saatava enemmän hot spot-alueille kohdennettuja toimenpiteitä. Maataloudessa on paljon kuormituksen vähentämispotentiaalia ja ravinteiden kierrätysmahdollisuuksia, mutta vaikutukset ovat hitaita.

Saaristomeren kalankasvatus voi siirtyä Itämeren ravinnetasetta tarkastellen neutraaliksi kierrätystaloudeksi. Tämä edellyttää valtamerisaaliista peräisin olevan kalajauhon korvaamista Itämeren kaloista valmistettavalla kalajauholla, sekä kasviperäisten tuontiraaka-aineiden, mm. soijan korvaamista Itämeren alueen ja jopa Saaristomeren valuma-alueen kasviproteiineilla. Saaristomeren lähialueen silakkasaaliiden sekä erityisesti särkikalasaaliiden jalostaminen kalajauhoksi edellyttäisi todennäköisesti kotimaista kalajauhotehdasta, sillä saaliiden kerääminen ja kuljettaminen Tanskaan on pitkien välimatkojen vuoksi haastavaa.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Saaristomeren ja sen valuma-alueen vesien tilaa on mahdollista parantaa, mutta hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2020 mennessä vaatisi nykyistä merkittävästi suurempia taloudellisia panostuksia (Kuva 12). Erityisesti meren tila paranee viiveellä, joten toimenpiteiden käynnistäminen on kiireellistä. Kuormituksen vähentämispotentiaali on suurin maataloudessa, jonka osalta kehitys on jo ollutkin positiivista. Kuormituksen väheneminen on kuitenkin liian hidasta, sillä esim. viljelymaiden P-lukujen pieneneminen kestää toimenpiteistä huolimatta kauan. Ravinteiden huuhtoutumista vähentävät toimenpiteet ovat paljolti vapaaehtoisia, ja niiden toteutuminen on epävarmaa. Maatalouden osalta on hyvin todennäköistä, ettei asetettuja kuormituksen vähentämistavoitteita tulla saavuttamaan vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2014 uudistuvan maatalouden ympäristötukijärjestelmän vaikuttavuutta on lisättävä tukea kohdentamalla. Toimenpiteiden tulee kannustaa ravinteiden kierrätykseen.

Toimenpiteet jotka ovat toteutettavissa rahoituksen järjestymisen jälkeen

- Tehostetaan ympäristötuen toimenpiteitä kohdentamalla niitä nykyistä paremmin alueellisesti ja tilakohtaisesti vesiensuojelun kannalta riskiherkimmille alueille, joita ovat kotieläintalouden keskittymäalueet, korkean fosforiluvun pellot ja eroosioherkät alueet.
- Kohdistetaan riskiherkimmille alueille on tilakohtaista käytännön tasolle menevää vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelua (ympäristökäsikirja).

- Toteutetaan valuma-alueita vesiensuojelun suunnittelua (mm. kosteikkojen ja suoja-alueiden yleissuunnittelu) ja rannikon integroivaa yleissuunnittelua (rantaniityt, ruovikot)
- Selvitetään edellytykset ravinteiden kierrätykselle Saaristomeren valuma-alueella (lanta, puhdistamolietteet ja muut orgaaniset materiaalit)
- Toteutetaan siirtoviemärihankkeita
- Laajennetaan viemäriverkostoja haja-asutusalueille

Toimenpiteet jotka vaativat lainsäädännön ja maatalouden tukijärjestelmän muutoksia ja lisäselvityksiä

- Riskiherkempien peltolohkojen käyttötarkoituksen pitkäaikainen muuttaminen vähemmän kuormitusta aiheuttavaksi
- Ympäristöarvokaupan menettelytapojen hyödyntäminen peltolohkojen käyttötarkoituksen muuttamiseksi
- Maatalouden investointitukien ohjaaminen uusiin kotieläintalouden vesiensuojelua edistäviin sekä maan rakennetta ja vesitaloutta parantaviin toimiin
- Eläinsuojien ympäristölupamenettelyn kehittäminen ja yhteensovittaminen maanäytön ohjauksen kanssa

