

Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat vesiensuojelutoimenpiteet Kaakkois-Suomessa

Pekka Ojanen



Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat vesiensuojelutoimenpiteet Kaakkois-Suomessa

Pekka Ojanen



KAAKKOIS-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
SYDÖSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

KAAKKOIS-SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 4 | 2008
Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
Luonto ja ympäristöntila

Kansikuva: Sirpa Skippari

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/kas/julkaisut > Raportteja

Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere 2008

ISBN 978-952-11-3288-9 (nid.)
ISBN 978-952-11-3289-6 (PDF)
ISSN 1796-1815 (pain.)
ISSN 1796-1823 (verkkokj.)

ALKUSANAT

Tässä raportissa on selvitetty vesipuitedirektiivin kemialliselle metsäteollisuudelle asettamia velvoitteita ja niiden vaikutuksia sektorin toimintaan. Raportissa käydään läpi Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden vesistö päästöjen kehitystä 1990-luvun alusta ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. Tämän jälkeen tarkastellaan erilaisia toimenpidevaihtoehtoja sektorin vesistökuormituksen hallitsemiseksi tehtyjen vesienhoidon toimenpideohjelmien pohjalta.

Hanke tehtiin virkatyönä Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen Lappeenrannan toimipisteessä vuosien 2007 ja 2008 aikana. Projektin toteutuksesta vastasi kehitysinsinööri Pekka Ojanen ja vastuullisena johtajana toimi yli-insinööri Juha Pesari.

Hanke rahoitettiin pääosin ympäristöhallinnon keräämistä vesiensuojelumaksuvaroista.

Lappeenrannassa elokuussa 2008

Pekka Ojanen

SISÄLLYS

Alkusanat	3
Käytetyt lyhenteet	7
Alaindeksit	7
1 Johdanto	9
1.1 Taustaa	9
1.2 Tavoitteet	10
2 Vesipuitedirektiivin toimeenpanon asettamat vaatimukset	12
2.1 Vesipuitedirektiivin säädökset	12
2.2 Kansallinen toimeenpano	13
2.3 Muun lainsäädännön vaikutukset	14
2.3.1 Vesistökuormitukseen vaikuttava lainsäädäntö	14
2.3.2 BAT ja ympäristölupamääräykset	15
2.3.3 Raportointi- ja tarkkailuvelvoitteet	16
3 Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden aiheuttama vesistökuormitus	17
3.1 Ravinnepäästöt	17
3.1.1 Osuudet ravinnepäästöistä alueittain	17
3.1.2 Fosforipäästöjen kehitys	23
3.1.3 Typpipäästöjen kehitys	25
3.2 Hapenkulutus	27
3.2.1 Biologinen hapenkulutus	28
3.2.2 Kemiallinen hapenkulutus	29
3.3 Happamoittavat päästöt	31
3.4 Vaaralliset ja haitalliset aineet	33
3.4.1 Kemikaalituotteiden ja raaka-aineen sisältämät aineet	34
3.4.2 Prosessiperäisten aineiden päästöt	36
3.4.2.1 Suorat vesistöpuuastöt	36
3.4.2.2 Ilmapuuastöt	38
4 Vesistöjen tila ja seurannan tarve metsäteollisuuslaitosten läheisyydessä	40
4.1 Keskeiset vesien tilaan vaikuttavat tekijät	40
4.1.1 Rehevöityminen	40
4.1.2 Happikato	41
4.1.3 Happamoituminen	41
4.2 Kaakkois-Suomen vesistöjen tila ja metsäteollisuuden vaikutukset	42
4.3 Seurantojen ja tarkkailujen toteutus VPD:n mukaisesti	43
5 Tarve ja mahdollisuudet vesistökuormituksen vähentämiseen	46
5.1 Vesiensuojelun suuntaviivojen mukaiset tavoitteet	46
5.2 Keinot tavoitteisiin pääsemiseksi	48
5.2.1 Ravinnekkuormituksen vähentäminen	48
5.2.1.1 Toimenpidevaihtoehdot	48

5.2.1.2 Toimenpiteiden käytännön toteutus	50
5.2.1.3 Nykytoimenpiteiden vaikutukset ja lisätoimenpiteiden tarpeen arviointi	51
5.2.2 Haitallisten aineiden päästöjen vähentäminen	53
5.2.2.1 Teollisuuskemikaalit	53
5.2.2.2 Pilaantuneet sedimentit	54
6 Yhteenveto ja johtopäätökset	56
Liitteet	
Liite 1. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden ympäristölaatonormit	60
Liite 2. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset vesiympäristölle haitalliset aineet ja niiden ympäristölaatonormit aritmeettisina vuosikeskiarvoina.	62
Liite 3. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden fosforipäästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.....	63
Liite 4. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden typpipäästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.....	65
Liite 5. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden BOD-päästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.....	67
Liite 6. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden COD-päästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.....	69
Liite 7. Kemiallisen metsäteollisuuden ravinnepäästöjen kehitys valtakunnallisesti.....	71
Kuvailulehti	72
Presentationsblad	73
Documentation page	74

Käytetyt lyhenteet

ADt	ilmakuiva tonni massaa (air dry metric tonne)
AOX	adsorboituvat orgaaniset halogeeniyhdisteet (Adsorbable Organic Halogens)
BAT	paras käytettävissä oleva tekniikka (Best Available Technology)
BOD	biologinen hapenkulutus (Biological Oxygen Demand)
BREF	BAT-referenssiasiakirja (BAT Reference Document)
COD	kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand)
CTMP	kemihierre (chemi-thermomechanical pulp)
EEA	Euroopan ympäristövirasto (European Environment Agency)
EPER	Euroopan päästökisteri (European Pollutant Emission Register)
E-PRTR	Euroopan päästö- ja siirtokisteri (European Pollutant Release and Transfer Register)
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisöt
IPPC	yhdenntetty pilaantumisen ehkäisy ja vähentäminen (Integrated Pollution Prevention and Control)
KAS	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
LWC	puupitoinen, kevyesti päällystetty aikakauslehtipaperi (light weight coated)
PAH	polyykliset aromaattiset hiilivedyt
PCDD/F	polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit
POP	pysyvät (hitaasti hajoavat) orgaaniset yhdisteet (Persistent Organic Pollutants)
REACH	kemikaalien rekisteröinti-, arviointi-, rajoitus- ja lupamenettely (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
REHEVÄ	jätevesikuormituksen rehevöittävien ominaisuuksien hallinta -projekti
SC	superkalanteroitu paperi, päällystämätön aikakauslehtipaperi (supercalandered)
SNCR	selektiivinen ei-katalyyttinen typenoksidien vähentämismenetelmä (selective non-catalytic reduction)
SYKE	Suomen ympäristökeskus
tp	tonni paperia
TSS	jäteveden kiintoainepitoisuus (Total Suspended Solids)
UNECE	YK:n alainen Euroopan talouskomissio (United Nations Economic Commission for Europe)
VAHTI	ympäristöhallinnon päästötietojärjestelmä
VEPS	vesiensuojelun arviointi- ja hallintajärjestelmä
VESKA	vesiputedirektiivin prioriteettiaineiden kartoitushanke
VNA	valtionneuvoston asetus
VPD	vesipolitiikan putedirektiivi I. vesiputedirektiivi

Alaindeksit

5	5 vuorokauden näytteenottoon perustuva määrittäminen
7	7 vuorokauden näytteenottoon perustuva määrittäminen
Cr	dikromaattimenetelmään perustuva mittaus

1 Johdanto

1.1

Taustaa

Kemiallisella metsäteollisuudella on perinteisesti ollut merkittävä asema potentiaalisena vesistöjen kuormittajana valtakunnallisesti sekä erityisesti Kaakkois-Suomen alueella. Vaikka valtakunnallisella tasolla hajakuormitus aiheuttaakin valtaosan kuormituksesta, metsäteollisuussektorin päästöillä voi olla suurikin merkitys alueellisella ja paikallisella tasolla. Erityisesti merkitys korostuu sellaisilla vesistöalueilla, joilla ei ole muuta merkittävää kuormitusta. Siksi metsäteollisuuden päästöjen hallinta on edelleen nähtävä yhtenä keskeisenä osa-alueena vesiensuojelullisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

Massa- ja paperiteollisuuden aiheuttamaa vesistökuormitusta on 1970-luvulta asti rajoitettu ympäristö- ja vesiluvissa. Kuormituksen vähentäminen on kuulunut säännöllisesti tarkistettuihin vesiensuojelun tavoiteohjelmiin osana koko teollisuussektorin päästöjen vähennystavoitteita. Tiettyjen päästöjen, kuten ravinnepäästöjen, osalta massa- ja paperiteollisuuden osuus teollisuuden päästöistä on hallitseva. Vesistöpäästöt ovat vähentyneet viime vuosikymmeninä tuntuvasti prosessien ja puhdistustekniikoiden kehittymisen sekä tiukentuneiden lupamääräysten myötä. Useimmilla maamme vesistöalueilla hajapäästöt aiheuttavat nykyään eniten veden laadun huononemista. Tietyillä vesistöalueilla voidaan vielä kuitenkin parantaa vedenlaatua myös metsäteollisuuslaitosten päästöjen hallintaa kehittämällä.

Vesiensuojelun yleisen tason parantamiseksi ja samalla lainsäädännössä asetettujen tavoitteiden toteuttamiseksi on valtioneuvosto vuonna 2006 tehnyt periaatepäätöksen vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2015 (Ympäristöministeriö 2007). Tähän liittyen on julkaistu taustaselvityksiä, joiden tuloksista on tehty yhteenveto Nyroosin ym. (2006) raportissa. Taustaselvityksissä on annettu yleisellä tasolla esityksiä muiden muassa teollisuuden sekä erikseen massa- ja paperiteollisuuden vesiensuojelun kehittämiseksi. Huomiota kiinnitetään esimerkiksi ravinnekuormituksen vähentämiseen sekä siihen liittyen prosessitekniikan kehittämiseen ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisyyn (Rekolainen ym. 2006). Omana aihepiirinään on käsitelty myös haitallisten aineiden aiheuttamia riskejä (Londesborough ym. 2006).

Aiemman valtioneuvoston periaatepäätöksen vesiensuojelun suuntaviivoista vuoteen 2005 toteutumista on selvitetty Leivosen (2006) toimittamassa raportissa. Tuolloin todettiin, että asetetut tavoitteet oli vuoteen 2003 mennessä saavutettu vain osittain, ja tietyiltä osin havaittiin kehittämisen varaa olevan myös teollisuuden vesistökuormituksen hallinnassa. Vaikka metsäteollisuuden päästöt olivatkin pääosin merkittävästi pienentyneet tarkasteltuna ajanjaksona, valtakunnallisia vesiensuojelun tavoitteita ei oltu kuitenkaan kokonaisuudessaan saavutettu, mikä on johtunut muun muassa tuotannon kasvusta ja satunnaispäästöistä. Tilanne on sittemmin korjaantu-

nut sikäli, että vuosien 2004–2006 päästötaso oli etenkin fosforin osalta hyvin lähellä tavoitetta ja myös kemiallisen hapenkulutuksen (COD) päästöt vähenivät selvästi.

Vesien suojelelun suuntaviivojen valmistelu sovitetaan yhteen EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin eli vesipuitedirektiivin (VPD) 2000/60/EY mukaisen vesienhoidon suunnittelun kanssa. Tämä puitedirektiivi antaa raamit lähivuosien vesien suojelelutoimille. VPD:ssä veloitetaan Euroopan unionin jäsenmaat sellaisiin toimiin, joilla saavutetaan pintavesien hyvä tila 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Samalla annetaan jäsenmaille veloitteet muiden muassa teollisuuden vesistö-päästöjen hillitsemiseksi. Kansallisessa lainsäädännössä vesipuitedirektiiviä alettiin laittaa täytäntöön lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004). Tämän lain pohjalta on annettu tarkentavia asetuksia, joilla ohjataan myös pistemäisten päästöjen hallintaa. Vesien suojelelun keskeisenä työkaluna ovat vesienhoitoalueittain ja sektorikohtaisesti laadittavat vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat, joihin tehdään myös teollisuuden toimenpiteitä koskeva osio.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus sai valmiiksi oman alueensa vesistöjä koskevat toimenpideohjelmat vesienhoitoalueille 1 ja 2. Näissä suunnitelmissa käsitellään pintavesien tila vesimuodostumakohtaisesti ja esitetään parantamistarpeet. Tarvit-tavat toimenpiteet esitetään toimialakohtaisesti. Teollisuussektorille on myös ase-tettu tavoitteet päästöjen vähentämiseksi, ja ne koskevat Kaakkois-Suomen alueella erityisesti kemiallista metsäteollisuutta. Teollisuuden tulisi vähentää sekä fosfori-että typpipäästöjä 5 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2015 mennessä nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin perustuen.

1.2

Tavoitteet

Tämän kehityshankkeen tarkoituksena on selvittää Kaakkois-Suomen massa- ja pa-periteollisuuden aiheuttamaa vesistökuormitusta suhteessa nykyisiin vesien suojelelun suuntaviivoissa määritettyihin tavoitteisiin ja sitä kautta vesipuitedirektiivin vaatimuksiin sekä mahdollista tarvetta kuormituksen vähentämiseen. Käytännössä alueellisella tasolla on lähdettävä liikkeelle oman alueen toimenpideohjelmien vaa-timuksista. Lisäksi käydään läpi erilaisia vaihtoehtoja päästöjen vähentämiseksi.

Keskeisimpiä kuormitusparametreja vesien suojelelullisten tavoitteiden kannalta ovat ravinteiden eli fosforin ja typen sekä COD:n päästöt, joille annettiin vähennys-tavoitteet edellisessä vesien suojelelun tavoiteohjelmassa. Lisäksi biologista hapenkulu-tusta (BOD) ja orgaanisesti sitoutuneiden halogeeniyhdisteiden (AOX) päästöjä käy-tetään edelleen lupaparametreina. Tavallisimpien yksittäisten kuormitusparametrien tiedot saadaan teollisuuslaitosten ilmoittamina ympäristöhallinnon ylläpitämästä VAHTI-tietojärjestelmästä. Muita kuormitustietoja saadaan alueellisten ympäristö-keskusten toteuttaman seurannan sekä teollisuuslaitosten suorittaman veloitettark-kailun avulla. Lisäksi eräiden haitallisten aineiden osalta voidaan hyödyntää erillisten näyttötoimien tuloksia.

Hankkeen aikana tarkastellaan myös metsäteollisuuslaitosten läheisten vesistöjen tilaa niistä kerättyjen vedenlaatutietojen perusteella. Mikäli vesipuitedirektiivissä asetetut laatukriteerit eivät täyty, on arvioitava parannusmahdollisuuksia tilantee-seen. Tällöin on etsittävä vesistöihin joutuvien päästöjen vähentämismahdollisuuksia eri päästölähteistä perustuen parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) käyttöön. Lisäksi on arvioitava soveltuvien ohjauskeinojen käyttöä. Metsäteollisuuslaitosten päästöjen vähentämispotentiaali ja sen merkitys suhteessa muihin päästölähteisiin, kuten hajapäästöihin, on yksi avainkysymyksistä tällaisissa tapauksissa.

Tässä raportissa tarkastellaan teollisuuden vesien suojelelutoimenpiteiden vaikutuk-sia ja riittävyyttä sektorikohtaisen toimenpideohjelman pohjalta. Toimenpideohjel-missa arvioidaan erityisesti nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vaikutuksia

kuormitukseen teollisuuden kuormittamalla vesistöalueilla ja sitä kautta vesistöjen tilaan sekä erilaisia vaihtoehtoja päästötavoitteiden saavuttamiseksi.

Mikäli harkitaan toimia metsäteollisuuslaitosten päästöjen vähentämiseksi vedenlaadun parantamista ajatellen, on lähdettävä liikkeelle voimassa olevista ympäristölupamääräyksistä ja niiden tarkasta noudattamisesta. Mikäli nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä ei saavuteta riittävää tulosta, on seuraavalla lupakierroksella selvitettävä, voidaanko kohtuullisilla lisätoimilla parantaa vedenlaatua vesipuite-direktiivissä vaaditulle tasolle. Tulevat lupamääräykset pohjautuvat osaltaan vesienhoidon toimenpideohjelmien tavoitteisiin. Lisätoimien kannattavuutta arvioitaessa keskeisessä asemassa ovat niiden vaatimat investoinnit suhteessa saavutettavaan vedenlaadun paranemiseen.

2 Vesipuitedirektiivin toimeenpanon asettamat vaatimukset

2.1

Vesipuitedirektiivin säädökset

Niin kuin johdannossa todettiin, vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpano ohjaa lähivuosien vesiensuojelutoimia EU:n alueella. Direktiivin 4 artiklassa todetaan muun muassa, että EU:n jäsenvaltioiden on suojeltava, parannettava ja ennallistettava kaikkia pintavesimuodostumia tavoitteena saavuttaa viimeistään 15 vuoden kuluttua direktiivin voimaantulosta pintaveden hyvä tila direktiivin liitteessä V vahvistettujen vaatimusten mukaisesti. Lisäksi säädetään, että keinotekoisissa ja voimakkaasti ihmistoimin muutetuissa vesistöissä on saavutettava hyvä kemiallinen tila ja hyvä ekologinen potentiaali 15 vuoden kuluessa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi keskeisellä sijalla on eri päästölähteistä tulevien pilaavien aineiden päästöjen vähentäminen, tietyissä vesistömuodostumissa myös teollisen toiminnan aiheuttamien päästöjen.

VPD:n 10 artiklan mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että päästöjen hallinta perustuu parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan (BAT) tai asetetaan asianmukaisia päästöraja-arvoja. Metsäteollisuuslaitosten kohdalla tämä tarkoittaa käytännössä toimimista toimialakohtaisen BAT-referenssidokumentin (EIPPCB 2000) ja sen tulevien päivitettyjen versioiden sekä ympäristöluvista annettujen ehtojen mukaisesti. 11 artiklassa puolestaan säädetään toimenpideohjelmista 4 artiklan mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Ohjelmaan tulee kuulua pilaantumista mahdollisesti aiheuttavien pistekuormituspäästöjen osalta vaatimus ennalta tapahtuvasta sääntelystä, kuten pilaavien aineiden veteen pääsyn kieltäminen, tai vaatimus ennalta annettavasta luvasta tai rekisteröintivelvoitteesta, joka perustuu yleisiin sitoviin määräyksiin.

Vesipuitedirektiivin 16 artiklassa säädetään vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi tehtävistä strategioista. Tämä tarkoittaa ennen kaikkea toimenpiteitä tiettyjen aineiden tai aineryhmien aiheuttaman veden pilaantumisen ehkäisemiseksi. 16 artiklan mukainen prioriteettiainelista on vahvistettu Euroopan Parlamentin ja Neuvoston päätöksellä 2455/2001/EY. Samalla tämä lista liitettiin VPD:n liitteeksi X. Samassa artiklassa edellytetään myös ympäristölaatu normien asettamista prioriteettiaineille. Euroopan yhteisöjen komissio (2006) on julkaissut ehdotuksen KOM(2006) 397 direktiiviksi ympäristölaatu normeista vesipolitiikan alalla sekä vesipuitedirektiivin muuttamisesta. Direktiivissä annetaan ympäristölaatu normit aiemmin valituille prioriteettiaineille ja tietyille muille pilaaville aineille sekä korvataan VPD:n liite X. Prioriteettiainedirektiivi on hyväksytty Euroopan parlamentin toisessa lukemisessa kesäkuussa 2008 ja hyväksytään ministerineuvostossa syksyn 2008 aikana. Kansallinen toimeenpano on saatettava loppuun 18 kuukauden sisällä direktiivin voimaantulosta (Karvonen 2008).

Vesistölle vaarallisten aineiden päästöjen hallinnasta säädetään myös vesiympäristöön päästettyjen vaarallisten aineiden aiheuttamasta pilaantumisesta annetul-

la Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä 2006/11/EY, joka on aiemman vaarallisten aineiden direktiivin kodifioitu versio. Siinä säädetään muiden muassa menettelyistä vesipuitedirektiivin liitteen IX mukaisten päästöraja-arvojen asettamiseksi.

2.2

Kansallinen toimeenpano

Vesipuitedirektiiviä alettiin kansallisessa lainsäädännössä laittaa täytäntöön joulukuussa 2004, kun hyväksyttiin laki vesienhoidon järjestämisestä. Samassa yhteydessä hyväksyttiin valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (1303/2004).

Vesienhoitolaissa säädetään vesienhoidon järjestämisestä ja siihen liittyvästä selvitystyöstä, yhteistoiminnasta ja osallistumisesta vesienhoitoalueella sekä kansainvälisestä yhteistyöstä vesienhoidon järjestämisessä. Vesienhoidon järjestämisen yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä niin, ettei pintavesien ja pohjavesien tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Lain 4 §:ssä säädetään viranomaisten tehtävistä. Alueellisen ympäristökeskuksen velvollisuudeksi todetaan huolehtia lain mukaisista tehtävistä toimialueellaan. 5 §:ssä on lueteltu alueellisen ympäristökeskuksen tehtävät, joista yksi on selvitysten laatiminen ihmistoiminnan aiheuttamista vaikutuksista vesiin. Lisäksi tehtäviin kuuluu muun muassa järjestää vesien seuranta ja laatia vesien seurantaohjelma sekä valmistella vesienhoitosuunnitelma ja toimenpideohjelma.

Vuoden 2006 lopulla annettiin valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) eli vesienhoitoasetus, jossa tarkennetaan vesienhoitolaissa annetut velvoitteet. Asetuksessa säädetään vesienhoitosuunnitelmaan sisällytettävistä selvityksistä, vesien tilan arvioimisesta ja seurannasta sekä vesienhoitosuunnitelman laatimisesta. Pinta- ja pohjavesiin vaikuttavasta toiminnasta säädetään asetuksen 6 §:ssä, jossa todetaan, että alueellinen ympäristökeskus kokoaa toimialueellaan tiedot pinta- ja pohjavesien tilaan merkittävästi vaikuttavasta ihmisen toiminnasta. Näitä ovat tiedot:

- asutuksen, teollisuuden, maa- ja metsätalouden sekä muun elinkeinotoiminnan aiheuttamasta piste- ja hajakuormituksesta;
- asutuksen, teollisuuden, maa- ja metsätalouden sekä muihin tarpeisiin otettavan veden määrästä sekä tekopohjaveden muodostamisesta;
- pintaveden tilaan vaikuttavasta rakentamisesta ja vesistön säännöstelystä; sekä
- muusta vesien tilaan vaikuttavasta toiminnasta.

Pintavesien seurantapaikoista ja -alueista säädetään vesienhoitoasetuksen 17 §:ssä. Asetuksen liitteen 3 A-kohdassa on lueteltu perusseurannan seurantapaikat ja -alueet ja B-kohdassa toiminnallisen seurannan seurantapaikat ja -alueet. Jälkimmäisessä kohdassa todetaan esimerkiksi, että pintavesiin, joissa pistekuormitus vaikuttaa merkittävästi, sijoitetaan riittävästi seurantapaikkoja tai -alueita, jotta pistekuormituksen suuruus ja vaikutukset voidaan arvioida. Mikäli useampi pistekuormittaja vaikuttaa pintaveteen, seurantapaikat valitaan siten, että voidaan tarkastella näiden suuruutta ja vaikutusta kokonaisuutena. Eri tekijöiden seurantatiheydet on lueteltu asetuksen liitteessä 4.

Vesienhoitosuunnitelman laatimiseen liittyvässä toimenpideohjelmassa esitettävät tiedot on esitetty vesienhoitoasetuksen 24 §:ssä. Sen mukaan vesienhoitolain 12 §:ssä tarkoitettuja vesienhoidon perustoimenpiteitä ovat muiden muassa päästöjen hallinta- ja vesiensuojelutoimenpiteet sekä vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallintaa koskevat toimenpiteet.

Vesienhoitoasetuksen kanssa samaan aikaan astui voimaan valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Asetuksen tavoitteena on lopettaa kerralla tai vaiheittain vesiympäristölle vaarallisten aineiden päästöt ja huuhtoutumat sekä vähentää vaiheittain haitallisten aineiden päästöjä ja huuhtoutumia. Tässä yhteydessä *vesiympäristölle vaarallisella aineella* tarkoitetaan vesipuitedirektiivin mukaisesti vahvistettuja vaarallisia prioriteettiaineita sekä tiettyjen vaarallisten aineiden direktiivin liitteen 1 luettelossa I tarkoitettujen aineryhmien mukaisia aineita, jotka ovat myrkyllisiä, hitaasti hajoavia ja jotka voivat kertyä eliöstöön. *Vesiympäristölle haitallisella aineella* taas tarkoitetaan vesipuitedirektiivin mukaisesti kansallisesti valittuja aineita ja vesipuitedirektiivin mukaisesti vahvistettuja muita kuin vaarallisia prioriteettiaineita, jotka voivat aiheuttaa pintaveden pilaantumista.

Ympäristöluvanvaraista toimintaa harjoittavalle toiminnalle kuuluvasta pintavesien tarkkailuvelvollisuudesta säädetään vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 7 §:ssä. Tarkkailupaikkojen sijoittamisesta ja määrästä säädetään asetuksen 8 §:ssä ja eri aineiden tarkkailun tiheydestä 9 §:ssä. Seurantatiheydestä päätettäessä otetaan huomioon sekä luonnon että ihmistoiminnan aiheuttama vaikutus pintaveteen. Vesiympäristölle vaarallisia aineita sekä osaa haitallisista aineista on tarkkailtava kuukausittain ja osaa haitallisista aineista vähintään neljä kertaa vuodessa. Asetuksen liitteen 1 A, B ja C kohdan mukaiset vaaralliset aineet ympäristönlautunormeineen on lueteltu tämän raportin liitteessä 1 ja D kohdan mukaiset haitalliset aineet liitteessä 2.

Vaarallisten ja haitallisten aineiden listaa päivitetään jatkossa siinä esiintyvien aineiden ja ympäristönlautunormien osalta vähintään kuuden vuoden välein Suomen ympäristökeskuksen laatiman suunnitelman pohjalta. Muutosten tulee perustua riskinarviointiin aineiden haitallisuudesta pintavedelle tai pintaveden välityksellä ihmisen terveydelle sekä seurantatietoon. Suunnitelmaa laadittaessa on kuultava keskeisiä viranomaistahoja ja asianosaisia tahoja.

Syksyllä 2008 hyväksyttävän prioriteettiainedirektiivin kansallisen toimeenpanon yhteydessä tarvitaan muutoksia vesienhoitolakiin ja -asetukseen sekä vaarallisten ja haitallisten aineiden asetukseen. Tavoitteena pidetään ehdotusta lainsäädäntömuutoksista vuoden 2009 keväällä.

2.3

Muun lainsäädännön vaikutukset

2.3.1

Vesistökuormitukseen vaikuttava lainsäädäntö

Vesipuitedirektiivin ja sen nojalla annettujen asetusten ohella on vesiensuojelun suunnittelussa otettava huomioon myös muun ympäristölainsäädännön vaatimukset niin EU:n kuin kansallisella tasolla. Erityisesti teollisuuden toimintaa ja ympäristökuormitusta säädellään yhdennettyä ympäristön pilaantumisen ehkäisemistä ja vähentämistä koskevalla direktiivillä eli IPPC-direktiivillä, jonka voimassa oleva kodifioitu versio on 2008/1/EY, alkuperäisversio 96/61/EY. Tämän direktiivin keskeisiä kohtia ovat ympäristölupamenettelystä säätäminen ja parhaan käytettävissä olevan tekniikan määritelmät. Direktiiviä ollaan parhaillaan uudistamassa (Euroopan yhteisöjen komissio 2007).

IPPC-direktiivi on pantu toimeen kansallisessa lainsäädännössä ympäristönsuojelulaille (86/2000) ja -asetuksella (169/2000), joissa säädetään muiden muassa ympäristölupakäytännöistä. Ympäristönsuojeluasetuksen liitteessä 1 on määritetty aineet, joiden päästöt vesiin tai vesihuoltolaitoksen viemäriin ovat ympäristöluvanvaraisia ja liitteessä 2 tärkeimmät pilaantumista aiheuttavat aineet päästöjen raja-arvoja asetettaessa. Ympäristönsuojeluasetusta muutettiin viimeksi valtioneuvoston asetuksella

889/2006, jolla tarkennettiin tiettyjen vesiympäristöön joutuvien aineiden päästöjen luvanvaraisuutta ja lupamenettelyjä. Ympäristölain muutoksessa 137/2006 lisättiin lakiin pysyviä orgaanisia yhdisteitä (POP) koskevat erityissäännökset.

Tiettyjen toimintojen aikaansaamien vesistöihin vaikuttavien päästöjen hallinnassa on noudatettava niitä koskevia erillisiä asetuksia. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi tehtaiden varsinaisiin tuotantoprosesseihin kuulumattomat energiantuotantoyksiköt, joiden toimintaa säädellään valtioneuvoston asetuksella 1017/2002 polttoainetehtaan vähintään 50 MW:n polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukaspäästöjen rajoittamisesta. Jätepolttoaineita poltettaessa on sovellettava myös jätteenpolttoasetusta (VNA 362/2003).

Ympäristöön vaikuttavien kemikaalien tuotantoa, käyttöä, maahantuontia ja jake-lua säädellään 1.6.2007 lähtien asetuksella 1907/2006/EY kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH). Teollisuuden kannalta asetuksen voimaantulo merkitsee lisääntyneitä velvoitteita aineiden rekisteröintiin ja haittojen arviointiin. Massa- ja paperiteollisuutta REACH koskee lähinnä kemikaalien jatkokäyttäjänä, jolloin sille tulee osavastuu hankkia tietoja kemikaalien altistuksesta. Teollisuuden tulee lisäksi pystyä osoittamaan, että erittäin suurta huolta aiheuttavat aineet esiintyvät käytettävissä tuotteissa alle 0,1 painoprosentin pitoisuuksissa. Kemikaalien jatkokäyttäjää koskevat velvoitteet tulivat voimaan 1.6.2008. Toisaalta metsäteollisuus voi myös toimia kemikaalien valmistajana. REACH:in soveltamisalaan kuuluvia metsäteollisuuden valmistamia aineita ovat esimerkiksi joissakin tapauksissa valkaisu-kemikaalit sekä markkinoille saatettavat sivutuotteet kuten mäntyöljy ja tärpätti (Metsäteollisuus ry. 2007b). Nämä tuotteet on rekisteröitävä vuoteen 2010 mennessä (CEPI 2007).

Tämän asetuksen toimeenpanon odotetaan tuovan lisää tietoa käytössä olevien kemikaalien haitallisista vaikutuksista terveyteen ja ympäristöön. REACH-asetuksen tavoitteiden saavuttaminen ja sen tehokas toimeenpaneminen kansallisesti on keskeistä myös vesiensuojelun kannalta.

2.3.2

BAT ja ympäristölupamääräykset

IPPC-direktiivissä määritellyn parhaan käytettävissä olevan tekniikan soveltaminen massa- ja paperiteollisuudessa on esitetty edellä mainitussa BAT-referenssiasiakirjassa (EIPPCB 2000). Vesistökuormituksen kannalta oleellisia asioita ko. dokumentissa ovat eri tuotantoprosessien jätevesipäästöt ja niiden vähentämistekniikat sekä tietyt ilmapäästöt vähentämistekniikoinen. Päästöjen muodostumista ja niiden ehkäisyä käsitellään tarkemmin jäljempänä tässä raportissa. Massa- ja paperiteollisuuden BREF-asiakirjaa ollaan tällä hetkellä päivittämässä, ja myös vesistökuormitukseen liittyvää osuutta ollaan täydentämässä tietyiltä osin (EIPPCB 2007). Esimerkiksi suljettuihin vesikiertoihin liittyvää aineistoa tarkennetaan ja muutamista jätevedenkäsittelytekniikoista annetaan enemmän informaatiota. Vesistöille merkityksellisten ilmapäästöjen osalta on tarkoitus käsitellä tarkemmin NO_x- ja hiukaspäästöjen syntymistä.

Metsäteollisuuslaitoksille annetaan ympäristöluvissa vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta, samoin kuin muuta ympäristökuormitusta, koskevat lupaehdot BAT-vaatimusten mukaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa päästöraja-arvojen ja joissain tapauksissa tavoitearvojen asettamista siten, että BREF-asiakirjassa annetut parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa vastaavat päästötasot toteutuvat. Tässä yhteydessä on aina otettava huomioon laitoksen ominaispiirteet ja vastaanottavan vesistön ominaisuudet. Raja-arvojen saavuttamiseksi käytettävä tekniikka tulee olla BREF-asiakirjassa kuvattu menetelmä tai sitä vastaava tekniikka, jolla saavutetaan vaadittu päästötaso.

Ympäristöluvuissa annetaan määräykset eri pisteistä tulevien jätevesien käsittelystä ja johtamisesta vesistöön sekä raja- ja tavoitearvot eri päästöparametreille. Tavallimmat ympäristöluvuissa säädeltävät vesistö päästöt ovat fosforin sekä biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen päästöt. Lisäksi joissain tapauksissa voidaan antaa raja-arvo myös jäteveden kiintoainepitoisuudelle. Typelle annetaan tavallisesti tavoitearvo. Luvissa annettavat raja-arvot perustuvat pitkälti BREF-asiakirjassa annettuihin BAT-tasoihin ottaen kuitenkin huomioon kunkin laitoksen ominaispiirteet ja läheisen ympäristön olosuhteet. Päästömääriä ja eri parametrien BAT-tasoa käsitellään tarkemmin luvussa 3.

BREF:in uusimiseen liittyvässä suomalaisessa selvityksessä (Nilsson ym. 2007) korostetaan sitä, että päästöjen BAT-tasoa ei tule sellaisenaan käyttää luparaja-arvoina ensinnäkin siksi, että raja-arvot perustuvat kansalliseen lainsäädäntöön. Lisäksi paikalliset ympäristö- ja sosioekonomiset olosuhteet sekä laitospohaiset tekijät tulee ottaa huomioon. Edelleen raportissa todetaan, että BAT-tasot ovat vuosikeskiarvoja, joita ei voida käyttää luparajoina ja että BAT-arvoja ei ole määritetty systemaattisesti, vaan ne ovat peräisin heterogeenisistä lähteistä.

2.3.3

Raportointi- ja tarkkailuvelvoitteet

Ympäristöluvuissa teollisuuslaitokset veloitetaan toimittamaan valvontaviranomaisille eli alueelliselle ympäristökeskukselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vuosiraportti, jonka tulee sisältää muiden muassa yhteenveto vuoden päästöistä, kuukausittaisista päästöistä, alas- ja ylösajoista aiheutuneista päästöistä, häiriöistä aiheutuneista päästöistä sekä kirjanpitoon vietävistä tekijöistä. Näitä ovat esimerkiksi käyttö-, päästö- ja vaikutusten tarkkailun mittaukset, kalibroinnit, näytteenotot ja analyysit. Lisäksi luvan saajan on kunkin kuukauden loppuun mennessä toimitettava valvontaviranomaisille päästöjä ja niiden käsittelyä koskeva edellisen kuukauden tarkkailuraportti. Tiedot viedään edelleen YSL 27 §:n mukaiseen alueellisten ympäristökeskusten ja Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään ympäristönsuojelun tietojärjestelmään eli VAHTI-rekisteriin. Ainekohtaisen kynnyksarvon ylittävät päästöt on aiemmin ilmoitettu myös Euroopan ympäristöviraston (EEA) ylläpitämään EPER-päästörekisteriin. Jatkossa eli vuonna 2009 kerättävistä vuoden 2007 päästötiedoista lähtien päästötiedot ilmoitetaan YK:n alaisen Euroopan talouskomission (UNECE) suositukseen perustuvaan Euroopan päästörekisteriin (E-PRTR).

Ympäristöhallinnon ja muiden julkisten organisaatioiden toteuttaman vesistöjen tilan seurannan lisäksi myös toiminnanharjoittajat voidaan YSL 5 ja 46 §:n nojalla velvoittaa seuraamaan toimintaansa ja sen vaikutuksia ympäristöön. Velvoitetarkkailu tuottaa tiedot ympäristönsuojelun päätöksenteon pohjaksi sekä lupaehtojen valvontaan. Metsäteollisuuslaitoksille annetaan ympäristöluvuissa määräykset päästöjen tarkkailusta, joka toteutetaan erikseen hyväksyttävän tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailtavia suureita ovat fosforin, typen ja natriumin ohella summaparametrit BOD₇, COD_{Cr}, AOX ja TSS. Lisäksi seurataan veden virtaamaa, pH:ta, lämpötilaa ja sähkönjohtavuutta. Uudemmissa tarkkailuohjelmissa on mukana myös raskasmetallien (Cd, Hg, As, Cr, Ni, Pb ja Zn) seuranta. Tarkkailtavien aineiden ja muiden suureiden listaa voidaan päivittää tapauskohtaisesti ilmenevien tarpeiden mukaan. Tarkkailun kehittämiseksi on annettu esityksiä muiden muassa Suomen ympäristökeskuksen julkaisemassa haitallisten aineiden ympäristöseurantojen tehostamista selvittäneen HAASTE-hankkeen loppuraportissa (SYKE 2004).

3 Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden aiheuttama vesistökuormitus

Metsäteollisuuden tuotantoprosessit kuormittavat vesistöjä ennen kaikkea ravinnepäästöillä ja happea kuluttavilla päästöillä. Muita tunnettuja kuormittavia päästöjä ovat orgaanisten klooriyhdisteiden päästöt sekä rikin- ja typenoksidien ilmapäästöt. Lisäksi vesistöihin pääsee jossain määrin erilaisia vähemmän tunnettujen haitallisten aineiden päästöjä. Tässä luvussa käsitellään tunnetuimpien päästöjen kehitystä Kaakkois-Suomen alueella noin 20 viime vuoden ajalta alkaen siitä vuodesta, jolloin kunkin parametrin tietoja on ollut riittävän kattavasti saatavilla. Erikseen vertaillaan päästökemistä Vuoksen vesienhoitoalueella (VHA 1), josta metsäteollisuuden vaikutuspiiriin Kaakkois-Suomessa kuuluvat Vuoksen ja Hiitolanjoen vesistöalueet, sekä Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella (VHA 2), josta metsäteollisuuden kuormitusta tällä alueella esiintyy Kymijoen ja Suomenlahden vesistöalueilla. Vertaillaessa eri vesienhoitoalueilla sijaitsevien laitosten päästökemistä esimerkiksi suhteessa aiempaan vesiensuojelun tavoiteohjelmaan on otettava huomioon vesiensuojeluun liittyvien investointien, kuten biologisten jätevedenpuhdistamoiden käyttöönoton erilainen ajallinen sijoittuminen. Vaarallisten ja haitallisten aineiden päästöistä ei ole kattavia tilastotietoja, joten tässä yhteydessä käsitellään niiden aiheuttamaa potentiaalista riskiä vesistöille. Lisäksi tässä luvussa käsitellään lyhyesti päästöjen BAT-tasoa.

Edellisen vesiensuojeluohjelman valtakunnallisten tavoitteiden pohjalta on myös metsäteollisuuslaitoksille annettu laitoskohtaisia päästöjä vähennystavoitteita (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 1999). Tavoitteet on asetettu laitostyyppittäin ja tuotantomäärien mukaisesti suhteutettuna valtakunnallisiin tuotanto- ja päästölukuihin. Integroiduille sellu- ja paperitehtaille päästötavoitteet määritettiin sellun tuotantomäärien perusteella. Tuotantomääriin suhteutetuilla tavoitteilla on pyritty tasapuolisuuteen suhteessa kuormituksen alentamistoimien toteuttamisajankohtaan. Tässä luvussa arvioidaan lyhyesti myös näiden tavoitteiden toteutumista. Tässä yhteydessä on toisaalta otettava huomioon, että tehtaiden tuotannon määrässä ja laadussa on tapahtunut muutoksia tavoitteiden asettamisajankohdan jälkeen. Kuitenkin annettuja tavoitteita voidaan pitää lähtökohtina tarkastelulle.

3.1

Ravinnepäästöt

3.1.1

Osuudet ravinnepäästöistä alueittain

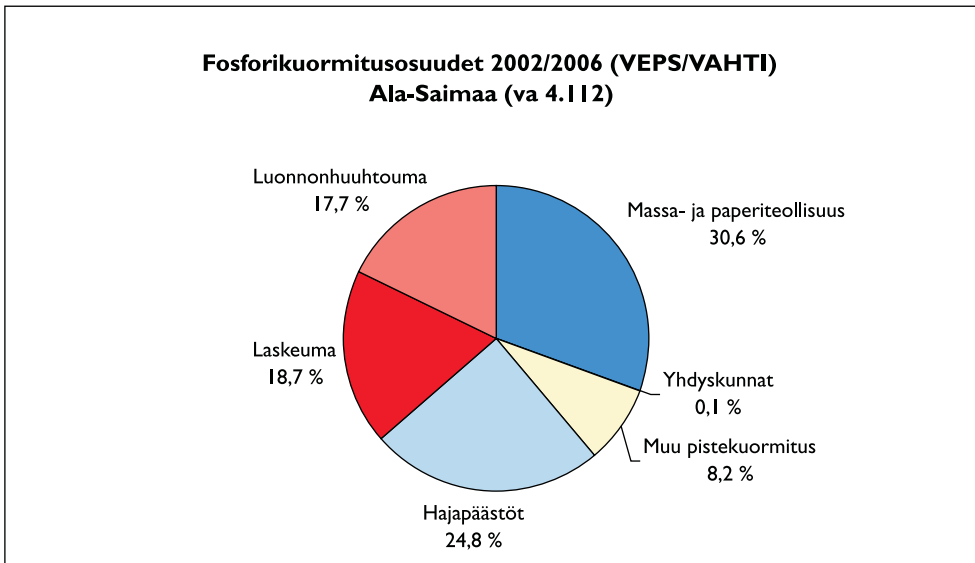
Kemiallisen metsäteollisuuden aiheuttamat ravinnepäästöt ovat yksi keskeinen tekijä arvioidessa vastaavuutta vesipuitteidirektiivin mukanaan tuomien vaatimusten kanssa. Vaikka maatalous onkin suurin yksittäinen ravinnepäästöjen lähde, myös teollisuus

den ravinnepäästöillä voi olla hyvinkin suuri paikallinen merkitys. Valtakunnallisella tasolla massa- ja paperiteollisuuden osuus ihmisperäisestä ravinnekuormituksesta vuonna 2005 oli SYKE:n (2006c) tekemän arvion mukaan 3,9 % fosforipäästöistä ja 3,3 % typpipäästöistä. Muun teollisuuden vastaavat osuudet olivat 0,8 ja 1,1 %, joten teollisen toiminnan päästöt muodostuvat suurimmalta osin metsäteollisuudessa.

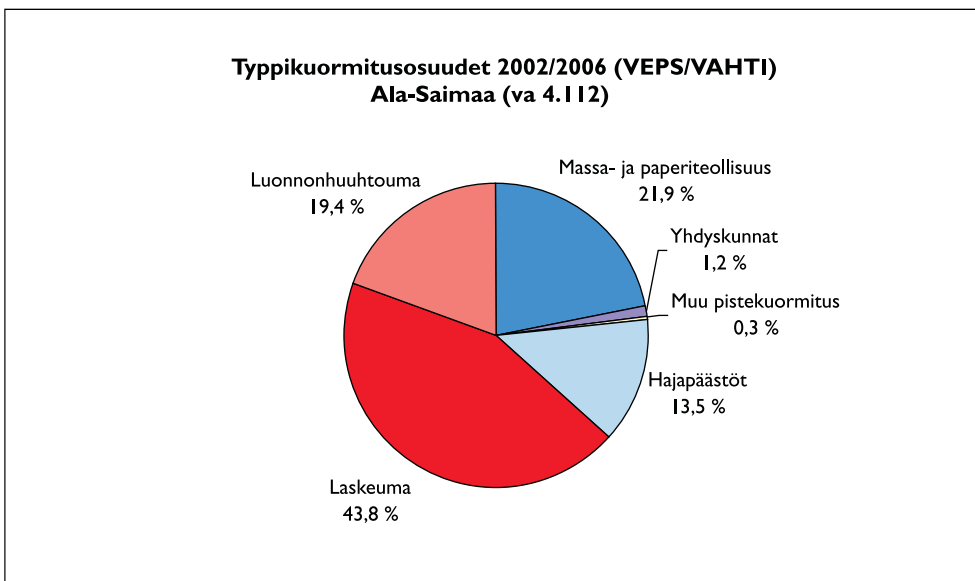
Kaakkois-Suomen alueella metsäteollisuuden merkitys ravinnekuormituksen aiheuttajana suhteessa kokonaiskuormitukseen on selvästi tavallista suurempi, ja tietyillä vesistöalueilla laitosten päästöt kattavat valtaosan ravinnepäästöistä. Eri päästölähteiden osuuksia alueittain Kaakkois-Suomessa on tarkasteltu Koposen (2007) raportissa. Sen mukaan vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä VEPS:in avulla on arvioitu pääasiassa VHA 1:n piiriin kuuluvan Etelä-Karjalan maakunnan alueella pistekuormituksen osuudeksi vesistöjen fosforikuormituksesta 24 % ja typpikuormituksesta 19 %. Kymenlaaksossa, jonka tärkeimmät vesistöt kuuluvat VHA2:een, vastaavat osuudet ovat 15 ja 18 %.

Massa- ja paperiteollisuuden osuus Kaakkois-Suomen pistemäisestä ravinnekuormituksesta, joka kattaa teollisuuden lisäksi yhdyskuntajätevedet ja turvetuotannon, on fosforin osalta noin 68 % ja typen osalta noin 46 %. Kun tarkastellaan erikseen metsäteollisuuden kuormittamia vesistöalueita, voidaan havaita, että VHA 1:n puolella Vuoksen vesistöalueella toimialan päästöt kattavat noin 70 % fosforin ja noin 72 % typen pistekuormituksesta. Hiitolanjoen alueella vastaavat osuudet ovat 82 ja 34 %. VHA 2:n puolella Kymijoen vesistöalueella metsäteollisuuden osuus pistemäisestä fosforikuormituksesta on 62 % ja typpikuormituksesta 45 %. Suomenlahden alueen laitosten vastaavat osuudet ovat 81 ja 34 %. Nämä osuudet ovat selvästi suurempia kuin Rekolaisen ym. (2006) raportissa ilmoitetut teollisuuden osuudet valtakunnallisesta pistekuormituksesta, sillä keskimäärin yhdyskuntien fosforipäästöt ovat yhtä suuret ja typpipäästöt noin kolme kertaa niin suuret kuin teollisuuden vastaavat päästöt.

Jotta päästään selville eri kuormitustekijöiden paikallisesta vaikuttavuudesta, on tarkasteltava erikseen eri vesistöalueisiin kuuluvia alavesistöalueita sekä joissain tapauksissa vielä pienempiä alueita. Vuoksen valuma-alueeseen kuuluvalla Ala-Saimaan lähialueella saadaan viimeisimpien eli vuoden 2002 VEPS-tietojen ja vuoden 2006 VAHTI-tietojen pohjalta massa- ja paperiteollisuuden osuudeksi 30,6 % alueen kokonaisfosforipäästöistä ja 21,9 % typpipäästöistä. Mikäli luonnonhuuhtoumaa ei oteta huomioon, kemiallisen metsäteollisuuden osuudeksi saadaan 37,2 % fosfori- ja 27,2 % typpipäästöistä. Eri toimintojen osuudet päästöistä käyvät ilmi kuvista 1 ja 2. Massa- ja paperiteollisuuden merkittävän osuuden lisäksi voidaan panna merkille laskeuman suuri osuus typpikuormituksesta. Tämä lähivesistöalue on varsin laaja. Se sijaitsee Kaakkois-Suomen ja Etelä-Savon alueilla ja sisältää mm. merkittävimmät Etelä-Karjalan alueen teollisuuslaitokset.



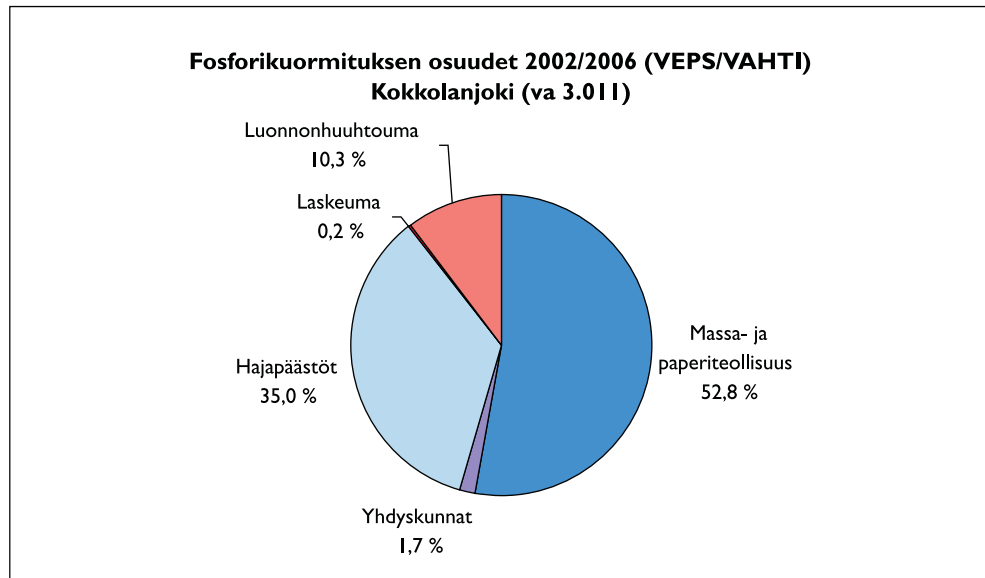
Kuva 1. Eri toimintojen osuudet Ala-Saimaan lähivesistöalueen fosforipäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).



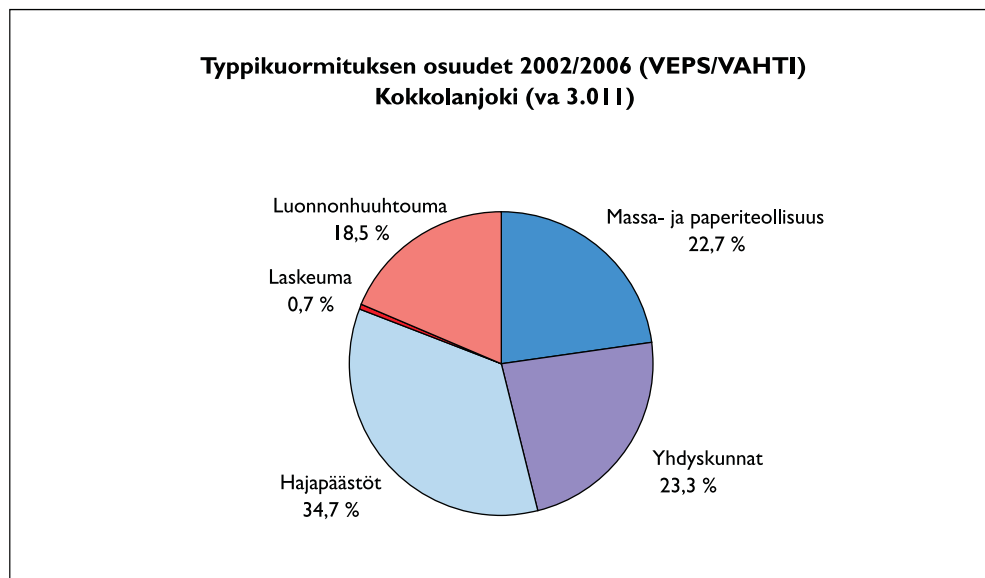
Kuva 2. Eri toimintojen osuudet Ala-Saimaan lähivesistöalueen typpipäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).

Ala-Saimaan alueella teollisuuden merkitys kuormittajana korostuu sen eteläosissa, etenkin itäisellä Pien-Saimaalla. Mannisen ym. (2003) raportin mukaan Haukiselän mittauspisteessä mitattu kuormitus muodostuu kokonaan pistekuormituksesta. Tästä pääosin Lappeenrannan ja mahdollisesti myös Joutsenon tehtailla muodostuva kemiallisen metsäteollisuuden osuus on vuoden 2006 VAHTI-lukujen perusteella 64,2 % fosforipäästöistä ja 91,2 % typpipäästöistä loppujen fosforipäästöjen tullessa pääosin mekaanisesta metsäteollisuudesta (Honkalahden saha) ja typpipäästöjen Joutsenon yhdyskuntajätevesistä. Vertailualueena olevan Pien-Saimaan eri hajapäästölähteistä tuleva kuormitus on raportin mukaan vain noin kolmasosa Haukiselän pistekuormituksesta. Alueiden yhteenlasketusta fosforikuormituksesta massa- ja paperiteollisuuden osuus on 48,0 % ja typpikuormituksesta 68,1 %.

Hiitolanjoen vesistöalueella, jossa kaikki päästölähteet sijaitsevat Kaakkois-Suomen alueella, metsäteollisuuden aiheuttama kuormitus kohdistuu Simpeleen paperitehtaan kuormittamaan Kokkolanjoen lähivesistöalueeseen. Massa- ja paperiteollisuuden osuus tämän alueen kuormituksesta on vuoden 2006 VAHTI-tietojen ja vuoden 2002 VEPS-tietojen mukaan yli puolet eli 52,8 % fosforipäästöistä ja 22,7 % typpipäästöistä (kuvat 3 ja 4). Lopuista fosforipäästöistä suurin osa tulee hajapäästöistä, joka on suurin yksittäinen typpipäästöjen lähde.

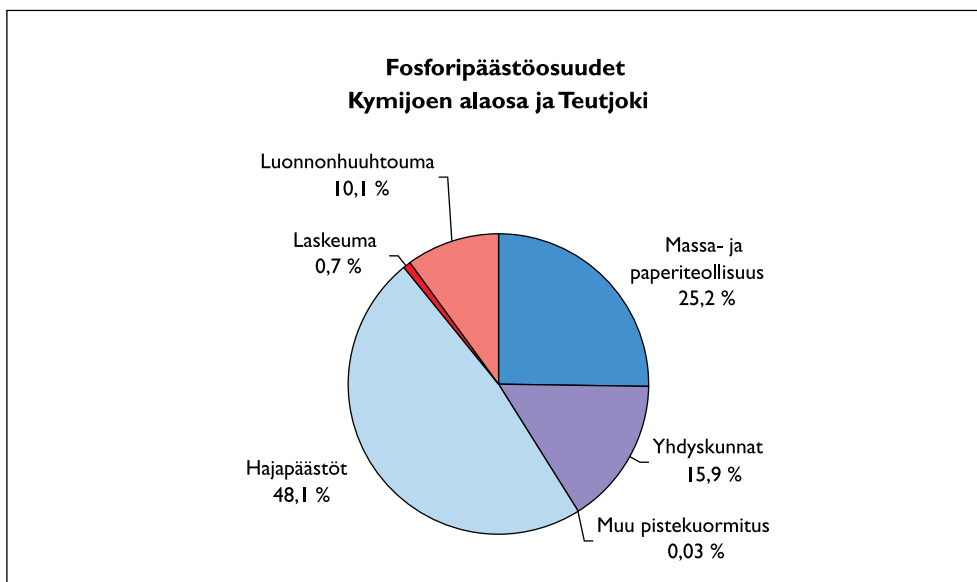


Kuva 3. Eri toimintojen osuudet Kokkolanjoen lähivesistöalueen fosforipäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).

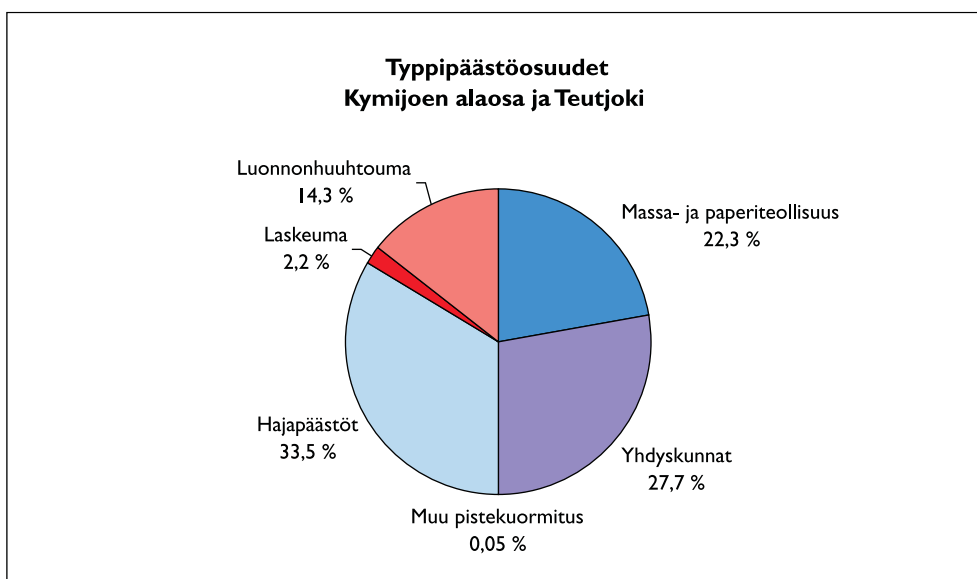


Kuva 4. Eri toimintojen osuudet Kokkolanjoen lähivesistöalueen typpipäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).

Kymijoen vesistöalueella Kaakkois-Suomen alueen teollisuuden aiheuttama kuormitus keskittyy Kymijoen alaosan valuma-alueelle. Alueellisessa VPD-työssä yhdessä tämän alueen kanssa käsitellään Teutjoen valuma-alueen kuormitusta. Viimeisimpien VEPS- ja VAHTI-tietojen pohjalta massa- ja paperiteollisuuden osuudeksi fosforin kokonaiskuormituksesta näillä alueilla saadaan 25,2 % ja typpikuormituksesta 27,7 %. Eri toimintojen osuudet ravinnekuormituksesta on esitetty kuvissa 5 ja 6.