SUOMEN SITOUMUKSET JA RAVINNEPÄÄSTÖJEN HALLINTA ITÄMERELLÄ

Suomi ei ole toistaiseksi asettanut erityisiä tavoitteita ravinteiden kierrätyksen suhteen toisin kuin eräät muut maat. Esim. Ruotsin parlamentti on päättänyt että *Vuoteen 2015 mennessä vähintään 60 % jäteveden sisältämästä fosforista tulee palauttaa tuottavaan maaperään, josta vähintään puolet tulee palauttaa peltomaahan.*¹ Sen sijaan ravinteiden vesistökuormituksen pienentämiseksi Suomessa on tehty pitkäjänteistä vesien-suojelutyötä. Monet toimet yhdyskuntien jätevesien sisältämien ravinnepäästöjen vähentämiseksi perustuvat siihen, että jätevesistä talteen otetut ravinteet käytetään hyväksi ja niillä korvataan lannoitteita esimerkiksi viherrakentamisessa. Maatalouden ravinnekuormitusta on vähennetty erityisesti lannoitusmääriä vähentämällä ja tarkentamalla, lannan varastointia ja levitystä parantamalla sekä suoja- ja -vyöhykkeitä perustamalla.

Vesien suojeleminen toimenpideohjelma vuoteen 2005 asetti tavoitteet vesien suojelelulle. Ohjelmassa asetettiin tavoite vähentää ravinnekuormituksia puoleen 1990-luvun alun tasosta.

Suomen Itämeren suojeleminen on Valtioneuvoston v. 2002 tekemä periaatepäätös toimista Itämeren suojelemiseksi. Suojeleminen tavoitteena on muun muassa vähentää Itämeren rehevöitymistä sekä parantaa Itämeren luonnon ja vesialueiden tilaa. Ohjelmassa nimettiin yli 30 keinoa tavoitteiden saavuttamiseksi. Päätös edellytti toimia seuraavien 10 -15 vuoden aikana sekä Suomessa että sen lähialueilla. Lisäksi ympäristöministeriö hyväksyi kesäkuussa 2005 **Itämeren ja sisävesien suojeleminen toimenpideohjelman**, jolla toteutetaan Suomen Itämeren suojeleminen.

Valtioneuvoston periaatepäätös vesien suojeleminen suuntaviivoista vuoteen 2015 -ohjelma määrittelee toimenpiteet, jotka toteuttamalla saavutetaan vesien hyvä tila ja estetään tilan heikkeneminen. Tärkein tavoite on rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen, mikä edellyttää hajakuormituksen, erityisesti maatalouden kuormituksen vähentämistä. Maatalouden ravinnekuormitusta tulee periaatepäätöksen mukaan vähentää vuoteen 2015 mennessä vähintään kolmanneksella vuosien 2001 - 2005 keskimääräiseen tasoon verrattuna (fosfori 100 - 120 t ja typpi noin 1300 t). Lisäksi todetaan, että toimet Vesien suojeleminen toimenpideohjelmassa 2005 asetetun maatalouden ravinnekuormituksen puolittamistavoitteen saavuttamiseksi tulisi toteuttaa mahdollisimman pian.

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (WFD) tavoitteena on ehkäistä pinta- ja pohjavesien tilan heikkeneminen koko Euroopan unionin alueella. Pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta eli vuoteen 2015 mennessä.

Vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti vesienhoitoa suunnitellaan vesienhoitoalueittain, joille on laadittu **vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat**. Vesienhoitosuunnitelmissa määritellään ympäristötavoitteet ja niiden saavuttamiseksi tarvittavat toimet ja kustannukset. Valtioneuvosto hyväksyi vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009. Ohjelmien toimenpiteiden pitää olla käynnissä vuoteen 2012 mennessä, minkä jälkeen alkaa vesienhoitosuunnitelmien tarkistus. Ensimmäinen suunnittelukausi päättyy vuonna 2015. Vesienhoitosuunnitelmien toteuttamiseksi on valmisteltu vesienhoidon toteutusohjelma vuosille 2010 - 2015, jota koskeva valtioneuvoston periaatepäätös hyväksyttiin 17.2.2011. Alueellisiin vesienhoitosuunnitelmiin ei ole kirjattu tonnimääräisiä sektorikohtaisia kuormituksen vähennystavoitteita. Suunnitelmat sisältävät tietoja vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesien suojeleminen ja -hoitotoimista. Vesienhoidon tavoitteena on, että vesien tila ei heikkene ja että vedet olisivat vähintään hyvässä tilassa vuonna 2015. **Määräaika on Saaristomerellä jouduttu pidentämään merialueen länsiosassa vuoteen 2021 ja sisäsaaristossa sekä eteläisellä Saaristomerellä vuoteen 2027.** Perusteeksi mainitaan kuormituksen leikkaamisen kannalta riittävän tehokkaiden menetelmien tai ohjauskeinojen puuttuminen. Suurimmaksi haasteeksi todetaan maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen.