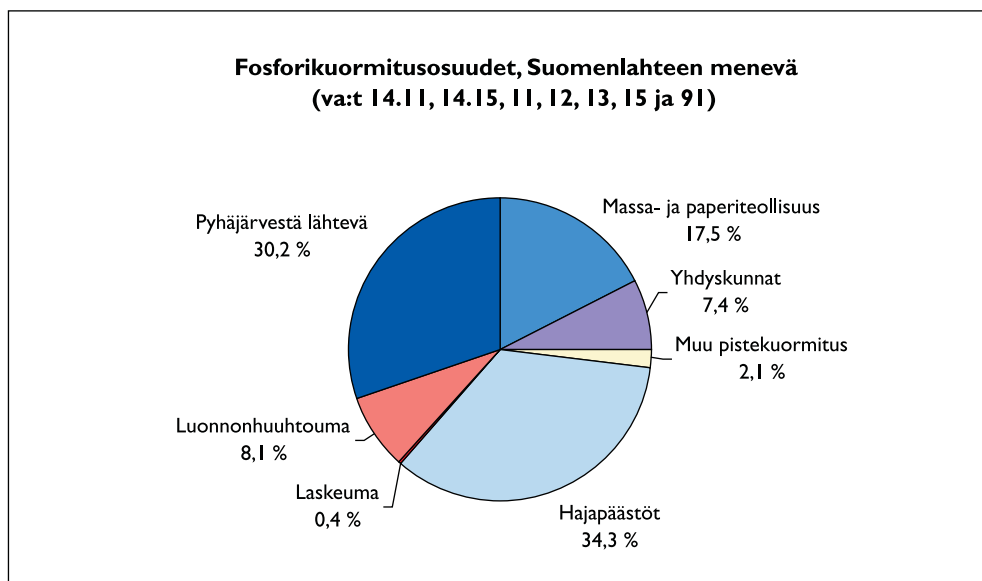
Kuva 5. Eri toimintojen osuudet Kymijoen alaosan ja Teutjoen valuma-alueiden ravinnepäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).



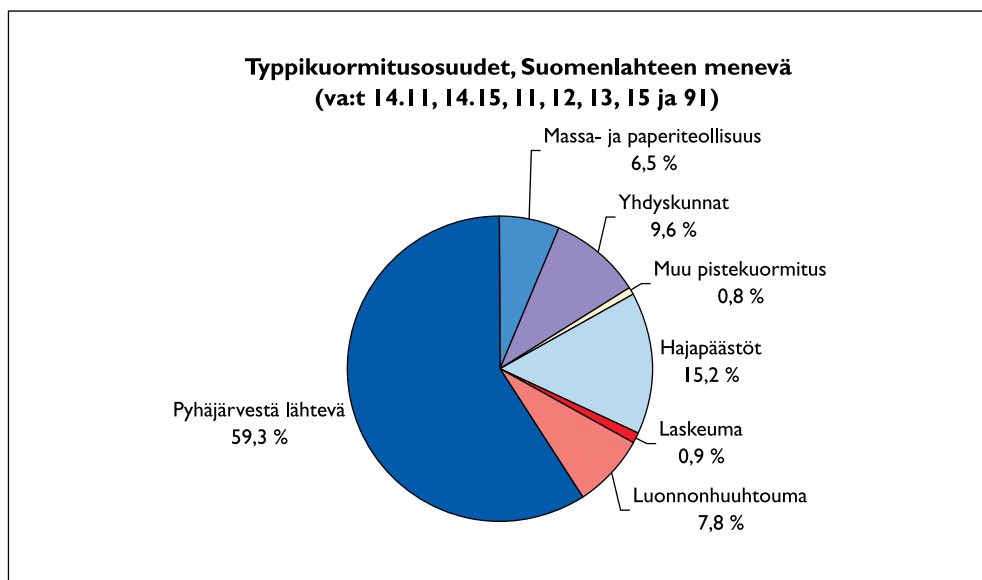
Kuva 6. Eri toimintojen osuudet Kymijoen alaosan ja Teutjoen valuma-alueiden ravinnepäästöistä (lähteet: VEPS ja VAHTI).

Kaakkois-Suomen puolella Suomenlahteen laskeva kuormitus on peräisin usealta eri vesistöalueelta. Lähes kolmannes fosfori- ja yli puolet typpipäästöistä on lähtöisin muilta alueilta ja kulkeutuu Suomenlahteen Pyhäjärven kautta (kuvat 7 ja 8). Massa- ja paperiteollisuuden osuus fosforin kokonaispäästöistä on vajaa viidennes ja

typpipäästöistä osuus jää selvästi alle kymmenesosaan. Mikäli Pyhäjärvestä lähtöisin oleva kuormitus jätetään ottamatta huomioon, voidaan todeta, että Kaakkois-Suomen alueelta tulevista päästöistä kemiallisen metsäteollisuuden osuus on noin 25 % fosfori- ja noin 16 % typpipäästöistä. Teollisuuden aiheuttama ja muu pistekuormitus painottuu rannikkoalueelle, sillä Suomenlahden vesistöalueen Kaakkois-Suomen puoleisella alueella ravinnekuormitus muodostuu VEPS:in mukaan lähes yksinomaan pistekuormituksesta: fosforipäästöistä osuus on 100 % ja typpipäästöistä viimeisimpien kuormitustietojen perusteella 99,5 %. Massa- ja paperiteollisuuden osuus on VAHTI-tietojen perusteella 69,4 % fosforipäästöistä ja 31,1 % typpipäästöistä.



Kuva 7. Eri toimintojen osuudet Suomenlahden vesistöalueen fosforipäästöistä Kaakkois-Suomen alueella (lähteet: VEPS ja VAHTI).

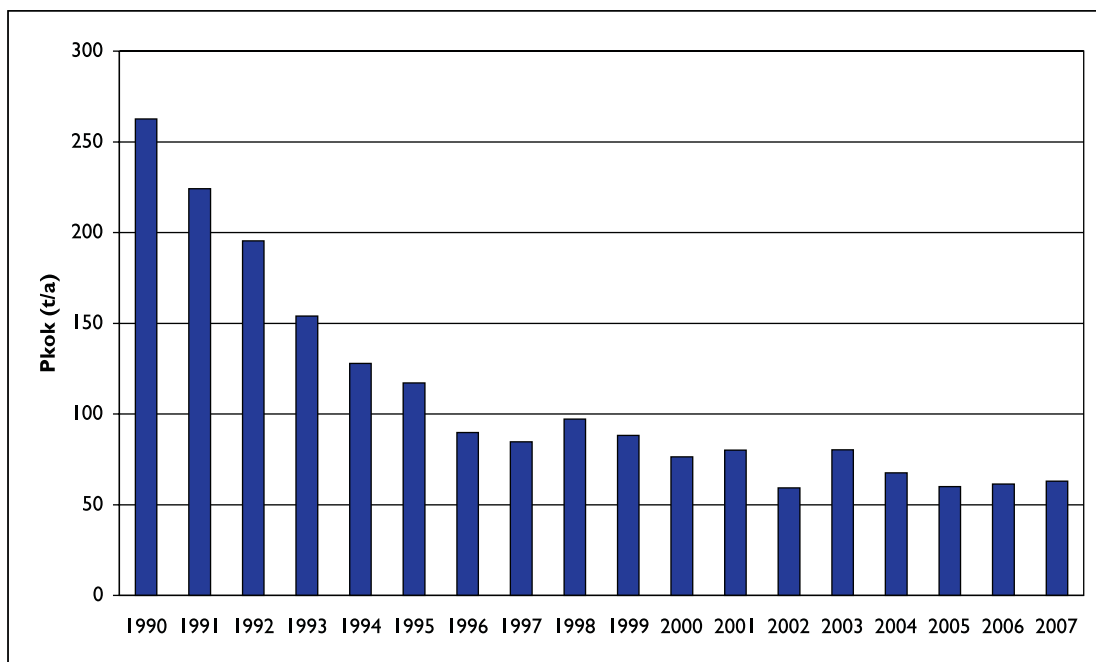


Kuva 8. Eri toimintojen osuudet Suomenlahden vesistöalueen typpipäästöistä Kaakkois-Suomen alueella (lähteet: VEPS ja VAHTI).

Fosforipäästöjen kehitys

Metsäteollisuuden ravinnepäästöt etenkin fosforin osalta vähenivät selkeimmin 1990-luvun alkupuolella, jolloin biologiset puhdistamot otettiin yleisesti käyttöön. Biologisen puhdistuksen avulla pystytään fosforikuormitusta vähentämään 50–90 % (Metsäteollisuus ry. 2007a). Viimeisten noin kymmenen vuoden aikana vähenemiskehitys on ollut jonkin verran hitaampaa, joskin päästöt ovat edelleen pienentyneet. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukainen tavoite vähentää teollisuuden fosforipäästöjä vuoden 1995 tasosta 50 % valtakunnallisella tasolla vuoteen 2005 mennessä käytännössä toteutui VAHTI-järjestelmän tietojen perusteella noin 49 %:n vähennyksellä. Toisaalta vuonna 2005 päästöt olivat poikkeuksellisen alhaiset johtuen kyseisenä vuonna käydystä työtaistelusta ja pitkistä seisokeista. Vuosien 2004–2006 päästökeskiarvon perusteella vähennys oli noin 46 %, eli varsin lähellä tavoitetta. Saavutettu päästövähennys on selvästi suurempi kuin esimerkiksi Nyroosin ym. (2006) raportissa esitetty vuoden 2003 päästölukuihin perustunut arvio.

Vastaavana aikana Kaakkois-Suomen metsäteollisuudessa päästövähennysprosentit olivat täsmälleen samat kuin valtakunnan tasolla, joten valtakunnallinen tavoitetaso lähes saavutettiin myös tällä alueella. Kuluva vuosikymmenen aikana ei kuitenkaan ole tapahtunut merkittävää vähenemistä Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden päästöissä: paikoin päästöt ovat voineet noustakin tuotannon lisäämisen ja poikkeuksellisten päästöjen myötä. Toisaalta parina viime vuonna päästöt ovat pysyneet suhteellisen alhaalla. Alla olevassa kuvassa on esitetty fosforipäästöjen kehitys 1990-luvun alusta viime vuosiin.



Kuva 9. Massa- ja paperiteollisuuden fosforipäästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Vesistöaluekohtainen fosforipäästöjen tarkastelu on esitetty liitteessä 3. Sen perusteella voidaan todeta Ala-Saimaan vesistöalueelle metsäteollisuudesta joutuneen fosforipäästön laskeneen muutaman viime vuoden ajan vuonna 2003 tapahtuneen poikkeuksellisista päästöistä aiheutuneen piikin jälkeen. Tämä johtuu pitkälti tuotantolaitoksilla tehdyistä jätevedenpuhdistuksen toimivuutta parantavista investoin-

neista. Myös Hiitolanjoella päästöt ovat olleet hienoisessa laskussa vuosituuhannen vaihteessa tapahtuneen lievän nousun jälkeen. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesta valtakunnallisesta tavoitetasosta jäätiin VHA 1:n puolella vajaan 40 prosentin vähennyksellä jonkin verran; toisaalta on huomattava päästöjen pienentyneen reilusti jo ennen vuotta 1995. Kymijoen ja Suomenlahden vesistöalueilla sijaitsevien laitosten päästöt taas ovat pysyneet melko tasaisina tällä vuosikymmenellä. Alimmillaan päästöt olivat vuonna 2002. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman vähennysaste saavutettiin tässä tarkasteltavien laitosten osalta noin 54 %:n päästövähennyksellä 1990-luvun loppupuolelle sijoittuneiden puhdistamoinvestointien ja niiden avulla saavutetun hyvän kehityksen ansiosta. Päästöjen vähenemiskehityksessä oli kuitenkin huomattavia laitospkohtaisia eroja.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (1999) määrittämät laitospkohtaiset tavoitteet ovat sekä vuoden 2005 että vuosien 2004–2006 keskimääräisten päästötasojen perusteella saavuttaneet VHA1:n puolella Joutsenon tehdas, Imatran tehtaas ja Kaukaan tehtaas sekä VHA2:n puolella Kuusankosken tehtaas (taulukko 1). Näiden tavoitteiden voidaan siis todeta toteutuneen erityisesti VHA 1:n puolella. Ristiriita suhteessa edellä esitettyihin alueellisiin päästövähennyslukuihin selittyy sillä, että Vuoksen vesienhoitoalueen laitoksissa tehtiin suurimmat puhdistamoinvestoinnit pääsääntöisesti jo 1990-luvun alkupuolella, ja isoimmissa integraateissa päästiin tuotantomääriin suhteutettuna jo tuolloin melko alhaisiin päästöihin. Tämä on otettu huomioon laitospkohtaisia tavoitteita asettaessa, joten tietyissä tapauksissa on voitu jopa sallia lisäys päästöihin.

Taulukossa olevat vuoden 1995 päästöluvut on vuosien 2004–2006 lukujen tavoin poimittu VAHTI-rekisteristä ja ne eroavat joiltain osin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (1999) raportissa annetuista tiedoista. Tämä ei kuitenkaan vaikuta tavoitteisiin, jotka on annettu tuolloisten tuotantomäärien pohjalta.

Taulukko 1. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuslaitosten fosforipäästöjen kehittyminen suhteessa laitospkohtaisiin tavoitteisiin.

Laitos	Päästötaso 1995 (t/a)	Tavoitetaso 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt ka. 2004–2006 (t/a)
<i>Paperi- ja kartonkitehtaas</i>				
Stora Enso Summa	4,7	1,8	7,1	6,4
Stora Enso Anjalankoski	14,8	2,5	6,3	6,4
Myllykoski Paper Oy	5,8	2,1	2,8	3,5
M-real Simpele	2,9	0,8	1,6	1,7
<i>Sulfaattisellutehtaas</i>				
Sunila Oy	18,0	7,0	8,6	9,4
Metsä-Botnia Joutseno	18,0	7,0	3,1	4,5
<i>Integraatit</i>				
Stora Enso Imatra	11,5	14,5	13,5	13,1
Stora Enso Kotka	13,2	2,4	6,0	5,7
UPM Kaukas	8,0	10,0	6,4	7,0
UPM Kuusankoski	19,6	8,8	4,6	5,4
<i>Yhteensä</i>				
Kaakkois-Suomi	116,5	56,9	60,0	63,1
VHA 1	40,4	32,3	24,6	26,3
VHA 2	76,1	24,6	35,4	36,8

Vesiensuojelun toimenpideohjelmien laatimisen yhteydessä käytyjen keskustelujen ja teollisuuden edustajilta saatujen kommenttien perusteella metsäteollisuuslaitosten ravinnepäästöissä ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia vuoteen 2015 mennessä. Jossain määrin voi päästövähennyksiä olla saavutettavissa vähentämällä vedenkulutusta prosessiteknisin keinoin.

Fosforipäästöjä on rajoitettu metsäteollisuuslaitosten ympäristölupapäätöksissä ja aiemmissa vesilupapäätöksissä jo pitkään. Lupapäätöksissä annetaan raja-arvot parhaan käytettävissä olevan tekniikan vaatimusten mukaisesti. Vaaditun päästöta-son arviointi perustuu BREF-dokumentissa (EIPPCB 2000) määriteltyihin arvoihin. Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan perustuvat fosforipäästön tasot massan ja paperin eri tuotantomuodoille on annettu taulukossa 2. Sallitun kokonaispäästön suuruus vaihtelee suuresti laitoksen kokoluokan mukaan. Esimerkkitapauksina voi- daan mainita viimeisimmässä lupapäätöksissä fosforipäästöjen raja-arvoksi suurelle sellu- ja paperitehdasintegraatille annettu kuukausitason raja-arvo 65 kg/d ja vuosi- tason arvo 35 kg/d. Pienemmälle hiomon ja paperitehtaan sisältävälle laitokselle vastaavat raja-arvot ovat 15 ja 10 kg/d.

Taulukko 2. Metsäteollisuuden fosforipäästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Tuote	Päästö
Valkaistu sellu ¹	0,01–0,03 kg/ADt
Valkaisematon sellu + paperi/kartonki	0,01–0,02 kg/tp
Mekaaninen massa + paperi ²	0,004–0,01 kg/tp
Mekaaninen massa (CTMP)	0,005–0,01 kg/ADt
Hienopaperi ³	0,003–0,01 kg/tp
Pehmopaperi	0,003–0,015 kg/tp

¹⁾ erilliset ja integroidut tehtaot

²⁾ sanomalehtipaperi tai LWC- tai SC-paperi

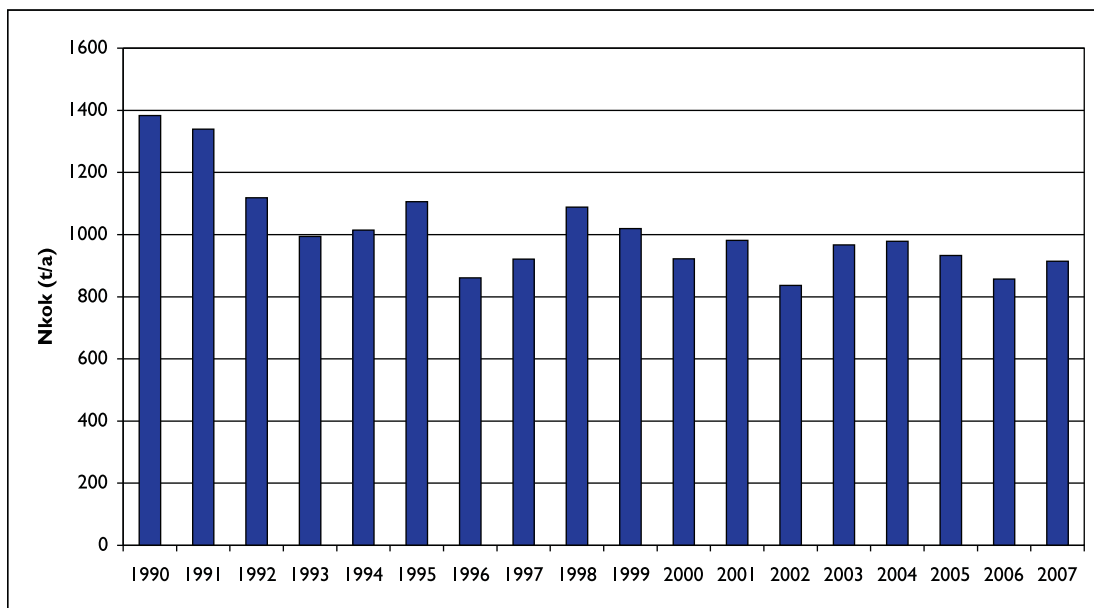
³⁾ päällystämätön ja päällystetty paperi

Ravinteiden käyttökelpoisuutta leville on tutkittu Suomen ympäristökeskuksen ja metsäteollisuuden yhteisessä REHEVÄ-hankkeessa. Hankkeen tuloksissa (Jouttijärvi 2006) todettiin, että tutkittujen jätevesien käyttökelpoinen fosfori oli keskimäärin noin 50 % (tyypillisesti 40–70 %) kokonaisfosforista. Tutkimuksissa havaittiin myös, että tehtaiden laboratoriot voivat luotettavasti määrittää tunnetusti käyttökelpoiset ravinejakeet, jollainen fosforin tapauksessa on fosfaatti (PO₄). Ravinteen rehevöit- tävyys vesistössä on sidoksissa lähinnä epäorgaanisen ravinteen määrään ja vesistön minimiravinteeseen. Vaikuttavan fosforin käyttäminen lupaparametrina edellyttää tarkkaa tehdaskohtaista määrittämistä. Tutkimushankkeen tuloksia uskotaan voitavan hyödyntää velvoitetarkkailun kohdentamisessa ja tavoitetasojen määrittämisessä. Velvoitetarkkailun tulisi tässä tapauksessa perustua jatkuvatoimisiin mittauksiin.

3.1.3

Typipäästöjen kehitys

Kemiallisen metsäteollisuuden typipäästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin vas- taavat fosforipäästöt. Tämä johtuu yleisesti ottaen siitä, että se on teknisesti hanka- lampi toteuttaa sekä siitä, että typipäästöille ei yleensä anneta varsinaisia raja-arvoja ympäristöluvuissa. Jätevedenpuhdistamolla tyyppistä pystytään tavallisesti vähentä- mään 30–50 % (Metsäteollisuus ry. 2007a). Tyyppiä on myös usein lisättävä jäteveden- puhdistamon C:N:P-suhteen säätämiseksi ja puhdistamon toiminnan optimoimiseksi. Kuitenkin päästöt ovat pienentyneet lähes 40 prosenttia verrattuna 1990-luvun alun kuormitukseen. Kuten kuvasta 10 voidaan havaita, viimeisen 10 vuoden aikana päästömäärät ovat vaihdelleet, eikä selvää laskevaa trendiä ole näkyvissä. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman tavoite vähentää teollisuuden typipäästöjä 50 % vuoteen 2005 mennessä toteutui VAHTI-tietojen mukaan 21 %:n vähennyksellä noin 40-prosenttisesti. Vuosien 2004–2006 päästökeskiarvon mukaan vähennys jäi kuiten- kin reiluun 17 prosenttiin. Kaakkois-Suomessa vähennystä oli kyseisenä ajanjaksona 15,7 %.



Kuva 10. Massa- ja paperiteollisuuden typpipäästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Typpipäästöjen kehitys vesistöaluekohtaisesti on esitetty liitteessä 4. Vuoksen vesienhoitoalueen yhteenlasketuissa typpipäästöissä suurin vähennys tapahtui 1990-luvun alkupuolella, kun tehtailla otettiin käyttöön biologiset puhdistamot. Tämän jälkeen on typpipäästöjen vähentäminen osoittautunut hankalaksi, ja päästöissä on toisinaan ollut nousuakin. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman tarkastelujaksolla VHA 1:n Kaakkois-Suomen alueen typpipäästöt vähenivät vain 3,8 prosenttia. Kymijoen ja Suomenlahden vesienhoitoalueiden tehtaiden typpipäästöt vähenivät reilusti 1990-luvun puolivälin jälkeen, ja ne olivat pienimmillään vuonna 2002. Tämän jälkeen päästöt kuitenkin nousivat, ja edellä mainitulla tarkastelujaksolla vähenemä vuonna 2007 toiminnassa olleiden laitosten osalta oli lopulta noin 24 prosenttia.

Laitoskohtaiset tavoitteet täyttyivät typpipäästöjen osalta ainoastaan Sunila Oy:n Sunilan tehtaalla (taulukko 3). Päästömääriin suhteutettuna seuraavaksi lähimmäs tavoitetta pääsi UPM-Kymmene Kuusankosken tehtaalla. Kokonaisuutena arvioiden molemmilla vesienhoitoalueilla jäätin selvästi tuotantomääriin suhteutetuista tavoitteista.

Taulukko 3. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuslaitosten typpipäästöjen kehittyminen suhteessa laitoskohtaisiin tavoitteisiin.

Laitos	Päästötaso 1995 (t/a)	Tavoitetaso 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt ka. 2004–2006 (t/a)
<i>Paperi- ja kartonkitehtaat</i>				
Stora Enso Summa	40,7	19	81,6	70,9
Stora Enso Anjalankoski	117,8	27	202,9	188,2
Myllykoski Paper Oy	37,0	22	32,4	39,0
M-real Simpele	20,2	8	13,9	12,6
<i>Sulfaattisellutehtaat</i>				
Sunila Oy	126,0	57	25,5	28,4
Metsä-Botnia Joutseno	108,8	57	92,3	85,6
<i>Integraatit</i>				
Stora Enso Imatra	226,1	135	178,2	184,1
Stora Enso Kotka	70,4	22	42,7	45,3
UPM Kaukas	126,2	93	178,5	176,8
UPM Kuusankoski	228,6	82	85,1	91,9
<i>Yhteensä</i>				
Kaakkois-Suomi	1 101,8	522	933,1	922,8
VHA 1	481,3	293	462,9	459,1
VHA 2	620,5	229	470,2	463,7

Ympäristölupapäätöksissä typpipäästöille annetaan tavallisesti tavoitearvot puhdistamon typenkäytön optimoimiseksi. Joissain tapauksissa on kuitenkin nähty aiheelliseksi antaa myös typpipäästöille varsinaiset raja-arvot. Tehostettua typen poistoa jätevesistä edellytetään vain, jos jätevesien vaikutusalueella typpi minimiravinteena todennäköisesti säätelee purkuvesistön rehevyyttä. Lisäksi erityisesti merenrantaan ja Kymijoen varteen sijoitettujen laitosten kohdalla typpipäästöjen rajoittaminen on tärkeää Itämeren suojelemiseksi. Typpipäästön BAT-tasot on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4. Metsäteollisuuden typpipäästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Tuote	Päästö
Valkaistu sellu ¹	0,1–0,25 kg/ADt
Valkaisematon sellu + paperi/kartonki	0,1–0,2 kg/tp
Mekaaninen massa + paperi ²	0,04–0,1 kg/tp
Mekaaninen massa (CTMP)	0,1–0,2 kg/ADt
Hienopaperi ³	0,05–0,2 kg/tp
Pehmopaperi	0,02–0,25 kg/tp

¹⁾ erilliset ja integroidut tehtaat

²⁾ sanomalehtipaperi tai LWC- tai SC-paperi

³⁾ päällystämätön ja päällystetty paperi

REHEVÄ-hankkeessa tutkittujen jätevesien tyyppisestä biologisesti käyttökelpoisesta oli tyypillisesti alle 15 %, mutta enimmillään jopa 80–90 % kokonaistyyppisestä (Jouttijärvi 2006). Vaikuttavia typpiyhdisteitä ovat ammoniumtyppi (NH₄), nitraatit (NO₃), nitriitit (NO₂) sekä urea. Näistä urean määrittäminen soveltuu tutkituille jätevesille ja voidaan ottaa käyttöön ilman kalliita laitehankintoja.

3.2

Hapenkulutus

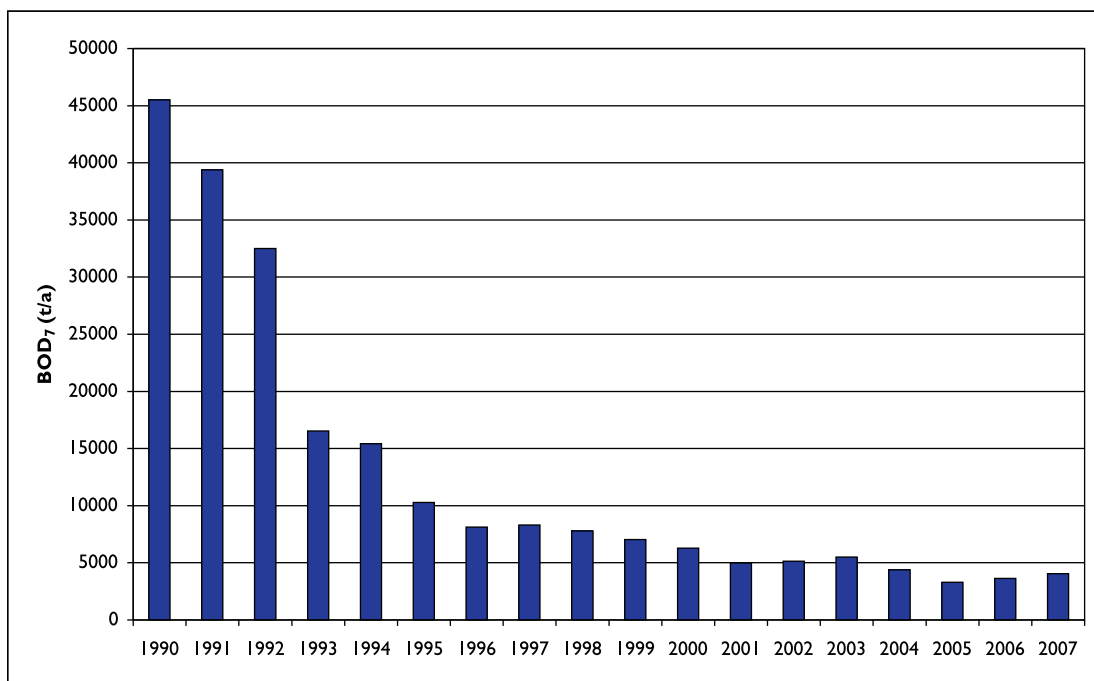
Vesistöihin laskettavien jätevesien orgaanisen aineen aiheuttama hapenkulutus on yksi keskeisimmistä massa- ja paperiteollisuuden aikaansaamista kuormitustekijöistä. Happea kuluttavat päästöt jakautuvat nopeasti hajoavan (BOD₇) ja hitaasti hajoavan

orgaanisen aineksen (COD) päästöihin. Näistä jälkimmäiselle oli annettu vähentämistavoite edellisessä vesiensuojelun tavoiteohjelmassa teollisuuden päästöjen osalta.

3.2.1

Biologinen hapenkulutus

Biologisen hapenkulutuksen päästöt ovat Kaakkois-Suomen alueella pienentyneet alle kymmenesosaan 1990-luvun alun tasosta (kuva 11). Suotuisa kehitys on jatkunut viime vuosiin asti. Vuosien 1995–2005 välillä Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden BOD-päästöt vähenivät noin 68 prosenttia. Tälle aikavälille sijoittuneessa vesiensuojelun tavoiteohjelmassa ei ollut erillistä teollisuuden BOD-päästöjen vähennystavoitetta.



Kuva 11. Massa- ja paperiteollisuuden BOD-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Tarkasteltaessa päästökehitystä vesistöalueittain (liite 5) voidaan todeta, että päästöt vähenivät erittäin nopeasti 1990-luvun alkupuolella kaikilla vesistöalueilla lukuun ottamatta Hiitolanjokea, jossa päästöt vähenivät selvästi vasta vuoden 1995 jälkeen. Vuoksen alueella päästövähennykset painottuivat erityisen voimakkaasti tälle ajanjaksolle, jonka jälkeen kehitys on tasaantunut. Muutamana viime vuotena päästöt ovat kuitenkin olleet alemmalla tasolla kuin tämän vuosikymmenen alussa. Kymi-joen ja Suomenlahden alueilla päästöt laskivat selvästi vielä tämän vuosikymmenen alkupuolelle, jonka jälkeen päästötaso on pysynyt suhteellisen stabiilina vaihteluiden ollessa melko vähäisiä.