Itämeren merellisen ympäristön suojeleminen eli ns. Helsingin sopimus astui voimaan 1980 ja uudistettu sopimus vuonna 2000. Itämeren rantavaltioiden allekirjoittama sopimus velvoittaa vähentämään kuormitusta kaikista päästölähteistä, suojelemaan meriluontoa ja säilyttämään lajien monimuotoisuutta. Sopimuksella on perustettu Itämeren merellisen ympäristön suojeleminen komissio (HELCOM), jonka päätehtävä on seurata ja kehittää sopimuksen velvoitteita. HELCOM:n Itämeren suojeleminen toimintaohjelma (BSAP) hyväksyttiin marraskuussa 2007. BSAP:ssa on arvioitu suurinta sallittua ravinnekuormitusta, jolla vielä voitaisiin päästä ta-

¹ Miljömål för avfall, naturvårdsverket, saatavilla: <http://www.naturvardsverket.se>

voitteeseen meren hyvästä tilasta vuoteen 2021 mennessä. Tarvittava kuormitusvähennys on jyvitetty eri merialueille ja maille. Suomelle on asetettu tavoite, jonka mukaan Suomen tulee vähentää Suomenlahteen tulevaa fosforikuormitusta 150 tonnia ja typpikuormitusta 1200 tonnia. BSAP ei sisällä Saaristomerta koskevia tonnimäärisiä vähennystavoitteita, mutta Suomi on toimintaohjelmassa sitoutunut vähentämään myös Saaristomeren ravinnekuormitusta.

Euroopan parlamentti ja neuvosto hyväksyivät vuonna 2008 direktiivin yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista, **meristrategiadirektiivi (MSFD)**. Tavoitteena on saavuttaa meriympäristön hyvä tila vuoteen 2020 mennessä. Direktiivi kattaa merialueen rannasta talousvyöhykkeen ulkorajalle. Jäsenvaltioiden on laadittava 15.7.2012 mennessä merivesilleen kansallinen meristrategia eli merenhoitosuunnitelma (nykytila-arvio, hyvä tila, indikaattorit), vuoteen 2014 mennessä seurantaohjelma ja vuoteen 2015 mennessä toimenpideohjelma. Merenhoitosuunnitelma tarkistetaan joka kuudes vuosi. Jäsenvaltioiden tulee myös tehdä yhteistyötä ja koordinoida toimiaan merialueen muiden jäsenvaltioiden kanssa. HELCOM:lla on Itämeren osalta erityinen koordinaatiovastuu.

Valtioneuvoston selonteossa Itämeren suojelusta 2009 linjataan hallituksen toimia Itämeren merellisen ympäristön parantamiseksi, meriliikenteen turvallisuuden lisäämiseksi ja taloudellisen yhteistyön tiivistämiseksi alueella. Selonteossa keskitytään Suomen kannalta tärkeimpiin ja kiireellisimpiin toimiin Itämerellä. Selonteossa hallitus esittää mm. maataloudelle lisää toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää Suomesta tulevaa ravinnekuormitusta. Selonteossa esitetään myös toimia meriliikenteen turvallisuuden lisäämiseksi ja onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä öljyntorjuntavalmiuksien parantamiseksi.

Vuonna 2009 hyväksytyn **EU:n Itämeren alueen strategian** tavoitteena on puhdas ja terve Itämeri sekä taloudellisesti vahva ja menestyvä alue. Tavoitteen saavuttamiseksi koordinoidaan alueen eri toimijoita (EU-jäsenmaita, komissioita, Itämeren alueen organisaatioita, rahoitusorganisaatioita ja kansalaisjärjestöjä) työskentelemään Itämeren alueen tasapainoisemman kehityksen hyväksi.