BOD-päästöjä säädellään metsäteollisuuden ympäristöluvista BAT-vaatimusten mukaisesti. Päästöjen BAT-tasot (BOD₅) on esitetty taulukossa 5. BOD-päästön suuruutta pidetään edelleen hyvänä indikaattorina jätevedenpuhdistamon toiminnalle ja ajoparametrien hallinnalle. Hyvin toimivissa puhdistamoissa päästään BOD-päästöjen vähentämisessä jopa yli 95 %:n erotusasteisiin.

Taulukko 5. Metsäteollisuuden BOD-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Tuote	Päästö
Valkaistu sellu ¹	0,3–1,5 kg/ADt
Valkaisematon sellu + paperi/kartonki	0,2–0,7 kg/tp
Mekaaninen massa + paperi ²	0,2–0,5 kg/tp
Mekaaninen massa (CTMP)	0,5–1,0 kg/ADt
Hienopaperi ³	0,15–0,25 kg/tp
Pehmopaperi	0,15–0,4 kg/tp

¹⁾ erilliset ja integroidut tehtaot

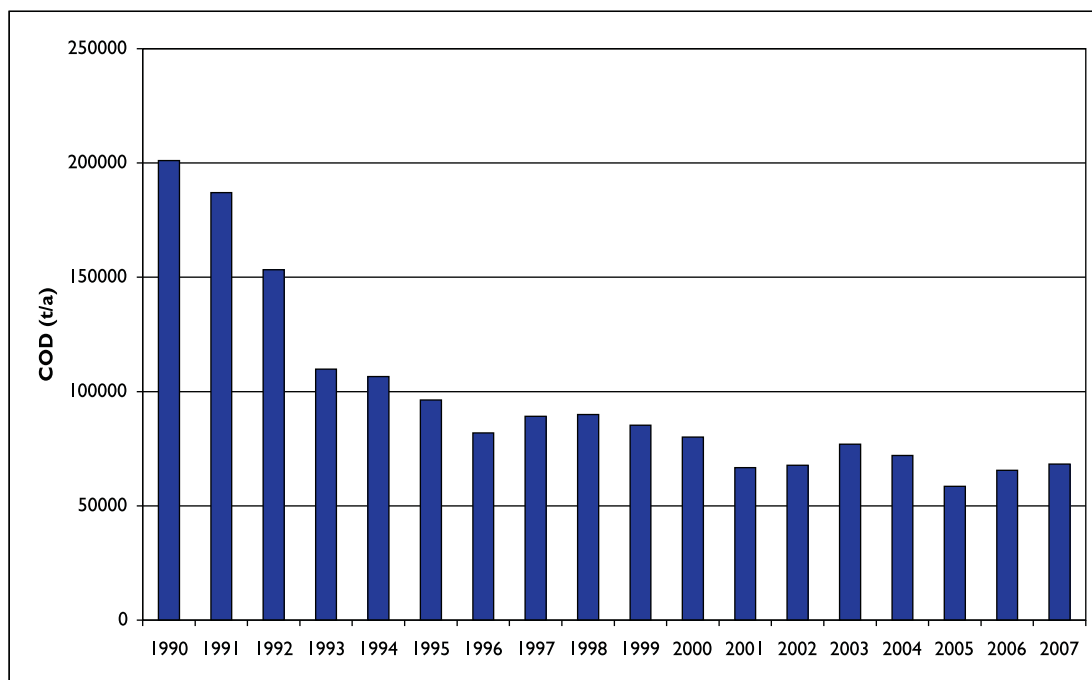
²⁾ sanomalehtipaperi tai LWC- tai SC-paperi

³⁾ päällystämätön ja päällystetty paperi

3.2.2

Kemiallinen hapenkulutus

Myös kemiallisen hapenkulutuksen päästöt ovat selvästi laskeneet 1990-luvun alun huippuvuosista (kuva 12). Viimeisen 10 vuoden jaksolla on vielä tapahtunut jonkin verran vähenemistä. Tämän vuosikymmenen puolella ei COD-päästöjen väheneminen ole kuitenkaan ollut enää niin selvää ja tiettyinä vuosina on ollut tuotannon lisääntymisestä ja poikkeuksellisista päästöistä johtuvaa nousuakin havaittavissa. VAHTI-tietojen perusteella edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukainen tavoite vähentää teollisuuden COD-päästöjä 45 % valtakunnallisesti toteutui 39 %:n vähennyksellä 87-prosenttisesti. Vuosien 2004–2006 päästökeskiarvon mukaan laskettuna vähennys jäi jonkin verran pienemmäksi eli 32 %:iin. Kaakkois-Suomen metsäteollisuudessa vastaavan ajan päästövähennykset olivat prosenteissa samat kuin valtakunnan tasolla.



Kuva 12. Massa- ja paperiteollisuuden COD-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Vesistöalueittaisesta vertailusta (liite 6) voidaan havaita, että COD-päästöt ovat 1990-luvun puolivälin jälkeen vähentyneet eniten Kymijoen ja Suomenlahden alueilla, jossa vähennyistä on aikavälillä 1995–2005 tapahtunut noin 46 prosenttia, mikä ylittää keskimääräisen valtakunnallisen tavoitteen. Merkittävimmät vähennykset saavutettiin viime vuosikymmenellä. Tällä vuosikymmenellä kehitys on tasoittunut, mutta

päästötasoa on säilynyt vuosikymmenen alun tason alapuolella lukuun ottamatta vuoden 2004 tilapäistä nousua. Ala-Saimaan alueen päästöt vähenivät noin 33 %:lla. Tällä alueella suurimmat päästövähennykset painottuivat 1990-luvun alkuun. Edellisellä 10-vuotiskaudella päästöt vähenivät eniten vuosikymmenen vaihteessa ja vuoden 2003 päästöpiikin jälkeen. Hiitolanjoella taas päästöt putosivat reilusti heti vuoden 1995 jälkeen, minkä ansiosta tarkastelujaksolla tuli vähennystä jopa 60 %. Päästökehitys tällä alueella oli kuitenkin varsin epätasaista.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (1999) raportissa asetetun laitospäätökohtaisen COD-päästötavoitteen vuodelle 2005 saavutti kyseisen vuoden sekä kolmen vuoden keskiarvon perusteella kaksi tuotantolaitosta eli Stora Enson Kotkan tehtaasta ja UPM Kuusankosken tehtaasta (taulukko 6). Lisäksi vuoden 2005 osalta tavoitteisiin pääsivät Myllykosken, Joutsenon ja Sunilan tehtaasta. Yhteenlaskettu tuotantomäärä suhteutettu vähennystavoite koko Kaakkois-Suomen alueen laitoksissa oli noin 44 % vuoden 1995 päästöistä, eli jokseenkin sama kuin valtakunnallinen tavoite. Laitospäätökohtaiset prosentuaaliset tavoitteet sen sijaan vaihtelivat reilustikin johtuen laitosten erilaisista lähtötilanteista. Kuten taulukosta voidaan havaita, vuosien 2004–2006 keskiarvojen perusteella yhteenlasketut päästötasot eivät täyttäneet tavoitetta kummallakaan vesienhoitoalueella, vaikkakin VHA 2:lla sitä oltiin lähempänä. Tavoitevuoden 2005 päästöluvut olivat keskimääräistä alhaisempia useilla laitoksilla ja silloin oltiin myös kokonaispäästöluvuissa lähempänä tavoitteita. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (1999) raportista otetut vuoden 1995 päästöluvut poikkeavat hieman VAHTI-tietokannan luvuista, jotka ovat näille laitoksille yhteensä noin 700 t korkeammat. Tavoitteiden saavuttamisen kannalta tällä ei kuitenkaan ole oleellista merkitystä.

Taulukko 6. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuslaitosten COD-päästöjen kehittyminen suhteessa laitospäätökohtaisiin tavoitteisiin.

Laitos	Päästötasoa 1995 (t/a)	Tavoitetasoa 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt 2005 (t/a)	Toteutuneet päästöt ka. 2004–2006 (t/a)
<i>Paperi- ja kartonkitehtaasta</i>				
Stora Enso Summa	1 489	881	2 623	2 449
Stora Enso Anjalankoski	5 953	1 233	3 047	3 905
Myllykoski Paper Oy	1 491	1 024	811	1 101
M-real Simpele	931	359	370	438
<i>Sulfaattisellutehtaasta</i>				
Sunila Oy	11 530	6 666	6 131	7 061
Metsä-Botnia Joutseno	16 301	6 603	6 168	6 713
<i>Integraatit</i>				
Stora Enso Imatra	22 182	14 623	19 083	22 765
Stora Enso Kotka	4 265	2 419	2 107	2 278
UPM Kaukas	14 746	10 046	10 265	11 368
UPM Kuusankoski	15 811	8 869	7 919	8 549
<i>Yhteensä</i>				
Kaakkois-Suomi	94 699	52 723	58 585	66 627
VHA 1	54 160	31 631	35 886	41 284
VHA 2	40 539	21 092	22 699	25 343

Myös COD-päästön suuruus on yksi keskeinen lupaparametri, ja se on todettu tärkeäksi tekijäksi esimerkiksi poikkeuksellisten päästöjen tunnistamisessa. Eri tuotantomuotojen BAT-tasot on esitetty taulukossa 7. COD-päästöjen erotusaste puhdistusprosessissa riippuu jätevesien laadusta ja määrästä. Optimaalisissa olosuhteissa erotusaste voi nousta 65–75 %:iin.

Taulukko 7. Metsäteollisuuden COD-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Tuote	Päästö
Valkaistu sellu ¹	8–23 kg/ADt
Valkaisematon sellu + paperi/kartonki	5,0–10 kg/tp
Mekaaninen massa + paperi ²	2,0–5,0 kg/tp
Mekaaninen massa (CTMP)	10,0–20,0 kg/ADt
Päällystämätön hienopaperi	0,5–2 kg/tp
Päällystetty hienopaperi	0,5–1,5 kg/tp
Pehmopaperi	0,4–1,5 kg/tp

¹⁾ erilliset ja integroidut tehtaat

²⁾ sanomalehtipaperi tai LWC- tai SC-paperi

3.3

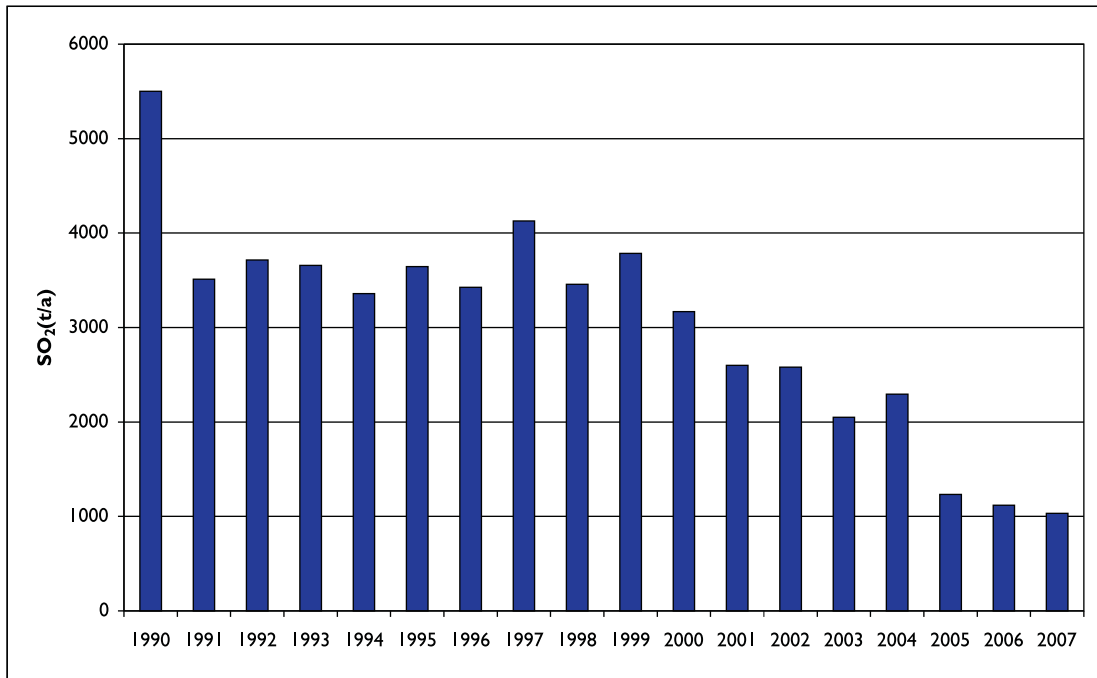
Happamoittavat päästöt

Yksi merkittävimmistä teollisen toiminnan aiheuttamista ympäristöhaitoista viime vuosikymmeninä on ollut päästöjen aiheuttama vesistöjen ja maaperän happamoituminen. Vesistöjen happamoituminen on aiheutunut tiettyjen ilmapäästöjen, eli tyypen- ja rikinoksidien sekä ammoniakkin laskeumista. Typpiyhdisteet edistävät lisäksi vesistöjen rehevöitymistä.

Happamoittavia päästöjä on kansainvälisten päästörajoitusten avulla saatu vähennettyä selvästi viimeisen noin kahdenkymmenen vuoden aikana. Tämän ansiosta järvet ovat selvästi toipumassa happamoitumisesta (Vuorenmaa 2007). Hyvästä kehityksestä huolimatta pahiten happamoituneet järvet kärsivät edelleen happamista olosuhteista ja alhaisesta puskurikyvystä. Niiden toipuminen voi kestää vuosikymmeniä. Tilanteen parantaminen edellyttää aktiivista päästövähennyspolitiikkaa. Happamoitumistilanteen paranemisesta johtuen happamoittavien päästöjen rajoittaminen ei enää ole ollut keskeisessä roolissa vesienhoitotyössä, mutta se on edelleen yksi huomioon otettava aihealue.

Massa- ja paperiteollisuudessa syntyy NO_x- ja SO₂-päästöjä pääasiassa laitosten omassa energiantuotannossa. Lisäksi molempia yhdisteitä pääsee ilmaan sellutehtailta eräistä osaprosesseista, lähinnä soodakattiloista ja meesauuneista. Tarkasteltaessa happamoittavien yhdisteiden päästömääriä on syytä muistaa, että lähinnä rikkidioksidin kaukokulkeutumisen vuoksi päästöjen vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi muualle kuin laitosten läheisiin vesistöihin. Vastaavasti Kaakkois-Suomen vesistöjä kuormittavat päästöt tulevat pääosin Suomen rajojen ulkopuolelta. Kuitenkin luvuista voidaan arvioida metsäteollisuuden osuutta happamoitumisen aiheuttajana yleisesti.

Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet reilusti 1990-luvun alun tasosta (kuva 13). Tämän on saanut aikaan ennen kaikkea rikinpoistotekniikoiden, kuten savukaasupesureiden ja kalkki-injektion käyttöönotto. Päästöjen erotusaste on tavallisesti selvästi yli 90 %. Lisäksi polttoainevalinnoilla voidaan vaikuttaa SO₂-päästöjen määrään. VAHTI-tietojen perusteella metsäteollisuus on päästövähennyksistä huolimatta Kaakkois-Suomen alueella edelleen yksi keskeisimmistä SO₂-päästöjen lähteistä energiantuotannon ja muun teollisen toiminnan ohella. Valtakunnallisella tasolla toimialan osuus jää kuitenkin alle 7 prosenttiin kokonaispäästöistä.



Kuva 13. Massa- ja paperiteollisuuden SO₂-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Eri osaprosessien rikkidioksidipäästöjä säädellään metsäteollisuuslaitosten ympäristöluvuissa BAT-vaatimusten mukaisesti (taulukko 8). Sellutehtaille on viimeisimmissä luvuissa annettu koko tehtaan käsittävät raja-arvot SO₂:n ominaispäästölle tuotantoyksikköä kohti; erään kaakkoissuomalaisen integraatin sellutehtaalle raja-arvo on 0,5 kg S/ADt. Lisäksi voimalaitoksilla annetaan SO₂-raja-arvot sellaisille kattiloille, joissa muodostuu kyseisiä päästöjä. Esimerkiksi kuorikattiloille raja-arvo annetaan aina. Seuraavassa taulukossa on esitetty BAT-tasoa vastaavat SO₂-päästöt. Soodakattilan osuudeksi sellun valmistuksen SO₂-päästöistä on arvioitu 0,1–0,4 kg S/ADt; korkealla mustalipeän kuiva-ainepitoisuudella voidaan kuitenkin päästä tätä pienempiinkin päästöihin. Meesauunin päästöksi ilman laimeiden hajukaasujen polttoa on arvioitu 0,005–0,03 kg SO₂/ADt. Hajukaasujen polton kanssa päästö voi olla 0,1–0,3 kg SO₂/ADt eli 0,05–0,15 kg S/ADt.

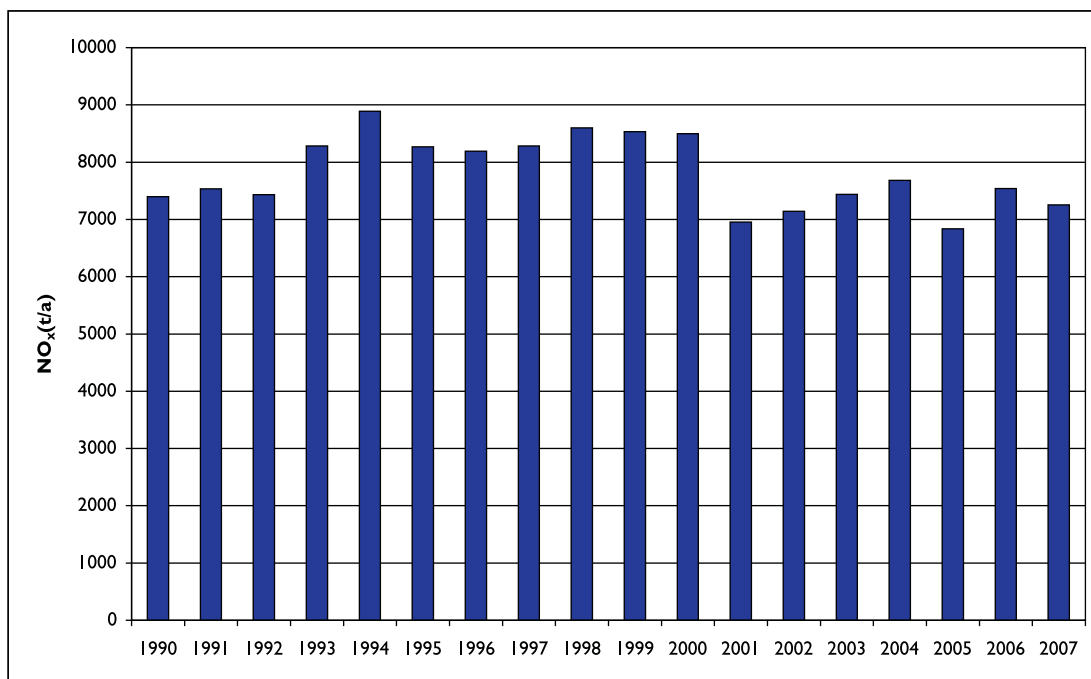
Taulukko 8. Metsäteollisuuden SO₂-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Prosessi	Päästö
Sellun valmistus (valkaistu/valkaisematon)	0,2–0,4 kg S/ADt
Biomassan (esim. kuori) poltto	<15 mg S/MJ
Raskaan polttoöljyn ja kivihiihen poltto	100–200 ¹⁾ (50–100) ²⁾ mg S/MJ
Maakaasun poltto	<5 mg S/MJ

¹⁾ polttoainevalinnoilla ja kalkki-injektiolla saavutettava taso

²⁾ pesurilla saavutettava taso (suuremman kokoluokan laitokset)

Typenoksidien päästöt ovat vähentyneet huomattavasti hitaammin kuin rikkidioksidipäästöt absoluuttisen vähennyksen jäädessä hyvin vähäiseksi (kuva 14). Tämä johtuu siitä, että NO_x-päästöjen vähentäminen on teknisesti vaikeampaa kuin SO₂-päästöjen vähentäminen. Kuitenkin myös NO_x:ien vähentämiseen on investoitu laajassa mittakaavassa 1990-luvulla. Päästöjä voidaan vähentää palamisolosuhteiden hallinnalla ja polttotekniikoilla, kuten low-NO_x-polttimilla. Kaakkois-Suomen alueella metsäteollisuuden osuus on yli puolet teollisen toiminnan ja satamien yhteenlasketuista NO_x-päästöistä; valtakunnallisella tasolla vastaava osuus on noin 21 prosenttia. Toisaalta on otettava huomioon, että yhden keskeisen päästölähteen eli maantieliikenteen päästöjä ei löydy VAHTI-tietokannasta.



Kuva 14. Massa- ja paperiteollisuuden NO_x-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Myös typenoksidien raja-arvo voidaan antaa koko sellutehtaalle: esimerkkinä 2,0 kg NO₂/ADt pidemmän aikavälin tavoitearvon ollessa 1,5 kg NO₂/ADt. Lisäksi annetaan osaprosessikohtaisia raja-arvoja soodakattilalle, meesauunille ja voimalaitoksen eri yksiköille. Tiettyjen osaprosessien NO_x-päästöille on määritetty BAT-tasot. Sellun valmistuksen osalta soodakattilan NO_x-päästöjen osuudeksi on arvioitu 0,7–1,1 kg/ADt. Öljykäyttöisten meesauunien päästötaso on 0,1–0,2 kg/ADt, ja kaasukäyttöisten vastaavasti 0,4–0,5 kg/ADt. Erillisen hajurikkiyhdisteiden polton NO_x-päästöiksi on arvioitu 0,1–0,2 kg/ADt. Keskeiset BAT-päästötasot on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 9. Metsäteollisuuden NO_x-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Prosessi	Päästö
Sellun valmistus (valkaistu/valkaisematon)	1,0–1,5 kg NO _x /ADt
Biomassan (esim. kuori) poltto	60–100 ¹ (40–70) ² mg/MJ
Raskaan polttoöljyn ja kivihiilen poltto	80–110 ¹ (50–80) ² mg/MJ
Maakaasun poltto	30–601 mg/MJ

¹) vain polttotekniset keinot

²) SNCR-menetelmää käyttäen; vain suuren kokoluokan laitokset (ei tiettävästi käytössä Suomessa)

3.4

Vaaralliset ja haitalliset aineet

Erilaisten vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden vesistöille aiheuttamat riskit on tähän asti tunnettu verraten huonosti. Viime vuosina on tilanteen parantamiseksi tehty töitä esimerkiksi asetuksen 1022/2006 valmistelussa. Lisäksi ympäristöhallinnossa on tehty erillisiä toimialakohtaisia selvityksiä aiheesta. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksessa on tehty kolme erityisesti metsäteollisuuden haitallisten aineiden riskeihin liittyvää hanketta, joista on viimeisimpänä julkaistu Ojasen (2006) raportti. Lisätietoa tiettyjen aineiden esiintyvyydestä on pyritty hankkimaan myös toiminnanharjoittajille vuonna 2004 suunnatulla kyselyllä sekä näytteenotoilla, jotka suoritettiin marraskuussa 2005 kahdella kaakkoissuomalaisella metsäteollisuusintegraatilla. Lisäksi käytettävissä on mittaustietoa muutamilta näytteenottopisteiltä.

Koska yksittäiset aineet eivät kuulu säännöllisten tarkkailujen piiriin, ei niiden esiintyvyydestä ole kerättyä tietoa pidemmältä aikaväliltä.

Vaarallisia ja haitallisia aineita voi esiintyä käyttökemikaaleissa ja puuraaka-aineissa sekä prosessiperäisinä päästöinä. Käyttökemikaaleissa esiintyvistä aineista on kerätty tietoa systemaattisemmin, ja lähinnä niitä on listattu asetuksen liitteen 1 luetteloissa. Tuotantoprosesseissa syntyvistä aineista pyritään myös keräämään tarkempaa tietoa ja niitä voidaan jatkossa tarvittaessa lisätä luetteluihin.

3.4.1

Kemikaalituotteiden ja raaka-aineen sisältämät aineet

Liitteissä 1 ja 2 olevien listojen mukaisista aineista massa- ja paperiteollisuudessa on bronopolia käytetty yleisesti tehoaineena limantorjunta-aineissa ja massan säilönnässä. Sitä esiintyy yhteensä 12 aineessa, jotka on mainittu sallittujen suojauskemikaalien luettelossa (Mäkelä 2006). Nonyylifenolietoksyylilaitteita ja nonyyylifenoleja taas on käytetty tensideissa ja puhdistusaineissa. Nykyään niiden käyttö mm. massan ja paperin valmistuksessa sekä teollisuus- ja laitossiivouksessa on kuitenkin kielletty VNA 596/2004:n nojalla lukuun ottamatta valvottuja ja suljettuja kuivapesujärjestelmiä. Tiosyanometyyli(tio)bentsotiatsolia eli TCMTB:tä on myös käytetty limantorjunta-aineissa. Sitä esiintyy yhdessä suojauskemikaaliluettelossa mainitussa kemikaalissa, jolla ei kuitenkaan ollut hyväksyntää raportin julkaisemisen aikaan. Näiden lisäksi kyselytietojen perusteella metsäteollisuudessa käytettävissä kemikaaleissa esiintyy vähäisiä määriä muita kemikaaleja, kuten lähinnä liimoissa mekaanisessa puunjalostuksessa käytettävää resorsinolia. Näitä aineita on käsitelty lähemmin Ojasen (2005) raportissa.

Edellä mainituista aineista on bronopolin ja resorsinolin pitoisuuksista otettu näytteitä kahdella kaakkoissuomalaisella metsäteollisuusintegraatilla. Näytteet otettiin toiselta tuotantolaitokselta biologisen ja kemiallisen puhdistamon poistuvista jätevesistä ja toiselta biologisen puhdistamon tulevasta ja poistuvista jätevesistä. Molemmilta laitoksilta otettiin näytteet myös jätevesilietteistä sekä lisäksi toisen laitoksen läheisistä pintavesistä ja sedimenteistä. Bronopolin pitoisuudet jäivät kaikissa näytteissä alle havaitsemisrajan, joka jätevesille oli 0,1 µg/l. Tämä tulos tukee yhden metsäteollisuuslaitoksen kemikaalivalmistajalla teettämää laskelmaa, jonka mukaan bronopoli hydrolysoituu sopivissa olosuhteissa lähes täydellisesti ennen kuin se pääsee poistoveden mukana vesistöön. Resorsinolia havaittiin pieniä määriä toisen integraatin biologisen ja kemiallisen puhdistamon poistovesissä sekä lietteissä. Saman laitoksen läheisissä pintavesissä ei kuitenkaan ylitetty havaitsemisrajaa, joka oli 0,006 µg/l.

Näytteenottotulosten perusteella voidaan päätellä, että metsäteollisuuslaitoksilta tulevat bronopolin tai resorsinolin pitoisuudet eivät aiheuta välitöntä riskiä vesiympäristölle. Bronopolin ympäristölaatu normiksi on VNA 1022/2006:ssa annettu sisämaan pintavesille 4 µg/l, jonka ylittymistä ei voida normaaliolosuhteissa pitää todennäköisenä. Resorsinolille ei ole olemassa oikeudellisesti sitovaa ympäristölaatu normia, mutta terveyden ja ympäristön kannalta hyväksyttäväksi kynnysarvoksi on sisävesille esitetty 0,25 µg/l (Ympäristöministeriö 2005). Tämänkään arvon ei voida olettaa ylittävän normaalissa tapauksessa. Toisaalta vesistöihin joutuvat ainemäärät voivat riippua myös prosessiolosuhteista: esimerkiksi bronopolin käyttäytymisestä alemmissa (<7) pH-arvoissa ei ole varmaa tietoa. Kuitenkin näytteenottoon osallistuneilla laitoksilla veden pH-arvot eri vaiheissa pysyivät näytteenottojen aikoihin 7:ssä tai sen yläpuolella.

Nonyylifenoleja ja nonyyylifenolietoksyylilaitteita mitattiin vuonna 2003 ympäristöhallinnon VESKA-projektin yhteydessä usealla yhdyskuntapuhdistamolla ympäristömaata ja niitä havaittiin ympäristölaatu normin mukaisen kokonaistoksisuuden

(0,3 µg/l) ylittävinä pitoisuuksina muutaman puhdistamon poistovesissä, mm. Lappeenrannan Toikansuon puhdistamolla. Laatumormien ylittymistä pintavesissä ei kuitenkaan voida pitää todennäköisenä, mikäli oletetaan pitoisuuksien laimenevan kymmenesosaan yleisesti käytetyn laimennuskertoimen perusteella. Vuosina 2007 ja 2008 tehdyissä näytteenotoissa on Vuoksen lähivesistöalueella sijaitsevalla Vastuupuomin näytteenotto paikalla havaittu laatumormin ylittäviä pitoisuuksia kahdella sekä Kymijoen Hurukselassa yhdellä näytteenotokerralla. Useimmilla näytteenotokertoilla pitoisuus jäi kuitenkin alle havaitsemisrajan (0,2 µg/l), joten pitoisuudet jäivät keskimäärin alle laatumormin.