Ympäristöministeriö on ottanut vetovastuun yhdessä Puolan kanssa strategian ympäristöpilariin keskittyvästä rehevöitymisen osa-alueesta (prioriteettialue 1). Tällä prioriteettialueella on useita toimia, jotka tähtäävät ravinteiden vähentämiseen kuten "Toimenpiteiden ja käytäntöjen edistäminen viljelymailta tulevien ravinteiden vähentämiseksi ja rehevöitymisen ehkäisemiseksi", "Kosteikkojen perustaminen ja kunnostaminen", "Maatalouden parhaiden toimintatapojen käyttöönotto" ja "Fosfaattien poistaminen pesuaineista niissä maisissa, joissa sitä ei vielä ole tehty". Maa- ja metsätalousministeriö on ottanut vastuun maa-, metsä- ja kalatalouden keskittyvästä osa-alueesta, ns. prioriteetti 9:stä. Kalatalousosiota maa- ja metsätalousministeriö koordinoi yhdessä Ruotsin kanssa.

Kansallinen lainsäädäntö

Hyväksytyjä strategioita, ohjelmia ja tavoitteita pannaan toimeen monilla eri laeilla ja asetuksilla. Erityisesti maatalouteen ja hajakuormitukseen sekä jätteiden käsittelyyn liittyviä toimia, joilla osaltaan pyritään ravinteiden kierrätykseen, sisältyy seuraaviin päätöksiin, lakeihin ja asetuksiin:

- ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000)
 - o merensuojelulaki (1415/1994)
 - o vesienhoitolaki (1299/2004 ja -asetus
- valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamiseksi (931/2000)
- laki (468/1994) ja -asetus (268/1999) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
- valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003)
- jätelaki (1072/1993)
- jäteasetus (1390/1993)
- valtioneuvoston asetus jätteen poltosta (362/2003)
- valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997)
- valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä (282/1994)
- valtioneuvoston päätös pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta (364/1994)
- valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007 - 2013 (366/2007)
- maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuista (503/2007)

- maa- ja metsätalousministeriön asetus suorien tukien täydentäviin ehtoihin liittyvistä hyvän maatalouden ja ympäristön vähimmäisvaatimuksista (189/2009)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä (EY N:o 1774/2002)
- maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinperäisten sivutuotteiden käsittelystä biokaasu- ja kompostointilaitoksissa sekä lannan käsittelystä teknisissä laitoksissa (195/2004)
- maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä (850/2005)
- lannoitevalmistelaki (539/2006) ja -asetus (12/2007)
- maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta (13/2007)
- laki kasvinsuojeluaineista (1259/2006) ja kasvinsuojeluasetus (442/1982)

MAATALOUDEN VESIENSUOJELUTOIMENPITEITÄ JA NIIDEN MÄÄRITELMIÄ

Ravinnepestöjen hallinnalla tavoitellaan peltojen ravinnehuuhtouman merkittävää vähentämistä lannoituskäytäntöjen muutoksella siten, että kasvukauden päättyessä peltomaahan jäänyt ravinnemäärä ei aiheuta merkittävää huuhtoutumisriskiä. Lannoitusta kohdennetaan peltojen omien ravinnevarojen ja kasvilajin ravinnevaatimusten mukaisesti. Tällöin lannoituksessa huomioidaan mm. viljavuustutkimukset ja maan typpivarastot sekä sadon mukana poistuneiden ravinteiden määrät.

Ravinnepestöjen tehostetussa hallinnassa hyödynnetään karjatalousvaltaisilla alueilla lannan sisältämät ravinnemäärät ja pellossa jo olevat ravinnevarastot täysimääräisesti. Karjanlantaa hyödynnettäessä lannan ravinnesisältö korvaa täysimääräisesti keinolannoitteiden käytön. Korkean fosforiluvun pelloilla ravinnemääriä voidaan hyödyntää esim. energiakasvien viljelyssä. Ravinnepestöjen tehostettu hallinta kohdistuu ensisijaisesti alueille, joilla on kaltevia, runsaasti fosforia ja typpeä sisältäviä peltoja sekä karjatalouskeskittymiä.

Lannan käsittelyn tehostaminen tarkoittaa lannan uuden käsittelyteknologian hyödyntämistä kotieläintuotannon keskittymäalueilla, missä lantaa ei voida levittää pelloille vaarantamatta vesien tilaa. Tällaisia menetelmiä voivat olla esimerkiksi biokaasun tuotanto ja lannan tuotteistaminen lannoitteiksi.