Vuosina 2006–2008 tehdyissä näytteenottosarjoissa on löytynyt havaittavia määriä muitakin vesistöjen kemialliseen tai ekologiseen tilaan vaikuttavia aineita. Itäisellä Pien-Saimaalla sijaitsevassa Haukiselän mittauspisteessä on kansallisella menettelyllä valittuihin aineisiin lukeutuvan butyylibentsyylihaltalaatin pitoisuus noussut lähelle ympäristölaatumormia (10 µg/l) yksittäisellä näytteenotokerralla, mutta useimmissa mittauksissa ja siten myös keskiarvopitoisuuksissa on jääty selvästi alle laatumormin. Kymijoen Hurukselan näytteenotopisteessä on saman aineen pitoisuus yksittäisessä mittauksessa ylittänyt ympäristölaatumormin. Kuitenkin useimmissa näytteenotoissa pitoisuudet ovat jääneet selvästi alle laatumormin, joten myös keskimääräiset pitoisuudet jäivät alle laatumormin.

Viimeisimmissä Kaakkois-Suomen alueen metsäteollisuuslaitosten ympäristöluvis- sa on laitoksille annettu velvoite selvityksen antamiseen haitallisia aineita sisältävien kemikaalien varastoinnista, käytöstä, muodostumisesta prosesseissa ja mahdollisuu- desta päästä vesistöön. Lupia myönnettäessä ei asetus 1022/2006 ollut vielä voimas- sa, joten määräyksissä on viitattu lähinnä ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) liitteiden 1 ja 2 aineisiin. Haitta-aineasetuksen antamisen jälkeen on teollisuudessa tiettävästi luovuttu eräiden aineiden, kuten bronopolin käytöstä tehoaineena.

Myös puuraaka-aineesta joutuu jätevesiin haitta-aineita eli raskasmetalleja sellun valmistuksessa. Raskasmetalleja esiintyy myös kiinteissä poisteissa. Seoslietteessä, lentotuhkassa ja arinatuhkassa on vuonna 2004 tehdyn haitta-ainekyselyn perusteella havaittu pieniä pitoisuuksia kadmiumia, lyijyä, elohopeaa ja nikkeliä. Lisäksi kromia, kuparia ja sinkkiä löytyy viherlipesakasta ja puutuhkasta.

VAHTI-tietojärjestelmään on yksi kaakkoissuomalainen metsäteollisuuslaitos ilmoittanut vuodelle 2005 vesistöön joutuvaksi kadmiumin, nikkelin, kromin, kuparin ja sinkin päästöt. Lisäksi yksi tehdas on ilmoittanut vuosittain kromin päästöt. Muualta maasta on muutama laitos ilmoittanut edellä mainittujen metallien lisäksi lyijyn ja arseenin päästöjä. Päästömäärät vaihtelevat huomattavasti laitoksittain muutamista kilogrammoista yksittäistapauksissa jopa muutaman tonnin vuositason. Kattavia tilastoja metsäteollisuuden raskasmetallipäästöistä ei ole saatavilla, joten niiden päästöjen vaihteluista tällä sektorilla ei voi tehdä tarkkoja päätelmiä. Koko teollisuustoimialalla raskasmetallien päästöt ovat pienentyneet selvästi (Nyroos ym. 2006). Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukainen vähentämistavoite toteu- tui kromin osalta, ja myös sinkin, nikkelin ja kuparin osalta tavoitteisiin on käytän- nössä päästy. Kadmiumille, elohopealle ja lyijylle ei tavoiteohjelmassa ollut asetettu prosentuaalisia vähentämistavoitteita.

Raskasmetalleista VNA:n 1022/2006 listoille kuuluvat elohopea ja kadmium (ase- tuksen liite 1B/C) sekä lyijy ja nikkeli (liite 1D). Muiden metallien (sinkki, kupari ja kromi) ominaisuuksia on selvitetty kansallisessa valintamenettelyssä, mutta niille ei tässä vaiheessa vahvistettu ympäristölaatumormeja, mistä syystä niitä ei otettu asetuksen piiriin.

Prosessiperäisten aineiden päästöt

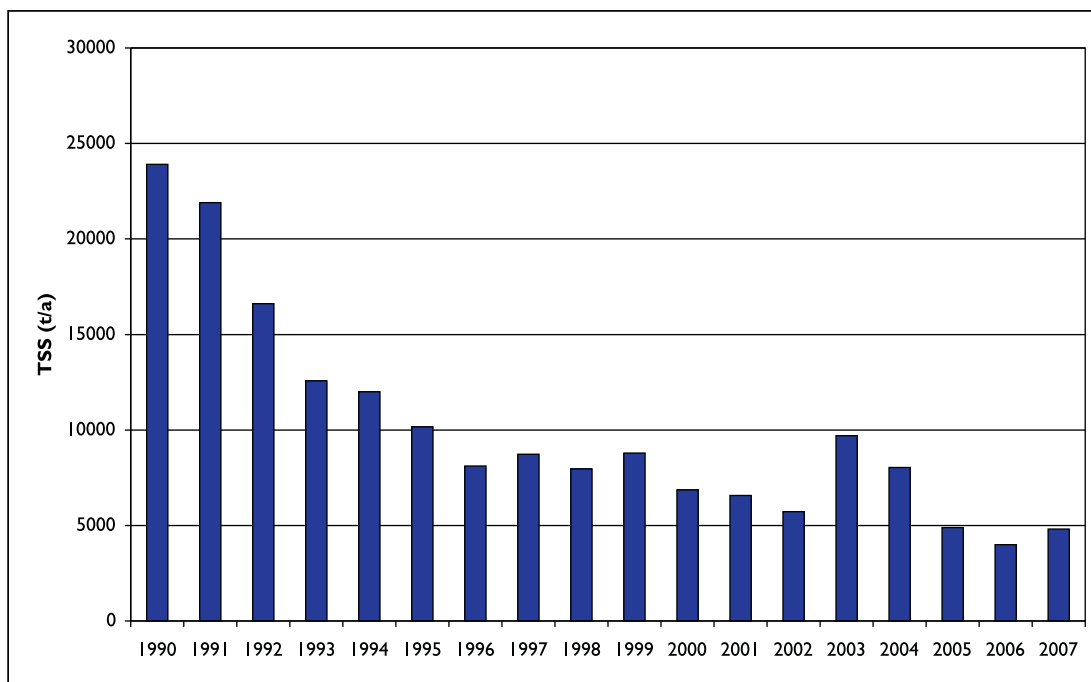
Massan ja paperin tuotantoprosessien eri vaiheissa syntyvien vesistöille haitallisten aineiden muodostumista, vaikutuksia ja vähentämismahdollisuuksia on selvitetty lähinnä erilaisissa tutkimusprojekteissa. Sen sijaan ne eivät ole olleet laajassa mittakaavassa mukana VPD:n mukaisissa vaarallisten ja haitallisten aineiden aiheuttamien riskien selvityksissä, joten niitä ei joitain yksittäisiä aineryhmiä lukuun ottamatta ole myöskään listattu kyseisten aineiden luetteloihin. Siksi prosessiperäisten aineiden merkitykseen vesistöjen tilassa on jatkossa paneuduttava entistä tarkemmin.

Suorat vesistö päästöt

Tällä hetkellä merkittävimpiä potentiaalisia haittoja vesiympäristölle aiheuttavia myrkyllisten aineiden päästöjä ovat puuperäisten orgaanisten yhdisteiden eli hartsi- ja rasvahappojen sekä sterolien päästöt. Kyseisiä uuteaineita syntyy sellun ja mekaanisen massan valmistuksessa kuorimolla sekä sellun keitossa ja haihdutuksessa. Näiden aineiden muodostumista ja niiden hallinnan eri vaihtoehtoja on useiden kotimaisten ja ulkomaisten tutkimusten pohjalta tarkasteltu muiden muassa Ojasen (2006; 2005) raporteissa. Aineiden on havaittu aiheuttavan jossain määrin lähinnä hormonaalista ja lisääntymiseen vaikuttavaa haittaa vesieliöstölle (esim. Kostamo ym. 2004), vaikkakin ne ovat normaaliolosuhteissa suhteellisen hyvin poistettavissa jätevedenkäsittelyssä. Vesistöjen tilaan selkeästi vaikuttavia määriä voi päästä veteen lähinnä erilaisten häiriötilanteiden, kuten mustalipeävuotojen yhteydessä. Myös tällaisten tilanteiden hallintaan on tutkimuksissa löydetty kehittyneitä menetelmiä, joita ei kuitenkaan ole vielä laajamittaisesti käytössä. Tunnetuista menetelmistä voidaan puhdistusprosessin toiminnan tehostamiseksi käyttää muiden muassa flotaatiota ja sen yhteydessä keräimiä ja flokkulointia (Makris 2003).

Puuperäisten orgaanisten yhdisteiden päästöistä ei ole kattavaa kerättyä tietoa, eikä niiden rajoittamiseksi ole annettu erillisiä määräyksiä ympäristöluvuissa. Ne eivät myöskään tällä hetkellä kuulu jatkuvan seurannan tai velvoitetarkkailun piiriin. Näin ollen kyseisten yhdisteiden mahdollisia vaikutuksia vesistöön on jatkossa selvitettävä tapauskohtaisesti metsäteollisuuslaitosten läheisissä pintavesissä ja puhdistamoiden toimintaa tarkkailemalla. Huomiota on kiinnitettävä erityisesti sellaisiin vesistöalueisiin, joilla on havaittu muutoksia vedenlaadussa.

Koska nämä aineet joutuvat vesistöihin pääasiassa kiinnittyneinä kiintoaineeseen, on jäteveden kiintoainepitoisuus (TSS) nähtävä tässä suhteessa keskeisenä seuranta-parametrina. Joissain tapauksissa TSS esiintyy myös lupaparametrina. Alla on esitetty metsäteollisuuden jätevesien TSS-pitoisuuksien vaihtelut. Kuvan perusteella voidaan todeta, että päästöt ovat suhteellisen hyvin laskeneet vielä tällä vuosikymmenellä lukuun ottamatta vuosien 2003 ja 2004 korkeampia lukemia. Kiintoainepitoisuus indikoi osaltaan myös jätevedenpuhdistuksen toimivuutta, ja siinä mielessä muutaman viime vuoden alhaisia lukemia voidaan pitää merkinä häiriöalttiuden vähenemisestä.



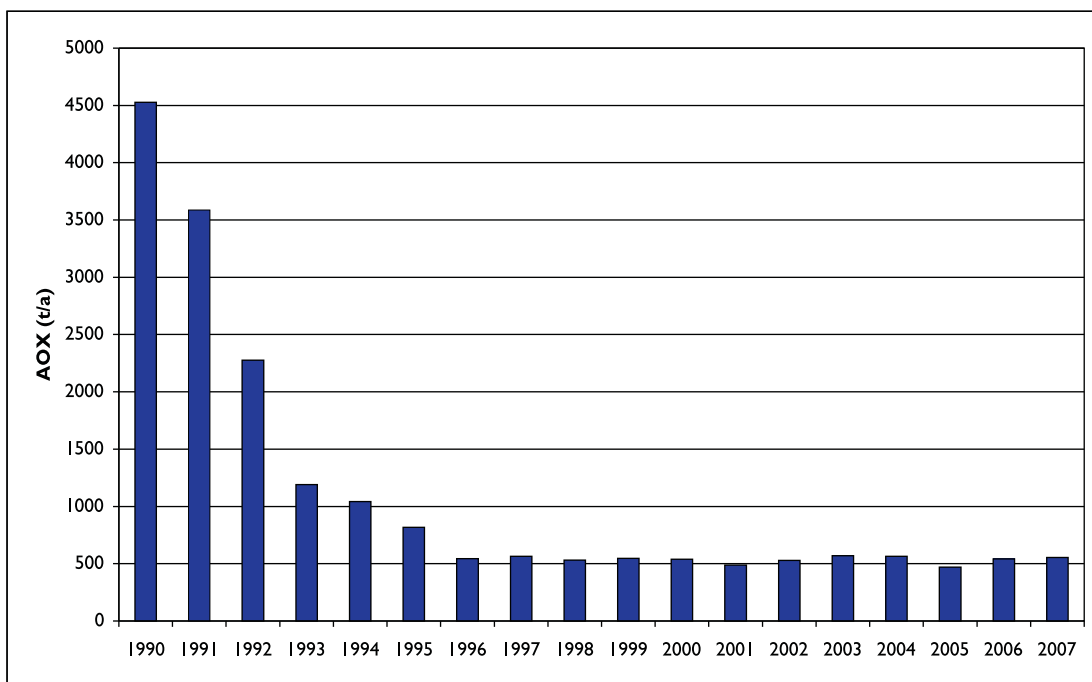
Kuva 15. Massa- ja paperiteollisuuden TSS-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Alla on esitetty kiintoainepäästöjen BAT-tasot eri tuotantomuodoille. TSS-päästöjen poistoaste aktiivilietelaitoksella on 85–90 %:n luokkaa.

Taulukko 10. Metsäteollisuuden TSS-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Tuote	Päästö
Valkaistu sellu	0,6–1,5 kg/ADt
Valkaisematon sellu + paperi/kartonki	0,3–1,0 kg/ADt
Mekaaninen massa + paperi	0,5–1,0 kg/tp
Mekaaninen massa (CTMP)	0,2–0,5 kg/ADt
Päällystämätön ja päällystetty hienopaperi sekä pehmopaperi	0,2–0,4 kg/tp

Massa- ja paperiteollisuudessa ovat merkittävänä vesistökuormitustekijänä olleet myös orgaanisten klooriyhdisteiden päästöt, joita mitataan AOX-parametrilla. AOX-päästöt ovat kuitenkin pienentyneet varsin radikaalisti 1990-luvun alun tasosta (kuva 16), mistä voidaan päätellä, että klooriyhdisteet eivät enää muodosta merkittävää riskiä vesistöille. Päästöjen vähenemisen ovat saaneet aikaan alkuainekloorin käytöstä luopuminen ja jätevedenpuhdistuksen tehostuminen. Tarkastelujaksolla 1995–2005 päästövähennys Kaakkois-Suomen alueella oli noin 43 prosenttia. AOX-päästöt raportoi VAHTI-järjestelmään viisi metsäteollisuuslaitosta Kaakkois-Suomen alueella.



Kuva 16. Massa- ja paperiteollisuuden AOX-päästöjen kehitys Kaakkois-Suomessa.

Vaikka AOX-päästöjen määrä onkin vähäinen verrattuna huippuvuosiin, nähdään AOX edelleen tärkeäksi lupaparametriksi sellutehtailla ja sellutehtaan sisältävissä integraateissa. Sen avulla voidaan seurata varsinaisten klooriyhdisteiden lisäksi erilaisten halogeeniyhdisteiden pitoisuuksia. Näiden aineiden pitoisuuksien mittaamiseen ei tällä hetkellä ole tiedossa muuta soveltuva mittaria. Alla on esitetty BAT-tasoa vastaavat AOX-päästöt.

Taulukko 11. Metsäteollisuuden tuotantoprosessien AOX-päästöjen BAT-tasot (EIPPCB 2000).

Prosessi	Päästö
Valkaistun sellun valmistus	0–0,25 kg/ADt
Hienopaperin valmistus	<0,005 kg/tp
Pehmopaperin valmistus	<0,01 kg/tp ¹
Erikoispaperin valmistus	<0,005–0,01 kg/tp

¹⁾ klooriyhdisteitä sisältävien märkälujuusaineiden käyttö voi aiheuttaa suuremman pitoisuuden

3.4.2.2

Ilmapäästöt

Suorien vesistöpäästöjen lisäksi vaarallisiksi tai haitallisiksi luokiteltavia aineita voi joutua vesistöihin myös ilmapäästöjen kautta. Merkittävimpiä potentiaalisia ilmapäästöjä ovat polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit (PCDD/F), joita voi muodostua ennen kaikkea metsäteollisuuslaitosten kuorikattiloilla poltettaessa klooripitoisia lietteitä puupolttoaineen seassa. Lisäksi esimerkiksi polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) voi syntyä epätäydellisen palamisen seurauksena. PAH-yhdisteet on luokiteltu vesiympäristölle vaarallisiksi aineiksi asetuksen 1022/2006 liitteessä 1C.

Dioksiinien ja furaanien, samoin kuin PAH-yhdisteiden, päästöistä on verraten vähän kerättyä tietoa käytettävissä. VAHTI-tietojärjestelmästä ei löydy tietoja metsäteollisuuden PCDD/F-päästöistä kymmenen viime vuoden (1997–2006) ajalta. Yksittäisiä päästötietoja löytyy esimerkiksi energiantuotantosektorilta. Myös eräillä metsäteollisuuslaitoksilla on ollut aiemmissa ympäristöluvuissa raja-arvot kuorikattiloiden dioksiini- ja furaanipäästöille sekä velvoite niiden mittaukseen määrävuoosina. Päästöt ovat mittausten mukaan jääneet selkeästi raja-arvon (0,1 ng/m³(n))

alle. Nykyisissä luvissa ei enää ole vastaavia määräyksiä; toisaalta kuorikattiloiden PCDD/F-päästöjen voidaan olettaa entisestään vähentyneen jätteiden polton loputtua niissä jätteenpolttoasetuksen (362/2003) astuttua voimaan vuoden 2005 lopussa. PAH-päästöjen osalta VAHTI-järjestelmästä löytyy tietoja yhden metsäteollisuuslaitoksen apukattilalta sekä yhden laitoksen yhteydessä olevalta ulkoistetulta voimalaitokselta, ei kuitenkaan Kaakkois-Suomen alueelta. Näille päästöille ei ole annettu raja-arvoja tai mittausvelvoitteita metsäteollisuuslaitosten ympäristöluvuissa. Niiden muodostumista voidaan kuitenkin joissain tapauksissa arvioida hiilimonoksidipäästöjen mittausten avulla, sillä molemmat päästöt perustuvat pitkälti epätäydelliseen palamiseen.

Massa- ja paperiteollisuuden osuus edellä mainituista ilmapäästöistä on suhteellisen pieni (esim. Ojanen 2005), eikä niitä pidetä yleisesti keskeisinä tekijöinä tämän sektorin ympäristönsuojelussa. Kuitenkin, mikäli laitosten omissa kattiloissa poltetaan jätteitä, on nämäkin päästöt säädeltävä tiukasti jätteenpolttoasetuksen mukaan. Lisäksi päästöjen vähentämisessä, minimoinnissa ja poistamisessa on yleisesti noudatettava pysyvistä orgaanisista yhdisteistä annettua asetusta 850/2004/EY, erityisesti artiklan 6 määräyksiä, joissa viitataan asetuksen liitteen III mukaisiin aineisiin.

Metsäteollisuuslaitosten energiantuotannosta pääsee jonkin verran ilmaan myös raskasmetallipäästöjä. Kaakkois-Suomen alueelta on muutamilta laitoksilta ilmoitettu eri raskasmetallien ilmapäästöjä VAHTI-järjestelmään. Kuluvalta vuosikymmeneltä edustavin otos saatiin vuonna 2004, jolloin yhteensä viisi laitosta ilmoitti päästöjä lähinnä EPER-raportointia varten. Tyypillisimmillään ainekohtaiset päästöt ovat viime vuosina olleet muutamia kilogrammoja vuodessa laitosta kohti. Kattavia tietoja ei kuitenkaan ole myöskään raskasmetallien ilmapäästöistä saatavilla, joten pitkän ajanjakson kehitystä ei pystytä luotettavasti määrittämään. Joissain tapauksissa on havaittu ongelmia mittaustietojen luotettavuudessa.

Ilmassa olevien raskasmetallien ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia säädellään tuoreella valtioneuvoston asetuksella 164/2007. Sen mukaan arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvopitoisuuksina annetut tavoitearvot on pyrittävä saavuttamaan vuoteen 2013 mennessä. Lisäksi asetuksella säädetään näiden aineiden ja elohopean sekä bentso(a)pyreenin ja eräiden muiden PAH-yhdisteiden pitoisuuksien ja laskeumien seurannasta, niistä tiedottamisesta ja toimista tavoitearvot ylittävien pitoisuuksien alentamiseksi. Sellu- ja paperiteollisuus on asetuksen valmistelun yhteydessä todettu yhdeksi keskeiseksi kyseisten päästöjen lähteeksi. Tavoitearvoihin on tarvittaessa pyrittävä ympäristöluvuissa annettavilla määräyksillä.

4 Vesistöjen tila ja seurannan tarve metsäteollisuuslaitosten läheisyydessä

Tässä luvussa kartoitetaan vesistöjen tilaa erityisesti metsäteollisuuslaitosten läheisyydessä ja arvioidaan edellisessä luvussa kuvatun kuormituksen vaikutuksia vesistöjen tilaan. Lisäksi arvioidaan seurannan ja tarkkailun tarvetta.

Vesien tilaa seurataan maassamme jatkuvasti valtakunnallisilla ja alueellisilla seurannoilla ja vesistöjen velvoitetarkkailulla. Ympäristöhallinnon seurannat kattavat joet, järvet ja rannikkovedet. Merentutkimuslaitos huolehtii merialueen tilan seurannasta.

Vesistöillemme ominainen piirre on mataluus, mistä johtuu, että vesistöemme ovat herkkiä likaantumaan. Pienikin määrä ravinteita, hapanta laskeumaa tai muita haitallisia aineita riittää vaikuttamaan vesiekosysteemin toimintaan silloin, kun vettä on vähän. Sisävesien lisäksi myös Itämeri on matala ja siten herkkä likaantumiselle.

4.1

Keskeiset vesien tilaan vaikuttavat tekijät

Tässä kohdassa käydään lyhyesti läpi sellaisia teollisen kuormituksen ja hajapäästöjen aiheuttamia vesistövaikutuksiin liittyviä käsitteitä, joissa massa- ja paperiteollisuuden osuutta voidaan pitää merkityksellisenä. Nämä tekijät vaikuttavat muun muassa vesistöjen ekologisen tilan luokitteluun vesiputedirektiivin liitteen V mukaisesti.

4.1.1

Rehevöityminen

Rehevöityminen tarkoittaa kasvien perustuotannon kasvua, joka johtuu lisääntyneestä ravinteiden eli typen ja fosforin saatavuudesta. Ravinteita kulkeutuu vesistöihin sekä pistemäisenä kuormituksena että hajakuormituksena. Pistekuormitusta aiheuttavat paitsi teollisuuden ja yhdyskuntien jätevedet, myös kalankasvatus, turkistarhaus ja turvetuotanto. Näistä Kaakkois-Suomen alueella merkityksellinen toimiala on turvetuotanto, rannikkoalueella myös kalankasvatus. Hajapäästöinä ravinteita joutuu vesiin maa- ja metsätaloudesta, haja-asutuksen jätevesistä sekä ilmasta tulevan laskeuman mukana. Vesissä rehevöityminen ilmenee planktonlevien kiihtyneestä kasvusta johtuvana veden samenessena sekä vesikasvillisuuden lisääntymisenä ja ranta-alueiden rihmalevien liiallisena kasvuna. Vesistön rehevöityminen voi myös johtaa leväkukintojen eli runsaiden leväesiintymien yleistymiseen, talviseen happikatoon ja kalastomuutoksiin. (SYKE 2007c; 2006a)

Yli puolet ihmisen toiminnan vuoksi vesistöihin kulkeutuvista ravinteista on peräisin maataloudesta (SYKE 2006a; Nyroos ym. 2006). Myös muista hajapäästölähteistä tulee merkittävää ravinnekuormitusta. Toisaalta on myös sellaisia vesistöalueita, joissa ei hajapäästöjä ole käytännössä lainkaan ja ravinnekuormituksen aiheuttama teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesipäästöt. Sellaisilla alueilla, joilla ei ole muuta

merkittävää kuormitusta, voidaan rehevöitymistä parhaiten ehkäistä kehittämällä teollisen toiminnan tuotantoprosesseja ja jätevedenkäsittelymenetelmiä. Kaakkois-Suomessa esimerkki tällaisesta alueesta on itäinen Pien-Saimaa. Yleisesti ottaen rehevöitymistä voidaan pitää yleisimpänä ja merkittävimpana kemiallisen metsäteollisuuden aiheuttamana vesistöhaittana, vaikkakin sen osuus kokonaiskuormituksesta vaihtelee huomattavasti sijaintipaikan mukaan.

4.1.2

Happikato

Kun vesistöihin joutuu eloperäisiä aineita esimerkiksi teollisuuden jätevesipäästöjen mukana, vesistön pieneliöt alkavat hajottaa niitä hapen avulla, ja aineet hapettuvat hiilidioksidiksi. Biologinen hapenkulutus tarkoittaa tässä kuluvan hapen määrää: mitä enemmän kyseisiä aineita jätevedessä on, sitä suurempi on biologinen hapenkulutus. Hapenkulutus on merkittävää siksi, että erityisesti talvisaikaan se voi kuluttaa vedestä kaiken hapen, jolloin vesieliöt saattavat kokea joukkokuoleman. Kemiallinen hapenkulutus tarkoittaa muuten samaa kuin biologinen, mutta siinä happea eivät kuluta pieneliöt, vaan kemialliset reaktiot, joissa pelkistyneet yhdisteet hapettuvat liukoisen hapen vaikutuksesta happea sisältäviksi yhdisteiksi. COD-luku kuvastaa ennen kaikkea hitaasti hajoavien eloperäisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta. (Suomen metsäyhdistys 2007; SYKE 2007b)

Happikatoja esiintyy yleisimmin kesällä ja talvella. Kesällä happikato johtuu yleensä veden kerrostumisesta. Talvella jääpeite estää hapen pääsyn veteen eivätkä tuulet pääse sekoittamaan vesimassaa. Tällöin pienikin lämpötilaero voi eristää vesikerrokset toisistaan ja happipitoisuus laskee pohjanläheisissä vesikerroksissa. Happikadon seurauksena pohjasedimentin ravinteiden pidätyskyky heikkenee ja ravinteiden vapautuminen pohjasedimentistä veteen lisääntyy voimakkaasti. Eliöiden kasvussa voidaan havaita muutoksia kun veden happipitoisuus on välillä 6–4,5 mg/l. (SYKE 2007b)

4.1.3

Happamoituminen

Happamoitumisella tarkoitetaan sitä, että maaperän tai vesistöjen kyky vastustaa eli neutraloida ilmasta tulevaa hapanta laskeumaa alkaa heikentyä. Happamoitavia yhdisteitä laskeutuu maan pinnalle sateen mukana märkälasseumana tai hiukkasissa ja kaasuisa kuivalasseumana. Luonnossa happamoitumisesta on haittaa monelle kasville ja etenkin vesieliöille. Happamoitumisen vaikutukset vesieliöihin eivät aina johdu suoranaisesti veden happamuudesta vaan siitä, että happamissa oloissa maaperästä huuhtoutuu eliöille myrkyllisiä alumiini- ja raskasmetalli-ioneja. (SYKE 2007a)

Happamoitumista aiheuttavat eri lähteistä, kuten energiantuotannosta ja liikenteestä peräisin olevat rikin- ja typenoksidien laskeumat sekä maa- ja metsätalouden aiheuttamat ammoniakkipäästöt. Ilman epäpuhtauksista hapen rikkilaskeuma on ollut pahin vesistöjen happamoitumista aiheuttanut tekijä niin Suomessa kuin myös muualla happamoitumiselle herkillä alueilla Euroopassa. 1990-luvulla aloitettujen ilmansuojelutoimenpiteiden ansiosta rikkilaskeuman pienentyminen on ilmennyt selkeinä merkkeinä happamoituneiden vesistöjen toipumiskehityksestä. (SYKE 2006b)

Kaakkois-Suomen vesistöjen tila ja metsäteollisuuden vaikutukset

Ensimmäisissä vesiputedirektiivin mukaisissa vesienhoidon toimenpideohjelmissä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2008a; 2008b) on vesien tila arvioitu erinomaiseksi, hyväksi, tyydyttäväksi, välttäväksi tai huonoksi ekologisella luokittelulla. Hyvä tila ilmentää vähäistä poikkeamaa luonnontilasta. Tyydyttävä tila ilmentää kohtalaista, välttävä suurehkoa ja huono vakavaa poikkeamaa luonnontilasta. Ekologisen luokittelun perustana on vesistöjen tyypittely niiden luonnonolojen mukaan.

Ekologisessa luokittelussa vesistöistä mitattuja laatutekijöitä on verrattu tyyppikohtaisiin luokkarajoihin. Vesimuodostumat, joiden ekologinen luokka on tyydyttävä tai sitä huonompi, ovat vesistöjä, joissa ympäristötavoitteet eivät täyty. Ne otetaan jatkotyöskentelyyn, jossa tarkastellaan keinoja, joilla vesistöjen ekologinen tila saadaan paranemaan niin, että ympäristötavoitteet saavutetaan. Hyvässä tai erinomaisessa tilassa olevan vesistön tila ei myöskään saa huonontua.

Ekologinen luokittelu tehtiin biologisten tekijöiden avulla ottaen huomioon niitä tukevat hydrologis-morfologiset ja fysikaalis-kemialliset tekijät. Ensimmäistä vesienhoitosuunnitelmaa varten tehdyssä luokittelussa fysikaalis-kemiallisen veden laadun merkitys on painottunut, koska biologinen tieto oli vähäistä tai sitä ei ollut. Luokitusarvioinnissa otetaan huomioon myös ihmistoiminnan vaikutukset vesistön tilaan.

Pintaveden kemiallinen tila luokitellaan hyväksi, jollei vaarallisten tai haitallisten aineiden ympäristölaatuunormit vedessä ylity. Päätös kemiallisesta tilasta tehtiin raja-arvotarkastelun ja asiantuntija-arvion pohjalta vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen mukaan. Luokittelussa otettiin osin huomioon myös kesäkuussa 2008 toisessa lukemisessa hyväksytty prioriteettiainedirektiivi.

Vuoksen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa (KAS 2008b) todetaan metsäteollisuuden kuormituksen merkitys Suur-Saimaan eteläisessä osassa. Kuormitusta aiheuttavat Kaukaan, Joutsenon ja Imatran tehtaat. Niin kuin tämän raportin liitteissä olevista kuvista nähdään, teollisuuden vesistö päästöt ovat pienentyneet merkittävästi 1990-luvun alusta. Tuotannon kasvusta johtuen suotuisa kehitys pysähtyi vuosittain vaihteessa, mutta viime vuosina positiivinen kuormituskehitys on jälleen jatkunut. Teollisuuden häiriöpäästöt saattavat kuitenkin ajoittain heikentää vedenlaatua tehtaiden lähialueilla. Toisaalta Joutsenon ja Imatran metsäteollisuuslaitokset sijaitsevat virtaamaolosuhteiltaan niin otollisessa paikassa, että niiden jätevesien vaikutukset näkyvät yleensä vain paikallisesti lähellä purkukohtaa.

Metsäteollisuuden päästöjen osalta haastavin kohta tällä alueella on itäinen Pien-Saimaa, jonne kohdistuu Kaukaan tehtaiden aiheuttama kuormitus. Itäisellä Pien-Saimaalla vähentynyt fosforikuormitus vaikuttaa rehevöittävästi, kun Pien-Saimaan vesi on kirkastunut ja siihen johdettavien jätevesien haitallisuus on vähentynyt. Lisäksi alueen vedenvaihtuvuus on huono. Vuonna 2003 tapahtuneen poikkeuksellisen jätevesipäästön vaikutus vesistöissä oli ohimenevä, ja eliöstö palautui pian ennalleen. Itäisen Pien-Saimaan rehevyyden takia sen ekologinen tila on tyydyttävä, eli ympäristötavoitteet eivät täyty.

Vuoksen vesistöalueen vedenlaatu on hyvää. Vuoksen niska-alueelle Saimaaseen kohdistuva metsäteollisuuskuormitus näkyy vain vähäisesti Vuoksen veden laadussa.

Myös Hiitolanjoen veden laatu on parantunut 1980-luvulta alkaen, mutta edelleen sitä heikentävät Simpeleen tehtaalta tulevat metsäteollisuusjätevedet yhdessä haja-kuormituksen ja yhdyskuntajätevesien kanssa. Hiitolanjoen veden vesikemiallinen laatu on luokiteltavissa hyväksi, mutta ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi, eli joessa ei saavuteta ympäristötavoitteita. Merkittävin ympäristöongelma on sedimen-

tissä oleva elohopea, joka on joutunut aikoinaan jokeen metsäteollisuudesta. Joen hauer ja suuret ahvenet ovat syömäkelvottomia korkeiden elohopeapitoisuuksien takia.

Kymijoella metsäteollisuuden aiheuttama kuormitus kohdistuu Kuusankosken alapuoliselle alueelle. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa (KAS 2008a) todetaan, että jätevesikuormituksen vaikutus joen vedenlaatuun on vuosikymmenten aikana merkittävästi pienentynyt. Joen suuren virtaaman ja sekoittumisen takia kuormitus ei nykyisin merkittävästi heikennä vedenlaatua, mutta kuormituksen vaikutuksia on erotettavissa mm. piileväindeksien avulla. Häiriöpäästöt ovat kuitenkin merkittävä riskitekijä Kymijoella. Myös Kymijoella pilaantuneet sedimentit muodostavat erityisen ympäristöongelman. Pilaantuminen johtuu teollisuudesta vuosikymmeniä sitten tulleista elohopeasta ja orgaanisista klooriyhdisteistä.

Suomenlahden vesistöalueella Suomen rannikkovesien tilan heikkeneminen on etupäässä seurausta paikallisista kuormituslähteistä, kuten jokien tuomista aineksista ja rannikon pistekuormituksesta. Merkittävän osan pistekuormituksesta muodostavat kaksi rannikolla edelleen toimivaa metsäteollisuuslaitosta. Lisäksi Kymijoen varrella toimivien tehtaiden päästöt vaikuttavat omalta osaltaan myös Suomenlahden kuormitukseen.

Kaakkois-Suomen vesistöjen käyttökelpoisuutta on edellisen kerran selvitetty perusteellisesti valmisteltaessa viimeisintä vedenlaatuluokitusta, joka tehtiin vuosien 2000–2003 vesianalyysitulosten perusteella (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006). Vesien suojeleminen haasteeksi raportissa on pistekuormituksen osalta todettu puhdistamojen häiriötilanteet ja häiriöpäästöt sekä ravinnekuormituksen edelleen vähentäminen. Raportissa tuodaan esiin muutamien häiriöpäästötapausten vaikutukset luokituksiin. Näistä merkittävin oli Kaukaan tehtailla vuonna 2003 tapahtunut häiriöpäästö, joka heikensi itäisen Pien-Saimaan vedenlaatua pitkäkestoisesti ja laajalla alueella. Samana vuonna oli Imatran tehtaiden puhdistamolla pitkäkestoinen toimintahäiriö, jossa vuositason lupaehdot ylittyivät jo kesään mennessä. Hyvien laimenemisolosuhteiden ansiosta häiriö kuitenkin näkyi Saimaalla ja Vuoksessa vain lievästi. Kymijoen varrella oli Myllykosken ja Anjalankosken tehtailla puhdistamon toiminnassa häiriöitä vuosina 2001 ja 2003, mistä aiheutui suuri hetkellinen jätevesikuorma ja lupaehtojen ylitys. Häiriöiden vaikutus Kymijoen vedenlaatuun jäi vähäiseksi hyvän laimenemisen ansiosta. Suomenlahden rannikolla Summan tehtailla oli vuonna 2003 puhdistamolla vakavia ongelmia, minkä vuoksi päästöt kyseisellä laitoksella nousivat edellisiin vuosiin verrattuna.

4.3

Seurantojen ja tarkkailujen toteutus VPD:n mukaisesti

Vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaan alueelliset ympäristökeskukset laativat seurantaohjelmat, jotka yhteen sovitetaan vesienhoitoalueilla. Tavoitteena on, että seurannalla saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kuva vesienhoitoalueen vesien tilasta. VPD edellyttää perus-, toiminnallista ja tarvittaessa tutkinnallista seurantaa. Ympäristöhallinto vastaa peruseurannasta ja toiminnanharjoittajat toiminnallisesta seurannasta. Tutkinnallinen seuranta päätetään tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

Ympäristöhallinnon seuranta koostuu valtakunnallisesta osuudesta sekä alueellisten ympäristökeskusten omalla alueellaan tarpeelliseksi katsomasta seurannasta. Vesistöjen velvoitetarkkailu tuottaa toiminnanharjoittajien osuuden toiminnalliseen seurantaan.

Valtakunnallinen jokien ja järvien seurantaohjelma uudistettiin SYKE:n ja alueellisten ympäristökeskusten yhteistyönä vuosille 2006–2008 vastaamaan paremmin vesipuitedirektiivin vaatimuksia (Vuoristo ym. 2006) seuraavasti:

- biologisten laatutekijöiden seuranta lisättiin
- fysikaalis-kemiallista näytteenottoa vähennettiin mm. ottamalla käyttöön osalla kohteista kolmen vuoden välein tehtävä seuranta
- haitallisten aineiden seuranta järjestettiin sekä EU-lainsäädännön prioriteettiaineiden että kansallisesti valittujen haitallisten aineiden ja mahdollisten vesistökohtaisen haitallisten aineiden osalta
- pyrittiin takaamaan eri pintavesityyppien riittävä edustavuus seurannassa alustavan tyyppitiedon mukaan
- määriteltiin vesien vertailuoloja ja liitettiin ohjelmaan niitä edustavia kohteita
- varmistettiin laaja-alaisen ihmistoiminnan vaikutusten seurannan systemaattinen kokonaisuus päävesistöalueella.

Vesipuitedirektiivi tulee asettamaan ainakin alkuvaiheessa sitovia seurantavelvoitteita haitallisille aineille vain vesifaasissa. Ensimmäisten kartoitusten perusteella on arvioitu (Vuoristo ym. 2006), että hyvän kemiallisen tilan saavuttaminen saattaa vaarantua kuormittajien lähellä. Tällöin seurannan tulisi kohdentua pääasiassa velvoitetarkkailuihin. Suomen ympäristökeskuksen seurantoihin kuuluvia haitta-aineita ovat raskasmetallit, orgaaniset klooriyhdisteet, polyklooratut bifenyylit, dioksiinit ja furaanit (Nakari ja Mannio 2006). Analyysivalikoimaa laajennetaan tarvittaessa kattamaan vesipuitedirektiivin vaatimukset. Selluteollisuuden vaikutusalueilla jatketaan simpukoiden avulla tapahtuvaa vesiympäristön haitallisten aineiden seuranta (Herve 2006). Aineiden seuranta antaa hyvää tietoa entisten pahasti likaantuneiden vesialueiden palautumisen nopeudesta ja sen merkittävästä riippuvuudesta mm. hydrologisista oloista. Sedimenttiin sitoutuneiden kestävien yhdisteiden esiintymisen syihin seuranta on antanut arvokasta tietoa.

Velvoitetarkkailua tehdään sekä sisä- että rannikkovesillä. Teollisuuslaitosten, yhdyskuntien ja muiden toiminnanharjoittajien velvoitetarkkailut tuottavat tietoa kuormitetuilta alueilta. Velvoitetarkkailut tehdään ympäristöluvan yhteydessä tai alueellisissa ympäristökeskuksissa hyväksytyjen suunnitelmien mukaan. Ohjelmien sisältö ja laajuus vaihtelevat kuormituksen luonteen, määrän ja vesistön ominaisuuksien mukaan. Ympäristöhallinto edistää velvoitetarkkailua valmistelemalla tarkkailuohjeita, kehittämällä tarkkailumenetelmiä, järjestämällä aiheeseen liittyvää koulutusta sekä laatimalla valtakunnallisia yhteenvetoja. (Vuoristo 2006)

Alueelliset ympäristökeskukset seuraavat alueensa vesien laatua omien alueellisten tarpeiden mukaan. Alueelliset seurannat täydentävät valtakunnallista seuranta ja toimivat niiden kanssa referenssinä velvoitetarkkailulle, jolloin saadaan kattava kuva alueen veden laadusta. Lisäksi ne tuottavat tietoa ajankohtaisia valvonta- ja suunnittelutehtäviä varten. Osaa paikoista seurataan vuosittain, osaa harvemmin lähinnä kartoitusluonteisesti. Tyypillisesti seurataan sellaisia alueen tärkeimpiä vesiä, jotka eivät kuulu muuhun seurantaan.

Ympäristöministeriön (2006) raportissa on tarkasteltu seurantojen järjestämistä vesienhoitoalueen näkökulmasta esimerkkinä Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue. Raportissa todetaan, että perus- ja toiminnallisen seurannan kattava vesienhoidon seurantaohjelma laaditaan ensisijaisesti hyödyntämällä jo olemassa olevia viranomaisen seurantaohjelmia ja velvoitetarkkailun tarkkailuohjelmia. Seurantaohjelmiin kirjataan myös seurannan lisätarve. Lisätarpeita havaittiin mm. pintavesien biologisen seurannan ja haitallisten aineiden seurannan osalta. Tiedossa olevien haitallisten aineiden päästöjen osalta vesistöseuranta voidaan jo aloittaa, mutta muuten todettiin tarkoituksenmukaiseksi selvittää tarkemmin päästölähteitä ja tehdä

kartoituksia vesistöistä. Toiminnalliseen tarkkailuun valittavien havaintopaikkojen kriteereinä mainittiin mm. huomattavat ihmistoiminnan vaikutukset ja merkittävä haitallisten aineiden kuormitus.

Jatkossa seuranta- ja veloitettarkkailuohjelmat on päivitettävä prioriteettiaine-direktiivin vaatimusten mukaisiksi.

5 Tarve ja mahdollisuudet vesistökuormituksen vähentämiseen

5.1

Vesien suojoelun suuntaviivojen mukaiset tavoitteet

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä (Ympäristöministeriö 2007) on annettu vesien suojoelun suuntaviivat ja tavoitteet eri osa-alueille. Tavoitteiden saavuttamiseksi toimitaan yhteensä kuudella päätavoitealueella, joista metsäteollisuuden kannalta merkityksellisiä ovat rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen ja haitallisista aineista aiheutuvien riskien vähentäminen. Sen sijaan esimerkiksi edellisessä tavoiteohjelmassa mukana olleelle kemiallisen hapenkulutuksen vähentämiselle ei ole asetettu tavoitetta.

Periaatepäätöksessä on annettu rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentämiseen liittyvät vesien suojoelun suuntaviivat muiden toimintojen ohessa teollisuudelle, ja ne ovat seuraavat:

- teollisuuden jätevesien käsittelyä tehostetaan erityisesti silloin, kun jätevesiä johdetaan vesiin, joiden tila on alle hyvän tai tila uhkaa heiketä ja joilla vesien tilaa voidaan parantaa teollisuuden jätevesien puhdistusta tehostamalla. Typpien poistoa tehostetaan erityisesti silloin, kun typpikuorman vähentämisellä voidaan parantaa vesien tilaa
- teollisuuden jätevesien ravinnekuormitusta vähennetään soveltaen kulloinkin parasta käyttökelpoista tekniikkaa ottaen huomioon ympäristöön kohdistuvat kokonaisvaikutukset
- prosessitekniikkaa kehitetään ja ravinteiden käyttöä jätevedenpuhdistamoilla optimoidaan kustannustehokkaan ja ympäristönäkökohdat huomioon ottavan puhdistuksen aikaansaamiseksi
- teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien yhteiskäsittelyä edistetään silloin, kun se osoittautuu ravinnekuormituksen kokonaistarkastelun kannalta tehokkaaksi ja taloudelliseksi
- teollisuuden jätevesiin liittyvät häiriötilanteet estetään ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä ja vahinkotilanteisiin varaudutaan ennakolta riittävin toimin.

Koska massa- ja paperiteollisuus aiheuttaa valtaosan teollisen toiminnan ravinne-päästöistä, suuntaviivoja voidaan soveltaa suoraan tälle toimialalle. Ensimmäistä kohtaa vastaavia tilanteita, joissa veden ekologinen tila metsäteollisuuslaitosten läheisyydessä on luokiteltu alle hyvän, on myös Kaakkois-Suomen alueella (ks. luku 4.2). Toisen kohdan mukaiset BAT-vaatimukset otetaan aina huomioon ympäristölupien myöntämisen yhteydessä, ja niiden päivitystyö on käynnissä tämän raportin julkaisemisen aikaan. Jätevedenpuhdistuksen kustannustehokkuuden parantaminen on luonnollisesti myös teollisuuden intresseissä. Metsäteollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien yhteiskäsittelyä toteutetaan muutamilla paikkakunnilla Suomessa. Lisäksi

tämä vaihtoehto on nostettu esille esimerkiksi Lappeenrannassa, mutta asiassa ei olla päästy toivottuun lopputulokseen. Tätä mallia sovelletaankin yleisemmin pienemmän mittakaavan teollisuudelle. Häiriötilanteiden ennaltaehkäisy ja niihin varautuminen on muutaman viime vuoden aikana ollut yksi eniten keskustelua herättäneistä aiheista ja myös Kaakkois-Suomen metsäteollisuuslaitoksilla on tehty toimenpiteitä valmiuden parantamiseksi.

Periaatepäätöksessä ei ole annettu tarkkaa määrällistä tavoitetta teollisuuden ravinnepäästöjen vähentämiseksi. Tarkat tavoitteet määritetään alueellisissa toimenpideohjelmissa. Kaakkois-Suomessa on teollisuuden ravinnepäästöjen nykykäytännön mukaisesti toimenpiteisiin perustuviksi vähentämistavoitteeksi asetettu 5 % sekä fosfori- että typpipäästöille. Lisätoimenpiteisiin perustuva vähennystavoite on 20 % fosfori- ja 15 % typpipäästöille. Vesiensuojelun suuntaviivojen toteutumisen seuranta kuvaavat mittarit kehitetään Suomen ympäristökeskuksessa yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa.

Haitallisista aineista aiheutuvien riskien vähentämiselle on periaatepäätöksessä annettu eri toimialoille yhteiset suuntaviivat. Massa- ja paperiteollisuuden toimintojen kannalta oleellisina voidaan pitää seuraavia kohtia:

- haitallisista aineista aiheutuvia riskejä vähennetään niin, että nämä aineet eivät aiheuta vesien tilan heikkenemistä sekä vesien hyvä kemiallinen ja ekologinen tila säilyy
- eri toimintojen vesiympäristölle vaarallisten aineiden päästöt ja huuhtoutumat lopetetaan kerralla tai vaiheittain sekä haitallisten aineiden päästöjä ja huuhtoutumia vesiin vähennetään vaiheittain. Päästöjen hallintatoimet priorisoidaan aikataulullisesti ja aineittain ottaen huomioon päästöjä vastaanottavien vesien tila
- haitallisten aineiden tunnistamista sekä niiden esiintymisen, käyttäytymisen ja vaikutusten selvittämistä ja seuranta sekä riskien hallintaa parannetaan
- ympäristöriskien hallintaa parannetaan tuotantotoiminnassa ennakoivien toimenpitein ja käyttöhenkilöstön koulutuksella. Tuotantotoiminnassa korvataan haitallisten aineiden käyttöä haitattomilla tai mahdollisimman vähän haittaa aiheuttavilla aineilla ja muilla menetelmillä.

Ensimmäisen kohdan toteutukseen sisältyy useampia mahdollisia toimenpiteitä. Eri toimien tarpeellisuus on arvioitava vesistöjen tilan perusteella. Toinen kohta liittyy vaarallisten aineiden päästöjen lopettamisen osalta asetuksen 1022/2006 4 §:ssä annettuun päästökieltoon. Haitallisten aineiden osalta tulee noudattaa asetuksessa annettuja ympäristölaatuunormeja, muuten luvanvaraisesta toiminnasta säädetään erikseen. Päästöjen hallinta perustuu käytännössä tuotantoprosessien hallintaan ja jätevedenpuhdistuksen tehostamiseen. Kolmannen kohdan osalta on laitoksille annettu ympäristölupamääräyksiä. Neljäs kohta toteutetaan edellisen kohdan pohjalta. Kahta viimeistä kohtaa toteutetaan jatkossa osaltaan myös REACH-asetuksen toimeenpanon yhteydessä.

Keinot tavoitteisiin pääsemiseksi

Ravinnekuormituksen vähentäminen

Toimenpidevaihtoehdot

Rekolaisen ym. (2006) raportissa esitetään yleisellä tasolla vaihtoehtoisia malleja rehevöittävän kuormituksen vähentämiseksi eri sektoreille. Toimenpidevaihtoehdoissa esitetään myös muutamia esimerkkejä mahdollisista konkreettisista toimenpiteistä. On kuitenkin huomattava, että nämä esimerkit ovat lähinnä viitteellisiä ja jotkut lisätoimenpiteiksi luokitellut menetelmät ovat jo käytössä osalla tehtaista.

Teollisuudelle esitetyistä vaihtoehdoista ensimmäisessä jatkettaisiin nykykäytännön mukaisesti, jolloin merkittävien vaikuttava tekijä on kaikkien laitosten siirtyminen yhtenäislupajärjestelmän piiriin. Tämä merkitsee jossain määrin entistä tiukempia lupamääräyksiä ja BAT-tason kattavaa saavuttamista, kun kaikki tehtaat ovat ottaneet tehokkaan biologisen puhdistuksen käyttöön. Tämän vaihtoehdon toteutuksella odotetaan fosforikuormituksen vähenevän noin 5 % raportissa vertailukohtana käytetystä vuoden 2003 tasosta, mutta typpikuormitus ei juurikaan vähenisi. Vuoden 2007 fosforipäästöt jäävät tämän tason alle (liite 7), mutta typpipäästöt ovat jonkin verran kasvaneet vuodesta 2003. Osalle toiminnanharjoittajista olisi tulossa vähäisiä kustannuksia jätevedenpuhdistuksen tehostamisesta. Nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin luetaan jo toteutetut sekä aiemmin sovitut toimenpiteet.

Mikäli kaikilla sektoreilla toteutetaan vain ensimmäisen vaihtoehdon mukaiset toimenpiteet, ei veden laadun odoteta juurikaan paranevan. Suurimmat kuormitusvähennykset on saavutettavissa yhdyskuntien ja haja-asutuksen päästöissä, ja vähäistä vedenlaadun kohenemista voisi olla odotettavissa lähinnä suurten asutuskeskusten alapuolisissa vesistöissä. Teollisuuden nykymallin mukaisilla toimenpiteillä voi olla paikallista vaikutusta vesistöjen tilaan sellaisissa tapauksissa, joissa laitos ei ennestään toimi BAT-vaatimusten mukaisesti tai poikkeukselliset päästöt ovat aiheuttaneet vesistön tilan tilapäisen huononemisen.

Edellistä jonkin verran edistyneemmässä vaihtoehdossa 2 edellä mainittujen toimien lisäksi kiinnitettäisiin BAT-arvioinnissa ja lupaehdoissa enemmän huomiota kiintoaineen tehokkaampaan hallintaan ja ravinnekuormituksen rehevöittäviin ominaisuuksiin, jolloin ravinnekuormituksen vähentäminen voidaan kohdistaa suoraan tai potentiaalisesti rehevöittäviin ravinnejakeisiin. Satunnaispäästöjen hallintaa pyrittäisiin parantamaan jatkuvatoimisten mittausten käytöllä puhdistamoilla sekä mahdollisesti tertiäärivaiheen käyttönotolla. Vaikutus näkyisi sekä pienempinä normaaliolojen ravinnepitoisuuksina että parempana satunnaispäästöjen hallintana. Fosforipäästöjen kokonaisvähennyksiä vuoden 2003 tasoon nähden on tässä tapauksessa arvioitu 20 % ja typpikuormituksen 15 %, jolloin edellisen tavoiteohjelman mukainen päästötaso jotakuinkin saavutettaisiin fosforin osalta. Vuotuiset valtakunnalliset fosforipäästöt olisivat 163,8 t ja typpipäästöt 2197 t. Vuoden 2007 tasosta vähennys olisi noin 12 % fosfori- ja 21 % typpipäästöistä. Toiminnanharjoittajille aiheutuisi lisäkustannuksia toimenpiteiden toteuttamisesta.

Tämän vaihtoehdon toteuttaminen kaikilla sektoreilla toisi arvioiden mukaan noin 30 %:n vähennyksen kokonaiskuormitukseen, jolloin veden laatu paranisi yleisellä tasolla lievästi. Parhaiten veden laadun paraneminen näkyisi niillä teollisuuden kuormittamilla alueilla, jotka purkuvesistön epäedullisten olosuhteiden vuoksi eivät vielä tällä hetkellä ole saavuttaneet hyvää tilaa. Tällaisilla alueilla sijaitsevien teollisuuslaitosten päästövähennyksillä voi siten odottaa olevan merkitystä veden laadulle.

Pisimmälle menevässä vaihtoehdossa 3 otetaan edellisten toimien lisäksi paikalliset tekijät huomioon BAT-tason arvioinnissa, mikä tarkoittaa vastaanottavan vesistön rehevöitymisherkkyuden ja ravinnekuormituksen rehevöittämispotentiaalin huomioon ottamista. Tämä edellyttäisi kattavan informaatiojärjestelmän käyttöä jätevedenpuhdistamon ohjauksessa. Lisäravinteiden käyttö pyritään minimoimaan puhdistamolta saatavan tiedon avulla, minkä lisäksi tertiäärivaiheen käyttöä ja lietteen kiertoa voidaan ohjata. Näiden menetelmien käyttöönotolla satunnaispäästöt pystyttäisiin minimoimaan ja kaiken kaikkiaan fosforikuormituksen arvioidaan vähenevän noin 50 % ja typpikuormituksen noin 30 % vuoden 2003 tasosta, jolloin aiemmat tavoitteet ylittäisiin fosforin osalta reilusti ja typenkin osalta päästäisiin lähelle niitä. Vuoden 2007 päästöistä vähennys olisi 45 % fosfori- ja 35 % typpipäästöistä. Toiminnanharjoittajille aiheutuisi tästä vaihtoehdosta merkittäviä lisäkustannuksia investointi- ja käyttökustannusten muodossa. Toisaalta uusilla menetelmillä saavutettaisiin myös kustannussäästöjä näytteenotto- ja laboratoriotoininnan vähetessä.

Kaikkien sektorien toteuttamana tämä vaihtoehto laskisi sekä fosfori- että typpipäästöt noin puoleen nykyisestä, jolloin vesistöjen laatu paranisi yleisellä tasolla. Toisaalta monet teollisuuden vaikutuspiirissä olevat vesistöt sijaitsevat laimennusolosuhteiltaan edullisissa paikoissa, jolloin huomattavakaan kuormituksen vähentäminen ei enää merkittävästi paranna veden laatua. Vedenvaihtuvuusolosuhteiltaan epäedullisten purkuvesistöjen veden laatua voidaan kuitenkin oleellisesti kohentaa teollisuuslaitosten päästöjä vähentämällä.

Kun arvioidaan kunkin vaihtoehdon riittävyttä ja tarkoituksenmukaisuutta jonkin yksittäisen laitoksen tapauksessa, on ratkaisevassa asemassa kyseisen laitoksen ravinnepäästöjen merkitys ja osuus läheisen vesistöalueen rehevöitymiseen sekä toisaalta vesistön herkkyys ja laimenemisominaisuudet. Mikäli toimenpiteillä esimerkiksi saadaan aikaan pieni kuormituksen vähennys, mutta vedenlaatu ei merkittävästi parane, ei kovin suuria investointeja voida pitää perusteltuina.

Vaihtoehdon 3 mukaisia toimia harkittaessa on erityisesti arvioitava saavutettavaa hyötyä suhteessa suureen kustannusten lisäykseen. Valtakunnallisella tasolla tarkasteltuna kyseisen vaihtoehdon toteuttaminen koko metsäteollisuustoimialalla vähentäisi ihmisperäisiä fosforipäästöjä noin 2 % ja typpipäästöjä vähän yli 1 %. Kovin mittavien investointien tekeminen näin pienten päästövähennysten aikaansaamiseksi ei tunnu kokonaisuutta ajatellen järkevältä; toisaalta Kaakkois-Suomessa vähennyksen osuus olisi suurempi ja tietyillä vesistöalueilla se voisi olla hyvinkin merkittävä. Tällaisia toimenpiteitä voidaan pitää aiheellisina lähinnä sellaisissa yksittäisissä tapauksissa, joissa metsäteollisuuslaitos yksin tai suurelta osin aiheuttaa rehevöitymistä ja vedenlaadun alenemista vaikutusalueensa vesistöissä. Toimenpidevaihtoehdon mukaiset päästövähennystavoitteet eivät tunnu realistisilta lähitulevaisuudessa.

Vaihtoehdon 2 mukaisia toimia voidaan ainakin osittain pitää yleisesti harkinnan arvoisina sikäli, että ne auttavat erityisesti häiriöpäästöjen ehkäisyssä. Tämä vähentäisi suurten päästöjen riskiä paitsi ravinteiden, myös muiden parametrien, kuten orgaanisten yhdisteiden osalta. Toimien merkitys kunkin vastaanottavan vesistön kannalta on kuitenkin arvioitava tapauskohtaisesti. Lisäksi on tarpeellista harkita laitospäätöksiä, mitä tekniikoita käyttämällä saavutetaan riittävä varmuus satunnaispäästöjen hallinnassa, ja kuinka suuria investointeja on tarkoituksenmukaista tehdä. Tässä yhteydessä on myös arvioitava toimenpiteiden kustannustehokkuutta verrattuna muiden toimialojen vastaaviin toimiin. Tässä vaihtoehdossa esitetyistä päästövähennystavoitteista typpipäästöjen tasoa ei saavuteta nykyisellä vesienhoitokaudella, eikä siihen liene yleisesti aiheellista pyrkiäkään. Fosforipäästöjen osalta yli 10 %:n vähennyksiä voidaan pitää mahdollisina osalla laitoksista, mutta koko toimialalla ei tätä tasoa tavoitella vuoteen 2015 mennessä.

Nykykäytännön mukaiset toimet ovat riittäviä sellaisissa tapauksissa, joissa jätevedenpuhdistus toimii hyvin ja vastaanottavan vesistön virtausolosuhteet ovat

edulliset, jolloin vedenlaatuun ei juurikaan voida vaikuttaa pidemmälle menevillä toimenpiteillä. Näin on myös silloin, kun jo toteutetuilla toimenpiteillä kuormitus on saatu pysyvästi entistä alhaisemmalle tasolle ja lähivesistön vedenlaadun voidaan tämän ansiosta odottaa paranevan tavoitetasolle. Tällaisessakin tapauksessa on kuitenkin varmistuttava BAT-vaatimusten täyttymisestä ympäristölupamääraysten ja valvonnan kautta esimerkiksi varautumalla tuotannon kasvusta aiheutuviin lisävaatimuksiin. Toimenpideohjelmissa (KAS 2008a; 2008b) määritetyt nykykäytännön mukaiset toimialakohtaiset tavoitteet ovat fosforipäästöjen osalta hieman tiukemmat kuin taustaraportissa arvioitu kehitys. Typpipäästöjen osalta tavoitteet ovat jokseenkin samaa tasoa ottaen huomioon, että päästöt ovat hieman kasvaneet vuoden 2003 tasosta.