Talviaikainen kasvipeitteisyys tarkoittaa pellon pitämistä kasvipeitteisenä ympäri vuoden siten, että kasvustoa ei muokata syksyllä, ja se voidaan toteuttaa esim. nurmen ja syysviljan viljelyn tai talviaikaisen sänggen avulla. Tämän kokonaisuuteen on laskettu mukaan myös turvepeltojen nurmiviljely ja hoidettu viljelemätön pelto.

Säätösaloajituksella tarkoitetaan erityisesti salaojituksen muuttamista säätösaloajitukseksi. Mukaan voidaan laskea myös säätökastelu ja kuivatusvesien kierrätys. Saaristomeren valuma-alueella säätösaloajitusta toteutetaan erityisesti Vakka-Suomen happamilla sulfaattimailla, mutta myös alueilla, joilla on keskittynyttä erikoisviljelyä.

Suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen osalta ensisijaisena tavoitteena on yleissuunnitelmissa esitettyjen kohteiden toteuttaminen. Lisäksi esitetään suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen yleissuunnittelun laajentamista ja tulevien suositusten toteuttamista. Suojavyöhykkeitä perustetaan hankalasti viljeltäville jyrkille, kalteville tai notkelmaisille rantapelloille sekä tulvapelloille ja ravinnerikkaille peltolohkoille. Suojavyöhykkeet ovat monivuotisia nurmivyöhykkeitä, leveydeltään keskimäärin vähintään 15 m. Suojavyöhykkeen heinäkasvusto niitetään ja korjataan pois vuosittain. Kosteikot perustetaan ensisijaisesti patoamalla luontaisesti sopiviin paikkoihin herkästi tulviville pelloille, pellon reuna-alueelle tai metsämaalle notko- ja painannepaikkoihin, pengerryille kuivatusalueille tai kunnostetaan uomia luonnonmukaisen vesistö rakentamisen periaatteiden mukaisesti. Kosteikko voi muodostua myös useammasta pienemmästä kosteikosta eli kosteikkoketjusta. Suuren kosteikon voi toteuttaa sopiville alueille kohdistuvalla järven vedenpinnan nostoilla.

Pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuen tavoitteena on suojella pohjavettä niin, että viljely sopimusallalla voi kuitenkin jatkua. Toimenpiteet suunnitellaan kunkin pohjavesialueen ominaispiirteiden ja siellä harjoitettavan maataloustuotannon perusteella.

Neuvonnalla ja koulutuksella tarkoitetaan tilakohtaista neuvontaa. Neuvonnalla ja koulutuksella edistetään maatalouden vesiensuojelun tehokkuutta ja toteutumista sekä maataloustuottajien ympäristötietoisuutta. Koulutus ja neuvontamäärät vaihtelevat tarpeen ja neuvonnan tason mukaan. Neuvonnalla tavoitellaan kokonaisvaltaista ja korkealaatuista tilakohtaista neuvontaa, jota tekevät viranomaiset ja maatalousjärjestöt. Neuvonnan kautta tavoitteena on hyvien tilakohtaisten ympäristösuojeluratkaisujen toteuttamisen tukeminen ja edistäminen.

**MMM:n vuonna 2011 julkaisemat työryhmämuistiot
Arbetsgruppspromemorior publicerade av JSM år 2011**

- 2011:1 Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi
ISBN 978-952-453-624-0 (Painettu)
ISBN 978-952-453-625-7 (Verkkajulkaisu)
- 2011:2 Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi
ISBN 978-952-453-638-7 (Verkkajulkaisu)
- 2011:3,
osa 1 Metsätilakoon ja rakenteen kehittäminen - Työryhmän kannanotot
ISBN 978-952-453-642-4 (Verkkajulkaisu) (koko julkaisu)
ISBN 978-952-453-643-1 (Verkkajulkaisu) (osa 1)
- 2011:3,
osa 2 Metsätilakoon ja rakenteen kehittäminen - Työryhmän taustaselvitykset
ISBN 978-952-453-642-4 (Verkkajulkaisu) (koko julkaisu)
ISBN 978-952-453-644-8 (Verkkajulkaisu) (osa 2)
- 2011:4 Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön kansallinen toimintaohjelma
ISBN 978-952-453-647-9 (Painettu)
ISBN 978-952-453-648-6 (Verkkajulkaisu)
- 2011:5 Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa
ISBN 978-952-453-649-3 (Verkkajulkaisu)