Kaiken kaikkiaan massa- ja paperiteollisuudessa toteutettavissa olevilla toimenpiteillä ei odoteta olevan valtakunnallisesti merkittävää vaikutusta ravinnepäästöihin, mutta tärkein tavoite onkin paikallisten haittojen minimointi toimien oikealla kohdentamisella.

5.2.1.2

Toimenpiteiden käytännön toteutus

Edellä esitettyjen toimenpidevaihtoehtojen käytännön toteuttamista varten massan ja paperin tuotannossa on olemassa useita erilaisia ratkaisumalleja. Lähtökohtana on aina BAT-vaatimusten täyttäminen, mikä ei sinänsä tarkoita jonkun tietyn yksittäisen tekniikan valitsemista esimerkiksi jätevedenpuhdistukseen.

Vaihtoehdon 1 mukaiset toimet tarkoittavat pääasiassa nykyisenkaltaisten jätevedenpuhdistustekniikoiden käyttämistä ja samalla puhdistustehon säilyttämistä. Puhdistusmenetelmänä käytetään tavallisesti aktiivilietelaitosta. Myös ilmastettuja lammikoita, anaerobilaitoksia ja kemiallisia laitoksia käytetään massa- ja paperitehtaiden jätevesien puhdistukseen, ja ne kaikki lukeutuvat tällä hetkellä BAT-menetelmiin. Kaikissa tapauksissa on varmistuttava BAT-tason mukaisesta puhdistustehokkuudesta ja tarvittaessa korvattava vanhentunut menetelmä tehokkaammalla tekniikalla tai laajentamalla olemassa olevan puhdistamon kapasiteettia. Puhdistamon laajentamiselle voi olla vaihtoehtona vedenkulutuksen vähentäminen vesikiertojen sulkeamisastetta nostamalla sisäisiä vedenpuhdistustekniikoita, kuten suodatuskalvoja ja haihdutusta käyttäen. Jatkossa tässä asiassa on noudatettava päivitetyn BREF-dokumentin vaatimuksia, jotka ovat voimassa jo seuraavalla lupakierroksella.

Kaakkois-Suomen metsäteollisuuslaitoksilla on tehty viime vuosina jätevedenpuhdistuksen häiriöherkkyyden vähentämiseksi melko merkittäviäkin investointeja, jotka siis luetaan laitospohjaisesti nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin. Tällaisia hankintoja ovat olleet mm. keräilylipeäsäiliö, vedenlaatua kuvaavat mittarit, lisäkompressorit, kantoainebioreaktori, tertiääriflotaatio, jatkuvatoiminen fosforipäästöjen seuranta ja lietteen tiivistyksen tehostaminen. Toimenpiteillä on eräissä tapauksissa tehokkaasti ehkäisty häiriötilanteiden kuormituspiikit puhdistamolle ja näin myös vesistöön. On toisaalta huomattava, että eri puhdistamoille soveltuvat varsin erilaiset ratkaisut. Lisäksi teollisuudessa nähdään yleisesti, että veden käyttöä voidaan edelleen vähentää. Tähän voi vaikuttaa myös uusien paperilajien kehittäminen.

Vaihtoehdon 2 toimenpiteistä voidaan REHEVÄ-hankkeessa saatuja tuloksia käyttää ravinnekuormituksen rehevöittävien ominaisuuksien arviointiin ja jatkuvatoimisten mittausten järjestämiseen. Mikäli rehevöittävän fosforin ja typen osuudet voidaan luotettavasti selvittää laitospohjaisesti, voidaan luparaja-arvot määritellä niiden mukaan. Fosforipäästöjen jatkuvatoiminen seuranta on jo käytössä osalla tuotantolaitoksista. Kiintoainepäästöille voidaan tarvittaessa antaa erilliset päästöarvot ympäristöluvissa. Jätevedenpuhdistuksen mahdollinen tertiäärivaihe toteutetaan yleensä kemiallisella saostuksella ja flotaatiolla. Näitä käsittelyvaihtoehtoja on usein

esitetty alueellisten ympäristökeskusten lausunnoissa ympäristölupahakemuksista ja niiden käyttöönottomahdollisuuksia on selvitetty myös tehtailla.

Metsäteollisuuden edustajien tekemissä selvityksissä nykyisten alumiini- tai rautayhdisteillä toteutettavaan saostukseen perustuvien menetelmien soveltamisen ei katsota olevan useilla metsäteollisuuden puhdistamoilla kustannus- eikä ympäristömielessä kestävä kehityksen mukaista. Saostuksen todetaan soveltuvan hyvin korkeammille fosforipitoisuuksille ja pienemmille vesimäärille, jollaisia on tyypillisesti yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla. Saostuksesta syntyy suuria määriä vaikeasti kuivattavaa lietettä, jonka jatkokäsittely ja hyötykäyttö nähdään hankalaksi. Lisäksi isot altaat ja erillinen lietteenkäsittely vaativat suuret investointi- ja käyttökustannukset. Näin ollen myös ominaiskustannukset vähennettävää fosforitonnia kohden muodostuvat helposti korkeiksi.

Saatujen selvitysten perusteella tavanomaista rauta- ja alumiiniyhdisteillä tehtävää saostusta ei välttämättä voida sellaisenaan pitää yleisesti tarkoituksenmukaisena menetelmänä metsäteollisuuden jätevedenpuhdistamoilla sovellettavaksi. Toisaalta yhdellä Kaakkois-Suomessa sijaitsevalla ja Suomessa tiettävästi yhteensä kuudella tuotantolaitoksella on käytössä flotaatiotekniikkaan perustuva tertiäärivaihe. Tällaisen menetelmän toiminta perustuu pääasiassa polymeerikemikaalien käyttöön, ja saostuskemikaalit lisätään vain tarvittaessa. Tämän tekniikan käyttö antaa lisämahdollisuuksia häiriöpäästöjen eliminoimiseen ja sitä voi olla aiheellista soveltaa lähinnä silloin, kun laitoksen kuormitus merkittävästi kasvaa ja tarvitaan lisää puhdistuspotentiaalia. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi silloin, jos yhdyskunnan jätevedet päätettäisiin ohjata käsiteltäväksi samalle puhdistamolle teollisuuslaitoksen jätevesien kanssa. Tekniikkaa sovelletaan tällä hetkellä sellaisilla laitoksilla, joilla on käytössä esimerkiksi ilmastuskapasiteetiltaan puutteellinen puhdistamo tai ilmastettu lammikko.

Viimeisen vaihtoehdon toteuttaminen merkitsisi käytännössä BAT-vaatimusten kiristämistä rehevöitymiselle herkimpien vesistöjen äärellä sijaitseville laitoksille ja samalla lupaehtojen tiukentamista. Toimenpiteet edellyttäisivät REHEVÄ-hankkeen tulosten laajamittaista käytäntöön soveltamista. Kuitenkin jo nykyisellään käytännön vesienhoitotyössä otetaan paikalliset tekijät huomioon kohdentamalla toimenpiteitä etupäässä niille vesistöalueille, joilla ei saavuteta hyvää ekologista tilaa tai jotka ovat tavallista herkempiä rehevöitymiselle. Nämä seikat otetaan huomioon myös luparajoja määritettäessä.

5.2.1.3

Nykytoimenpiteiden vaikutukset ja lisätoimenpiteiden tarpeen arviointi

Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden vaikutuksia teollisuuslaitosten kuormitukseen ja sitä kautta vesistöjen tilaan voidaan arvioida vertaamalla eri alueiden viimeisimpiä eli vuosien 2005–2007 päästötietoja viimeisimpään ekologisen tilan luokitusjaksoon (2000–2007). Vertailut on esitetty myös vesienhoidon toimenpideohjelmassa (KAS 2008a;2008b).

Nykykäytännön mukaisia toimia noudatettaessa teollisuuden kokonaispäästöjen odotetaan vähenevän VHA1:n alueella Kaakkois-Suomessa edelliseen vesistöjen luokittelujaksoon (2000–2007) verrattuna. Mikäli itäiselle Pien-Saimaalle menevien teollisuuden fosforipäästöjen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla (vuosien 2005–2007 päästöarvot), on keskimääräinen vähennys edelliseen luokittelujaksoon verrattuna yli 2,5 t/a eli noin 29 %. Tämä arvio perustuu itäisen Pien-Saimaan kuormitukseen eniten vaikuttavien Kaukaan tehtaiden päästöjen kehitykseen. Teollisuuden kuormittamista vesistöalueista itäisen Pien-Saimaan kuormituksen vähenemistä voidaan pitää vesiensuojelullisesti merkittävimpänä, sillä tällä alueella metsäteollisuuden osuus kokonaiskuormituksesta on selvästi suurin. Muualla Ala-Saimaan vesistöalueella vastaava vähennys olisi kolmen tuotantolaitoksen (Joutsenon ja Imatran tehtaot sekä

Honkalahden saha) yhteenlasketun päästökehityksen perusteella 5,1 t/a suhteellisen vähennyksen ollessa noin 20 %. Hiitolanjoella fosforipäästöt vähenisivät alueen ai-noan tuotantolaitoksen eli Simpeleen tehtaan päästökehityksen perusteella melkein 140 kg/a eli noin 8 %.

Nykyisestä päästötasosta ravinnepäästöjen ei odoteta merkittävästi muuttuvan vuoteen 2015 mennessä. Jossain määrin vähentävästi voivat vaikuttaa prosessin sisäiset toimenpiteet ja häiriöpäästöjen ehkäisy; toisaalta COD-päästöjen vähentäminen voi joissain tapauksissa aiheuttaa fosforipäästöjen lisääntymisen riskin. Tuotannon lisääntymisestä ei odoteta aiheutuvan päästöjen lisäystä tehostuneen veden ja ener-gian käytön ansiosta.

VHA2:n puolella Kymijoen vesistöalueella teollisuuden päästöjen odotetaan jon-kin verran vähenevän edelliseen vesistöjen luokittelujaksoon verrattuna nykykäy-tännön mukaisia toimia noudatettaessa. Mikäli Kymijokeen menevien teollisuuden fosforipäästöjen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla, on keskimääräinen vähennys edelliseen luokittelujaksoon verrattuna kolmelta tuotantolaitokselta (Kuusankosken, Anjalankosken ja Myllykosken tehtaat) yhteensä noin 850 kg/a eli runsaat 5 %. Fosfori-päästöt tulevat vähenevän Suomenlahden vesistöalueella yhden tuotantolaitoksen eli Summan tehtaiden lakkauttamisen myötä noin 4,5 t/a vuosiin 2000–2007 verrattu-na, mikä on 21 % vuosien 2000–2007 keskimääräisestä päästötasosta. Lisäksi kahden jäljelle jääneen laitoksen (Kotkan ja Sunilan tehtaat) yhteenlasketuissa päästöissä on muutaman viime vuoden kehityksen perusteella odotettavissa lähes tonnin vähennys vuotuisissa fosforipäästöissä, joten kaiken kaikkiaan tällä alueella päästöt näyttäisivät vähenevän noin 5,5 t/a eli 26 %.

Teollisuuden päästöjen ei juurikaan odoteta muuttuvan VHA2:n alueella Kaakkois-Suomessa nykytasosta vuoteen 2015 mennessä muuten kuin lakkautetun laitoksen päästöjen verran. Prosessin sisäiset toimenpiteet ja häiriöpäästöjen ehkäisy voivat jossain määrin vähentää päästöjä; toisaalta tuotannon lisäys voi tietyillä laitoksilla aiheuttaa myös kuormituksen lisäystä.

Arvioitaessa teollisuuden nykykäytännön mukaisten toimien riittävyyttä on kiin-nitettävä erityisesti huomiota sellaisiin vesistöalueisiin, jotka ovat tämänhetkisen ekologisen luokituksen mukaan hyvää huonommassa tilassa ja joiden tilaan teol-lisuuden päästöt selvästi vaikuttavat. Kaakkois-Suomen alueella selkein esimerkki tällaisesta vesistöalueesta on itäinen Pien-Saimaa, joka on nykyiseltä ekologiselta luokituksestaan tyydyttävässä tilassa ja jonka kuormitus suurelta osalta muodostuu teollisuuden jätevesipäästöistä. Tällä alueella on vesien tila selkeästi kohentunut päästöjen pienentyttyä, joten nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä voidaan pitää todennäköisesti riittävinä hyvän ekologisen tilan saavuttamista ajatellen.

Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden avulla tavoitellaan toimenpideohjelmien mukaan 5 %:n vähennyksiä ravinnepäästöissä vuoden 2006 tasoon verrattuna. On toisaalta muistettava, että vähennystavoitteet eivät ole automaattisesti samat kaikille laitoksille, vaan laitoskohtaiset velvoitteet annetaan ympäristöluvuissa. Kuitenkin toi-menpideohjelman tavoitteet on otettava huomioon lupaharkinnassa. Seuraavissa tau-lukoissa on esitetty tavoitteiden mukaiset vesistöaluekohtaiset päästövähennykset.

Taulukko 12. Toimenpideohjelmien tavoitteiden mukaiset muutokset teollisuuden fosforipäästöissä vesistöalueittain.

Vesistöalue	Päästöt v. 2006 (t/a)/VAHTI	Tavoiteltu päästö-taso v. 2015 (t/a)	Päästövähennys (t/a)
VHAI			
Itäinen Pien-Saimaa	5,928	5,632	0,296
Muu Ala-Saimaa	21,274	20,210	1,064
Hiitolanjoki	1,627	1,546	0,081
VHA2			
Kymijoki	16,279	15,465	0,814
Suomenlahti*	14,843	14,101	0,742

* mukana vain nykyisin toiminnassa olevat laitokset

Taulukko 13. Toimenpideohjelmien tavoitteiden mukaiset muutokset teollisuuden tyyppipäästöissä vesistöalueittain.

Vesistöalue	Päästöt v. 2006 (t/a)/VAHTI	Tavoiteltu päästö-taso v. 2015 (t/a)	Päästövähennys (t/a)
VHAI			
Itäinen Pien-Saimaa	136,470	129,647	6,823
Muu Ala-Saimaa	276,464	262,641	13,823
Hiitolanjoki	10,246	9,734	0,512
VHA2			
Kymijoki	292,583	277,954	14,629
Suomenlahti*	55,196	52,436	2,760

* mukana vain nykyisin toiminnassa olevat laitokset

Yleisesti ottaen metsäteollisuustoimialan kohdalla pidetään nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä lähtökohtaisesti riittävinä. Lisätoimenpiteitä voidaan harkita sellaisissa tapauksissa, joissa jonkun laitoksen puhdistamolla on tavallista enemmän häiriöherkkyyttä tai päästöt muuten ovat esimerkiksi lupaehtoja suuremmat. Myös ympäröivän vesistön tila luonnollisesti vaikuttaa lisäinvestointien tarpeellisuuteen. Toimenpideohjelmissa määritettyjä nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden pohjalta annettuja päästövähennystavoitteita pidetään teollisuudessa kohtuullisina ja saavutettavissa olevina.

5.2.2

Haitallisten aineiden päästöjen vähentäminen

5.2.2.1

Teollisuuskemikaalit

Haitallisten aineiden aiheuttaman kuormituksen vähentämiseksi annetaan vaihtoehtoisia toimintamalleja mm. teollisuus- ja energiantuotantosektorille Londesboroughin ym. (2006) raportissa. Vaihtoehdon 1 mukaisesti toteutettaisiin jo nyt näköpiirissä olevia toimenpiteitä. Näistä asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista on jo toteutunut. Sen mukaisesti tehostetaan haitallisten aineiden määrärajoja ympäristöluvissa. Tämä tarkoittaa käytännössä asetuksessa mainittujen aineiden käytön ja päästöjen selvittämistä ja tarvittavien päästö- ja tarkkailumääräysten antamista luvissa. Lisäksi mm. lisätään tietopohjaa ympäristölupaprosessissa haitallisiin aineisiin liittyen esimerkiksi kemikaalituote(KETU)-rekisterin tietoihin pohjautuvalla käyttökohde- ja tuotenimiluettelolla. Vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen aineluettelot on tarkoitus tarkistaa kuuden vuoden välein kansallisten selvitysten ja tulevien EU:n päätösten pohjalta.

Edellä kuvatuilla toimenpiteillä ja muiden sektoreiden vastaavat toimet toteuttamalla on tavoitteena estää haitallisten aineiden pitoisuuksien kasvu pinta- ja pohjavesissä sekä saavuttaa veden laadun osalta hyvä kemiallinen tila lähes kaikissa pinta-

ja pohjavesissä. Toimenpiteistä eli ympäristöpitoisuuksien seurannan järjestämisestä arvioidaan aiheutuvan pysyviä lisäkustannuksia ympäristöhallinnolle noin 60 000–300 000 euroa vuodessa. Toiminnanharjoittajille on tulossa aineiden tunnistamisesta, päästöjen merkittävyyden arvioimisesta sekä tarkkailun järjestämisestä pysyviä lisäkustannuksia noin 2 000–30 000 euroa vuodessa toiminnanharjoittajaa kohden. Suurten teollisuuslaitosten kustannukset luonnollisesti kuuluvat vaihteluvälin yläpäähän, mutta lopulliset kustannukset määräytyvät laitoskohtaisesti.

Vaihtoehdossa 2 edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi lisättäisiin haitallisia aineita koskevia määräyksiä ympäristöluvuissa. Tällöin selvitettäisiin kaikkien käytössä olevien sekä prosesseissa mahdollisesti syntyvien aineiden päästöjen merkittävyys ympäristölupaprosessin yhteydessä ja asetettaisiin tarvittaessa päästö- ja tarkkailumääräyksiä. Samalla parannettaisiin teollisuuslaitosten riskianalyysijä ja riskien hallintaa liittyen mm. häiriöpäästöjen ehkäisyyn. Lisäksi tämän vaihtoehdon mukaisiin toimenpiteisiin kuuluisi tehdä kansallisia selvityksiä Suomen kannalta merkittävimpien sektorikohtaisten BREF-asiakirjojen kehittämiseksi haitallisten aineiden osalta. Niissä selvitettäisiin mahdollisuudet korvata vesiympäristölle haitalliset aineet vähemmän haitallisilla aineilla. Tämän pohjalta tehtäisiin EU:lle aktiivisesti aloitteita haitallisimpien kemikaalien käytön rajoittamiseksi ja kieltämiseksi.

Tämän vaihtoehdon toimenpiteillä olisi tavoitteena vähentää haitallisten aineiden pitoisuuksia pinta- ja pohjavesissä myös kuormitetuilla alueilla. Toimenpiteiden aiheuttamia kustannuksia teollisuudessa ei ole pystytty arvioimaan. Joka tapauksessa selvitykset vaatisivat selvästi enemmän resursseja kuin ensimmäisen vaihtoehdon toimenpiteet. Myös ympäristöhallinnossa tarvittaisiin jonkin verran lisäresursseja BAT-kriteerien arviointiin.

Näiden kahden vaihtoehdon toimenpiteitä pidemmälle meneviä toimia (vaihtoehto 3) ei teollisuussektorin kohdalla nähdä tarpeellisiksi.

Vaihtoehdon 2 mukaisista toimenpiteistä voidaan yleisesti perusteltuina pitää lähinnä sektorikohtaisten BREF-asiakirjojen kehittämistä haitallisten aineiden osalta. Massa- ja paperiteollisuuden BREF:iä ollaan paraikaa päivittämässä, ja tämä aihealue olisi aiheellista ottaa huomioon myös tässä yhteydessä. Yhtenä esimerkkinä nykyistä haitattomampien kemikaalien esille tuomisesta tuotekehittelyn kautta voidaan mainita biohajoavat kelatointiaineet, joilla voitaisiin tutkimusten mukaan pitkälti korvata nykyisin kompleksinmuodostajina käytettävät EDTA ja DTPA. Näin voitaisiin vähentää typpi- ja raskasmetallipäästöjä (esim. Metsärinne 2006).

Aineiden käytön ja päästöjen selvittämisen tarpeellisuus tulee harkita tapauskohtaisesti, mutta kaikkien sellu- ja paperitehtailla käytettävien aineiden merkittävyyden selvittämistä lupaprosessin yhteydessä tuskin voidaan pitää yleisesti aiheellisena ottaen huomioon tällaisen selvityksen vaatimat resurssit. Prosessiperäisten päästöjen aiheuttamia riskejä sen sijaan olisi tarpeellista selvittää entistä tarkemmin eri teollisuussektoreilla. Tietopohjan lisääntyessä voidaan tarvittaessa antaa lisäselvitysvelvoitteita riskien määrittelystä ja niiden ehkäisemiseksi tehtävistä toimenpiteistä. Lisää tietoa eri aineiden ominaisuuksista ja potentiaalisista riskeistä odotetaan saatavan REACH-asetuksen toimeenpanon myötä. Myös haitallisten aineiden korvaaminen haitattomammilla perustuu ennen kaikkea kemikaaliasetukseen.

Häiriöpäästöjen ehkäisyyn ja riskienhallintaan liittyviä toimenpiteitä voidaan pitää tarpeellisina myös haitallisten aineiden päästöjen ehkäisemiseksi, sillä näiden aineiden päästöriski näyttää liittyvän lähinnä häiriötilanteisiin. Haitallisten aineiden päästöjen ehkäisy on otettava huomioon myös laitosten omissa riskianalyysissä.

5.2.2.2

Pilaantuneet sedimentit

Myös pilaantuneisiin sedimentteihin liittyvät toimenpiteet koskettavat osaltaan metsäteollisuutta, ja niihin liittyviä toimenpidevaihtoehtoja on käsitelty Londesboroughin ym. (2006) raportissa. Vaihtoehdon 1 mukaisesti jatketaan pilaantuneisiin sedimentteihin ja niiden ruoppauksiin liittyvien riskien vähentämistä. Riskinhallintatoimet voivat olla mm. vesiliikenteeseen ja -rakentamiseen kohdistuvia rajoituksia, kunnostustoimenpiteitä sekä ohjeistuksen tarkentamista. Pilaantuneille sedimenteille suunnitellaan seurantaohjelmat. Toimenpiteet kohdennetaan pääasiassa alueille, joiden tiedetään aiheuttavan riskiä ympäristölle tai terveydelle. Kunnostusten yhteydessä turvataan pintavesien hyvä tila sekä estetään pintavesien tilan heikkeneminen.

Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden alapuolisissa vesistöissä nämäkin toimenpiteet voisivat jossain määrin tuoda muutoksia nykytilanteeseen sikäli, että varsinaisia kunnostustoimenpiteitä ei ole toistaiseksi aloitettu. VHA1:n alueella sedimenttien haitallisiin aineisiin liittyvistä toimenpiteistä on tehty selvitys Hiitolanjoen sedimenttien sisältämän elohopean osalta (Saimaan vesiensuojeluyhdistys 2006). Selvityksessä on tarkasteltu vaihtoehtoisia malleja elohopean aiheuttamien riskien minimoimiseksi. Alueella ei toistaiseksi ole tehty mitään kunnostustoimenpiteitä, joten selvityksessä annetuista toimintamalleista on toistaiseksi toteutettu vain selvityksen vaihtoehtoa 0. Arvioiden mukaan tässä tapauksessa pohjasedimentti elää ja eri alueiden sedimentin elohopeapitoisuudet saattavat muuttua, mutta keskimääräinen pitoisuus pysyy samana. Kalojen ja muiden eliöiden elohopeapitoisuudet säilyvät korkeina vähintään vuosikymmeniä. Kalojen käytölle ravinnoksi joudutaan antamaan rajoituksia. Keinot ja mahdollisuudet kalojen ja muiden eliöiden elohopeapitoisuuden alentamiseen tulee selvittää.

Vaihtoehdossa 2 edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi kartoitetaan systemaattisesti haitallisilla aineilla pilaantuneet sedimentit mm. päästölähdekartoituksilla. Laaditaan riskinhallintasuunnitelma, jossa on priorisoitu kiireellisimmoin toimenpiteitä tarvitsevat alueet. Tarvittavat riskinhallintatoimet toteutetaan priorisoiduilla kohteilla. Kunnostusten yhteydessä turvataan pintavesien hyvä tila sekä estetään pintavesien tilan heikkeneminen. Vaihtoehto 3:ssa riskinhallintatoimet toteutetaan kaikissa suunnitelman mukaisissa kohteissa. Vastaavia selvityksiä on tehty mm. Kaakkois-Suomen pilaantuneiden sedimenttien osalta, mutta kunnostustoimenpiteisiin ei ole toistaiseksi ryhdytty. Tulevaisuudessa lisätoimenpiteet voivat kuitenkin tulla ajankohtaisiksi.

Kymijoen pilaantuneiden sedimenttien kunnostamista on tarkasteltu vuonna 2007 valmistuneessa yleissuunnitelmassa. VHA2:n toimenpideohjelman mukaan Kymijoen pahiten dioksiineilla ja furaaneilla saastuneen Kuusankoski-Keltti-välin kunnostuksen konkreettiset taloudelliset ja tekniset edellytykset tulee selvittää sillä perusteella, että alueen kunnostamisella on selvästi paras hyöty-kustannus -suhde haitallisten aineiden määrällisessä poistamisessa.

Hiitolanjoen-Kokkolanjoen elohopeapitoisten sedimenttien kunnostamiseen mahdollisesti soveltuvia toimenpidevaihtoehtoja on tarkasteltu Saimaan vesiensuojeluyhdistyksen (2006) raportissa. Näistä ruoppausta pidettiin teknisesti hyvin hankalana toteuttaa. Lisäksi kyseessä on erittäin kallis ja riskialtis menetelmä elohopeapitoisen sedimentin leviämisen vuoksi. Myös sedimentin peittämiseen saven, kipsin tai suodatinkankaan avulla nähtiin liittyvän useita ongelmia. Raportin yhteenvedossa todetaan, että sedimenttien käsittelemiseen ei toistaiseksi ole näkyvissä toteuttamiskelpoista ja ympäristön kannalta turvallista menetelmää. Menetelmien kehittymistä on kuitenkin syytä seurata.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaakkois-Suomen, samoin kuin koko maan metsäteollisuuden vesistökuormitus on pääasiassa vähentynyt viime vuosina ja paikoin päästövähennykset ovat vaikuttaneet parantavasti vesistöjen tilaan. Päästöjen väheneminen on vaihdellut laitospäätöksittäin, mutta muutamana viime vuoden aikana tehdyillä vesiensuojelutoimenpiteillä on erällä metsäteollisuuslaitoksilla saatu aikaan huomattaviakin päästövähennyksiä ja jätevedenpuhdistuksen häiriöherkkyys on vähentynyt. Edellisen vesiensuojelun tavoiteohjelmakauden teollisuudelle asetetut päästötavoitteet saavutettiin suurelta osin. Fosforipäästötavoitteet saavutettiin useilla laitoksilla ja myös COD-päästöjen osalta päästiin lähelle tuolloisia päästövähennystavoitteita. Typpipäästöjen osalta jäätin kauas tavoitteista, mutta typpi ei toisaalta läheskään aina ole kriittinen tekijä rehevöitymisen kannalta.

Vuonna 2008 ovat valmistuneet ensimmäiset vesiputedirektiivin vaatimusten mukaiset vesienhoidon toimenpideohjelmat ja niiden pohjalta tehdyt vesienhoitosuunnitelmat, jotka sisältävät vesiensuojelulliset tavoitteet vuoteen 2015. Kaakkois-Suomen alueen toimenpideohjelmissa teollisuuden päästötavoitteilla on oma tiettyjen vesistöalueiden kannalta keskeinen roolinsa. Nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden pohjalta tavoitteeksi on asetettu 5 %:n päästövähennykset sekä fosfori- että typpipäästöissä vuosina 2006–2015. Tämä tavoite on arvioitu lähtökohtaisesti riittäväksi metsäteollisuuslaitoksille, ja myös teollisuuden piirissä sitä pidetään yleisesti saavutettavissa olevana. Teollisuudelle on vaikeampien tilanteiden varalle määritetty myös lisätoimenpiteiden mukaiset tavoitteet, jotka ovat 20 % fosfori- ja 15 % typpipäästöistä. Näitä vähennystavoitteita voitaisiin soveltaa lähinnä yksittäistapauksissa. Laitospäätökset määritetään ympäristöluvuissa, joissa otetaan huomioon yleiset vesiensuojelun tavoitteet.

Teollisuuden aiheuttaman vesistökuormituksen hallinta on erityisen tärkeää sellaisissa tapauksissa, joissa lähivesistön ekologinen tila on hyvää huonompi ja samalla kuormitus tulee pääasiassa teollisuuslaitoksilta. Kaakkois-Suomen alueella tällainen tilanne on itäisellä Pien-Saimaalla, jossa suuren metsäteollisuusintegraatin lähivesistön virtausolosuhteet ovat huonot. Tuotantolaitoksella toteutetuilla toimenpiteillä on kuitenkin saatu huomattavasti vähennettyä jätevedenpuhdistamon häiriöitä ja samalla kokonaispäästöjä. Näin ollen vesistön ekologinen tila on todennäköisesti parantunut hyvään tilaan vuoteen 2015 mennessä. Myös muiden vesistöalueiden päästöt ovat vähentyneet paikoin selvästikin edellisen tavoiteohjelmakauden aikana. Useimmissa tapauksissa metsäteollisuuslaitosten lähistöillä on suhteellisen hyvät tai jopa erinomaiset virtausolosuhteet, jolloin päästöt pääsevät sekoittumaan tehokkaasti ja vaikutukset jäävät yleensä paikallisiksi.

Metsäteollisuussektorin päästömääriin vaikuttavat osaltaan jo nyt ja jatkossa todennäköisesti entistä enemmän tuotantolaitosten lakkauttamiset. Tämä merkitsee luonnollisesti päästöjen vähenemistä tietyillä vesistöalueilla ja paikallisella tasolla myös jonkinasteista veden laadun paranemista. Samalla kuitenkin voidaan jäljel-

le jäävillä laitoksilla lisätä tuotantoa, mikä saattaa johtaa jopa päästöjen kasvuun paikallisesti. Kokonaisuutta ajatellen tehtaiden lakkauttamista ei voida perustella vesiensuojelullisilla syillä.

Vesienhoidon toimenpideohjelmiin kuuluu yhtenä tärkeänä osa-alueena vaarallisten ja haitallisten aineiden riskien hallinta. Myös metsäteollisuussektorin on omalta osaltaan selvitettävä näiden aineiden aiheuttamat riskit. Selvitysvelvoitteita on annettu viimeisimmissä ympäristöluvissa, ja lisäksi EU:n kemikaaliasetus REACH tuo omat vaatimuksensa. Tähän asti tehtyjen näytteenottojen perusteella ei metsäteollisuuden käyttämien haitallisten aineiden ole todettu aiheuttavan riskiä vesistöjen kemialliselle tai ekologiselle tilalle. Haitallisten aineiden osalta suurimmat haasteet liittyvät vuosikymmenien takaisista päästöistä aiheutuneisiin elohopealla sekä dioksiineilla ja furaaneilla pilaantuneisiin sedimentteihin.

Lähteet

- CEPI. 2007. Issue Sheet. REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals). REACH Implementation Issue Group. Saatavilla internetistä: <http://www.cepi.org/Objects/1/files/072103IssueREACH.pdf>
- EIPPCB. 2000. Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry. Seville, European IPPC Bureau. <http://eippcb.jrc.es/pages/FAactivities.htm>
- EIPPCB. 2007. Technical Working Group (TWG) on the review of the best available techniques (BAT) for the pulp and paper industry. Kick-off meeting 13–15 November 2006. Sevilla, European IPPC Bureau. <http://eippcb.jrc.es/pages/FAactivities.htm>
- Euroopan yhteisöjen komissio. 2007. Ehdotus: Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi teollisuuden päästöistä (ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistäminen) (uudelleenlaadittu). KOM(2007) 844 lopullinen. Bryssel, 21.12.2007.
- Euroopan yhteisöjen komissio. 2006. Ehdotus. Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi ympäristölaatuunormeista vesipolitiikan alalla sekä direktiivin 2000/60/EY muuttamisesta. KOM(2006) 397 lopullinen. Bryssel 17.7.2006.
- Herve, S. 2006. Orgaanisten klooriyhdisteiden seuranta selluteollisuuden vaikutusalueilla simpukka-viljelymenetelmällä. Julkaisussa: Niemi, J. (toim.): Ympäristön seuranta Suomessa 2006–2008. Suomen ympäristö 24/2006.
- Jouttijärvi, T. 2006. Jätevesikuormituksen rehevöittävien ominaisuuksien hallinta (REHEVÄ). Case: sellu- ja paperitehtaat. Johtopäätelmät ja tulosten käytettävyys. Pietarsaari, sellu- ja kattilalaitosten neuvottelupäivät 1.2.2006.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 1999. Vesien suojeleminen tavoiteohjelma vuoteen 2005: Kaakkois-Suomen tilanne tavoitteiden saavuttamiseksi. Kouvola, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen monistetta 13/1999. ISBN 952-52287-01-7. ISSN 1239-4599.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2006. Vesistöjen käyttökelpoisuusluokitus 2000–2003. Saatavana internetistä: www.ymparisto.fi > Kaakkois-Suomi > Ympäristön tila > Pintavedet
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2008a. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Kymi-joen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2008b. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen vesienhoitoalueelle.
- Karvonen, A. 2008. Pintavesien ympäristölaatuunormit vesipolitiikan alalla direktiivi. Esitelmä. Vesien suojeleminen neuvottelupäivät. Koli 27.8.2008.
- Koponen, K. 2007. Mahdollisuudet arvioida maatalouden hajapäästöjä ja ekotehokkuutta Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson alueella. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (ei julk.).
- Kostamo, A., Holmbom, B. ja Kukkonen, J.V.K. 2004. Fate of wood extractives in wastewater treatment plants at kraft pulp mills and mechanical pulp mills. *CE Water Research* 38: 972–982. <http://www.elsevier.com/locate/watres>
- Leivonen, J. (toim.). 2005. Vesien suojeleminen tavoitteet vuoteen 2005 – toteutumisen arviointi vuoteen 2005 asti. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 811. ISBN 952-11-2137-8. ISBN 952-11-2138-6 (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.
- Londesborough, S. (toim.), Holm, K., Jaakkonen, S., Jokela, S., Kallio-Mannila, K., Mannio, J., Mehtonen, J., Nikunen, E., Pyy, O., Siimes, K., Silvo, K. ja Verta, M. 2006. Haitallisista aineista aiheutuvan kuormituksen vähentäminen. Taustaselvitys osa II. Vesien suojeleminen suuntaviivat vuoteen 2015. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2006. ISBN 952-11-2507-1 (nid.). ISBN 952-11-2508-X (PDF).
- Manninen, P., Hammar, T., Kanninen, A., Kotanen, J., Mononen, P., Niinioja, R. ja Sojakka, P. 2003. Veden laatu ja kuormitus Life Vuoksi -projektin kohdejärvillä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen monistetta 48. Mikkeli, Etelä-Savon ympäristökeskus.
- Makris, S. 2003. Removal of Resin and Fatty Acids from Pulp Mill Wastewater Streams. A Dissertation Presented to The Academic Faculty. Georgia Institute of Technology. http://etd.gatech.edu/theses/available/etd-01062004-132204/unrestricted/makris_stephen_p_200405_phd.pdf
- Metsäteollisuus ry. 2007a. Kestävä kehitys ja resurssit. Vesistöt. http://www.forestindustries.fi/kehitys/ymparisto_massapaperi/vesistot.html. Viitattu 21.2.2007.
- Metsäteollisuus ry. 2007b. Metsäteollisuus on maltillinen kemikaalienkäyttäjä. Metsäteollisuuden tietopalvelu. <http://www.metsateollisuus.fi/infokortit/kemikaalit/Sivut/default.aspx>. Päivitetty 9.7.2007.
- Metsärinne, S. 2006. Degradation of Novel and Conventional Complexing Agents. Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 195. ISBN 951-27-0353-X. ISBN 951-27-0448-X (PDF).
- Mäkelä, S. (toim.). 2006. Luettelo sallituista suojauskemikaaleista. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2006. ISBN 952-11-2524-1. www.ymparisto.fi/syke/julkaisut. Verkkójulkaisu.

- Nakari, T. ja Mannio, J. 2006. Haitallisten aineiden seuranta sisä- ja rannikkovesissä. Julkaisussa: Niemi, J. (toim.): Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24/2006.
- Nilsson, P., Puurunen, K., Vasara, P. ja Jouttijärvi, T. 2007. Continuum – Rethinking BAT Emissions of the Pulp and Paper Industry in the European Union. Helsinki, Finnish Environment Institute. Finnish Environment 12/2007. ISBN 978-952-11-2642-0 (PDF). Available only on the internet: www.environment.fi/publications.
- Nyroos, H., Partanen-Hertell, M., Silvo, K. ja Kleemola, P. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 55/2006. ISBN 952-11-2494-6 (nid.). ISBN 952-11-2495-4 (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.
- Ojanen, P. 2005. Kemiallisen metsäteollisuuden prioriteetti- ja haitallisten aineiden päästöjen kartoitus ja seuranta. Kouvola, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 376. ISBN 952-11-1938-1. ISBN 952-11-1938-X (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/kas > Palvelut, tuotteet ja lomakkeet > Julkaisut.
- Ojanen, P. 2006. Haitallisten aineiden käytön ja prosessiperäisten päästöjen aiheuttamien riskien vähentämismahdollisuuksista kemiallisessa metsäteollisuudessa. Kouvola, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2006. ISBN 952-11-2337-0 (nid.). ISBN 952-11-2338-9 (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/kas > Palvelut, tuotteet ja lomakkeet > Julkaisut.
- Rekolainen, S., Vuoristo, H., Kauppi, L., Bäck, S., Eerola, M., Jouttijärvi, T., Kaukoranta, E., Kenttämies, K., Mitikka, S., Pitkänen, H., Polso, A., Puustinen, M., Rautio, L.M., Räike, A., Räsänen, J., Santala, E., Silvo, K. ja Tattari, S. 2006. Rehevöittävän kuormituksen vähentäminen. Taustaselvitys osa I. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2006. ISBN 952-11-2505-2 (nid.). ISBN 952-11-2506-3 (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.
- Saimaan vesiensuojeluyhdistys. 2006. Kokkolanjoen kalojen ja pohjasedimentin elohopeatutkimus sekä esiselvitys elohopeapitoisen pohjasedimentin haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. No 1091/06.
- Suomen metsäyhdistys. 2007. Sanasto. <http://www.forest.fi>. www-dokumentti, viitattu 21.3.2007.
- SYKE. 2004. Haitallisten aineiden ympäristöseurantojen tehostaminen HAASTE-hankkeen loppuraportti. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 722. ISBN 952-11-1819-9 (nid.). ISBN 952-11-1820-2 (PDF). ISSN 1238-7312. Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.
- SYKE. 2006a. Rehevöittävä kuormitus. Päivitetty 18.12.2006. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Rehevöityminen > Rehevöittävä kuormitus. www-dokumentti, viitattu 20.3.2007.
- SYKE. 2006b. Vesistöjen happamoituminen. Päivitetty 18.12.2006. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Happamoituminen > Vesistöjen happamoituminen. www-dokumentti, viitattu 23.3.2007.
- SYKE. 2006c. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. Päivitetty 9.11.2006. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Vesistöjen kuormitus > Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. www-dokumentti, viitattu 17.8.2007.
- SYKE. 2007a. Happamoituminen. Päivitetty 17.1.2007. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Happamoituminen. www-dokumentti, viitattu 22.3.2007.
- SYKE. 2007b. Happikato. Päivitetty 7.2.2007. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Rehevöityminen > Happikato. www-dokumentti, viitattu 22.3.2007.
- SYKE. 2007c. Rehevöityminen. Päivitetty 12.2.2007. www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Rehevöityminen. www-dokumentti, viitattu 20.3.2007.
- Vuorenmaa, J. 2007. Recovery responses of acidified Finnish lakes under declining acid deposition. Doctoral dissertation. University of Helsinki, Faculty of Biosciences, Department of Biological and Environmental Sciences. Saatavana myös internetistä: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-2840-0>
- Vuoristo, H. 2006. Velvoitetarkkailut. Julkaisussa: Niemi, J. (toim.): Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24/2006.
- Vuoristo, H., Niemi, J., Mitikka, S., Mannio, J., Pilke, A., Pietiläinen, O.-P., Lepistö, L. ja Vuori, K.-M. 2006. Vesipolitiikan puitedirektiivin mukainen veden laadun seuranta. Julkaisussa: Niemi, J. (toim.): Ympäristön seuranta Suomessa 2006-2008. Suomen ympäristö 24/2006.
- Ympäristöministeriö. 2005. Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet pintavesissä. Helsinki, Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön moniste 159. Saatavissa myös Internetistä: <http://www.ymparisto.fi> > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Monisteet
- Ympäristöministeriö. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. Helsinki, Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 10/2007. ISBN 952-11-2523-3 (PDF). ISSN 1796-170X (verkkok.). Saatavana vain internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.
- Ympäristöministeriö. 2007. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. Helsinki, Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 10/2007. ISBN 978-952-11-2599-7 (nid.) tai (sid.). ISBN 978-952-11-2600-0 (PDF). Saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut.

Liite I. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset
vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden ympäristölaatu­normit.

A) Vesiympäristölle vaaralliset aineet, joita ei saa päästää pintaveteen eikä vesihuol­tolaitoksen viemäriin.

	Nimi	CAS- numero	EY-numero	Ympäristölaatu­normi, kokonaispitoisuus sisämaan pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatu­normi, kokonaispitoisuus meri- vedessä ¹ , aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l
1.	1,2- dikloorietaani(1,2-etylenei-kloridi)	107-06-2	203-458-1	10	10
2.	Aldriini	309-00-2	206-215-8	Σ = 0,010	Σ = 0,005
3.	Dieldriini	60-57-1	200-484-5		
4.	Endriini	72-20-8	200-775-7		
5.	Isodriini	465-73-6	207-366-2		
6.	DDT	ei ole	ei ole	0,025	0,025
	(para-para-DDT)	50-29-3	200-024-3	0,010	0,010
7.	Heksaklooribentseeni	118-74-1	204-273-9	0,03	0,03
8.	Heksaklooributadieni	87-68-3	201-765-5	0,1	0,1
9.	Heksakloorisykloheksaani	608-73-1	210-168-9	0,100	0,020
	(gamma-isomeeri, lindaani)	58-89-9	200-401-2		
10.	Hiilitetrakloridi	56-23-5	200-262-8	12	12
11.	Pentakloorifenoli	87-86-5	201-778-6	2	2
12.	Tetrakloorieteeni	127-18-4	204-825-9	10	10
	(tetrakloorietyleni)				
13.	Triklooribentseeni	12002-48-1	234-413-4	0,4	0,4
	(1,2,4-triklooribentseeni)	120-82-1	204-482-0		
14.	Trikloorieteeni	79-01-6	201-167-4	10	10
	(trikloorietyleni)				
15.	Trikloorimetaani (kloroformi)	67-66-3	200-663-8	12	12

¹ merivesi käsittää vesilain (264/1961) 1 luvun 3 §:ssä tarkoitetun alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitetun talousvyöhykkeen

B) Vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden suurimmat sallitut päästö­raja-arvot
pitoisuus- ja ominaiskuormitusraja-arvoina

	Aine	CAS-numero	Toimiala	Pitoisuusraja ¹	Ominaiskuormitusraja ¹
1.	Elohopea ja sen yhdisteet	7439-97-6	Kloorialkaliteollisuus	50 µg/l	elohopeaken­nomenetel­mä: 0,2 g/kapasiteetti- tonni klooria
	Elohopea ja sen yhdisteet	7439-97-6	Muu kuin kloorialkali- teollisuus	5 µg/l	–
2.	Kadmium ja sen yhdisteet	7440-43-9	–	10 µg/l	galvanointi: 0,3 g/kg käsiteltyä kadmiumia

¹ pitoisuus liukoisessa muodossa kuukausikeskiarvona laskettuna

C) Vesiympäristölle vaaralliset aineet ja niiden ympäristölaatumormit

	Nimi	CAS-numero	EY-numero	Ympäristölaatumormi, kokonaispitoisuus sisämaan pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l	Ympäristölaatumormi, kokonaispitoisuus merivedessä ¹ , aritmeettinen vuosikeskiarvo; µg/l
1.	Pentabromidifenyyleetteri	32534-81-9	251-084-2		
2.	Kadmium ja kadmiumyhdisteet	744-43-9	231-152-8	5	2,5
3.	C10-13-kloorialkaanit	85535-84-8	287-476-5		
4.	Elohopea ja elohopeayhdisteet	7439-97-6	231-106-7	1	0,3
5.	Pentaklooribentseeni	608-93-5	210-172-0		
6.	Polyaromaattiset hiilivedyt	ei ole	ei ole		
	(bentso(a)pyreeni)	50-32-8	200-028-5		
	(bentso(b)fluoranteeni)	205-99-2	205-911-9		
	(bentso(g,h,i)perylenei)	191-24-2	205-883-8		
	(bentso(k)fluoranteeni)	207-08-9	205-916-6		
	(indeno(1,2,3-cd)pyreeni)	193-39-5	205-893-2		
7.	Tributyylitinayhdisteet	688-73-3	211-704-4		
	(tributyylitinakationi)	36643-28-4	ei ole		
8.	Nonyylifenoli ³	25154-52-3	246-672-0	0,3	0,3
	(4-(para)-nonyylifenoli)	104-40-5	203-199-4		
9.	Nonyylifenolietoksylaatit, ^{2,3} ((C ₂ H ₄ O) _n C ₁₅ H ₂₄ O) ²	9016-45-9	ei ole		

¹ merivesi käsittää vesilain (264/1961) 1 luvun 3 §:ssä tarkoitetun alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitetun talousvyöhykkeen

² aine on vesipuitedirektiivin liitteessä VIII tarkoitettu muu pilaava aine, joka on kansallisessa menettelyssä valittu

³ nonyyylifenolin ja nonyyylifenolietoksylaatien kokonaistoksisuus ei saa ylittää ympäristölaatumormia.

Kokonaistoksisuus lasketaan kaavalla: $= \sum (C_x \times \text{TEF})$

TEF = toksisuusekvivalenttikerroin

C_x = kunkin nonyyylifenolisen yhdisteen pitoisuus

	Toksisuus- ekvivalenttikerroin
Nonyylifenoli	1
Nonyylifenolimono- ja dietoksylaatit	0,5

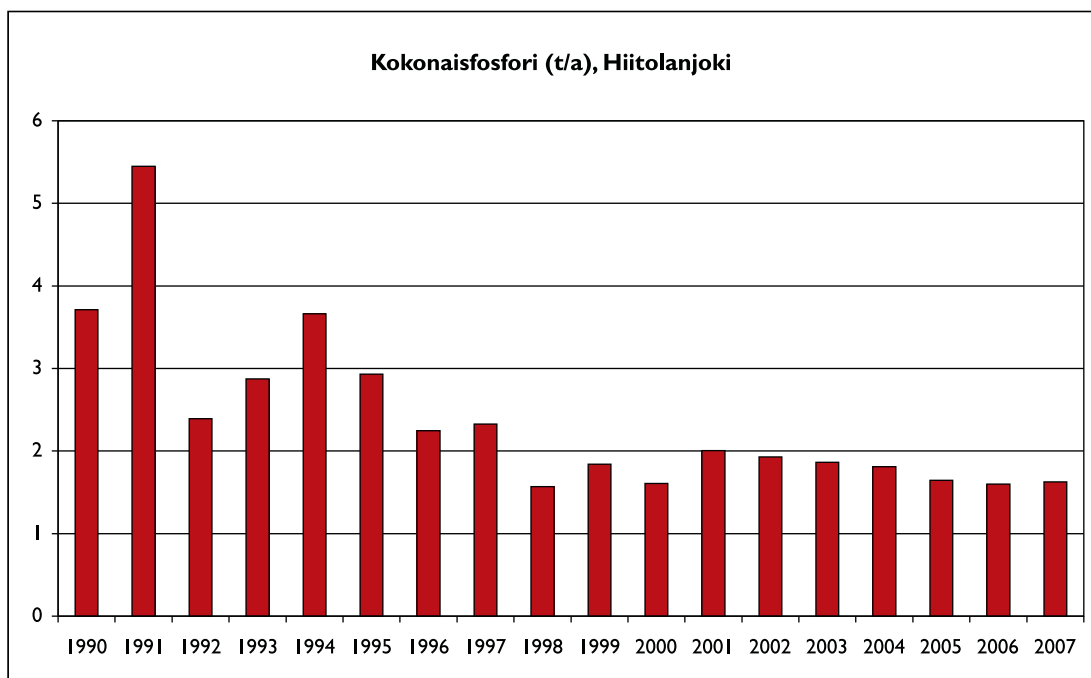
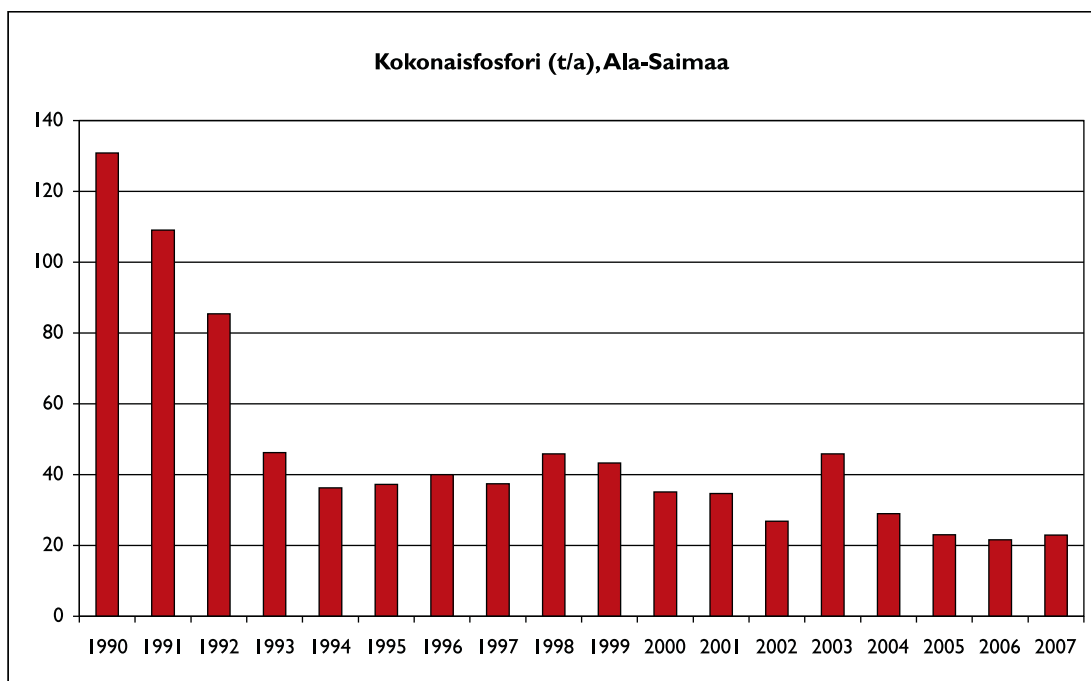
Liite 2. Valtioneuvoston asetuksen I022/2006 mukaiset vesiympäristölle haitalliset aineet ja niiden ympäristölaatu normit aritmeettisina vuosikeskiarvoina.

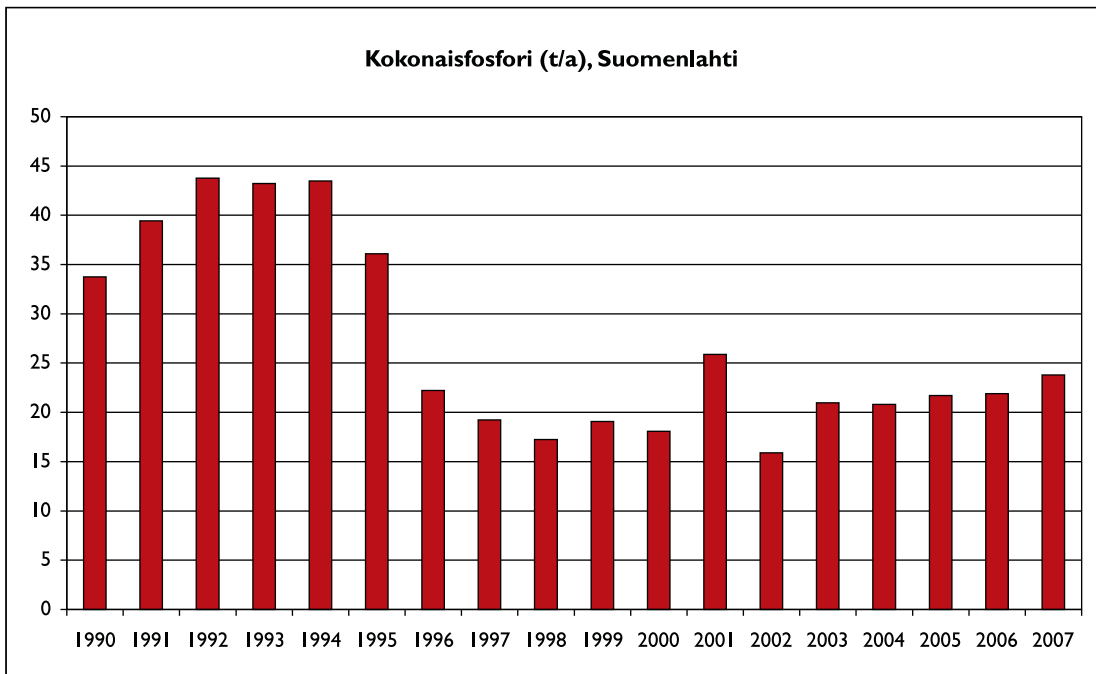
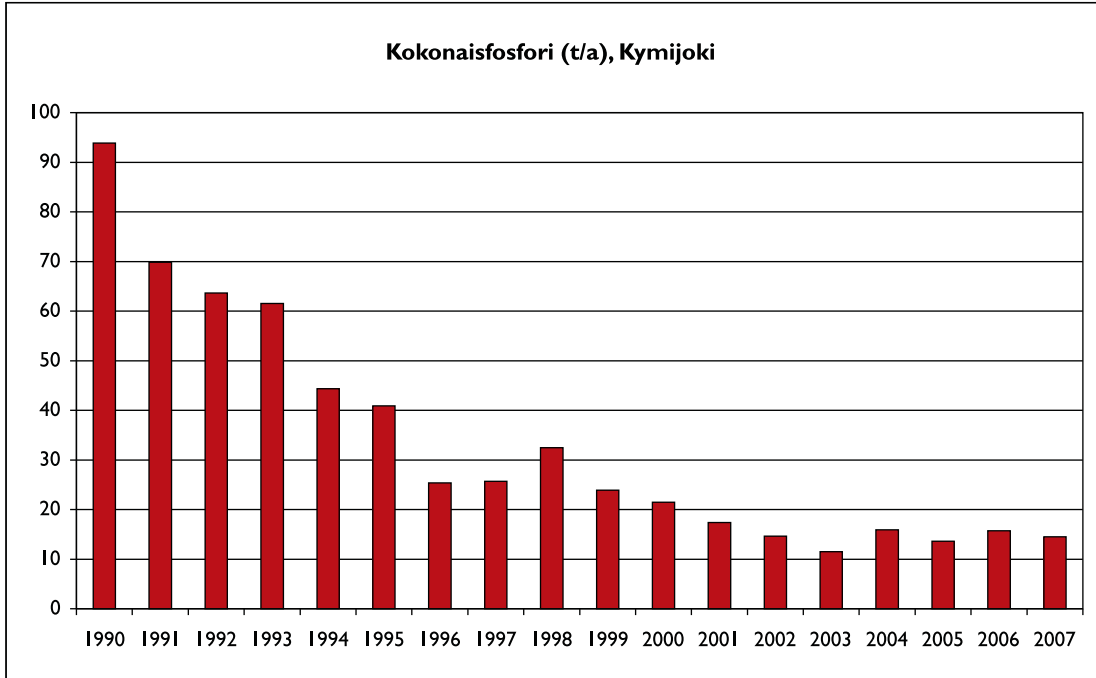
	Nimi	CAS-numero	EY-numero	Ympäristölaatu normi, kokonaispitoisuus sisämaan pintavedessä; µg/l	Ympäristölaatu normi, kokonaispitoisuus merivedessä; µg/l	Ympäristölaatu normi, kokonaispitoisuus talousveden ottoon tarkoitettussa pintavedessä; µg/l
1.	Klooribentseeni ²	108-90-7	203-628-5	9,3	3,2	3
2.	1,2-diklooribentseeni ²	95-50-1	202-425-9	7,4	0,74	0,3
3.	1,4-diklooribentseeni ²	106-46-7	203-400-5	20	2	0,1
4.	Bentsyylibutyylifalaatti (BBP) ²	85-68-7	201-622-7	10	1,4	10
5.	Dibutyylifalaatti (DBP) ²	84-74-2	201-557-4	10	1	10
6.	Resorsinoli (1,3-bentseenidioli) ²	108-46-3	203-585-2			
7.	(bentsotiatsoli-2-yyli) metyyliio-syanaatti (TCMTB) ²	21564-17-0	244-445-0			
8.	Bentsotiatsoli-2-tioli (di(bentsotiatsoli-2-yyli)disulfidin (CAS 120-78-5) hajoamistuote) ²	149-30-4	205-736-8			
9.	Bronopoli (2-bromi-2-nitropropani-1,3-diol) ²	52-51-7	200-143-0	4	0,4	4
10.	Dimetooatti ²	60-51-5	200-480-3	0,7	0,07	
11.	MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksietikahappo) ²	94-74-6	202-360-6	1,6	0,16	
12.	Metamitroni (4-amino-3-metyyli-6-fenyli-1,2,4-triasiini-5-oni) ²	41394-05-2	255-349-3	32	3,2	
13.	Prokloratsi (N-propyyli-N-[2-(2,4,6-trikloorifenoksi)etyyli]-1H-imidatsoli-1-karboksamidi) ²	67747-09-5	266-994-5	1	0,1	
14.	Etyleenitiourea (mankotsebin (CAS 8018-01-7) hajoamistuote) ²	96-45-7	202-506-9	200	20	
15.	Tribenuronimetyyli (metyyli-2-(3-(4-metoksi-6-metyyli-1,3,5-triasiini-2-yyli)3-metyyliureidosulfonyyli)bentsoaatti) ²	101200-48-0	401-190-1	0.1	0,01	
16.	Klorpyrifossi	2921-88-2	220-864-4			
17.	Alakloori	15972-60-8	240-110-8			
18.	Atratsiini	1912-24-9	217-617-8			
19.	Klorfenvinfossi	470-90-6	207-432-0			
20.	Simatsiini	122-34-9	204-535-2			
21.	Trifluraliini	1582-09-8	216-428-8			
22.	Endosulfaani	115-29-7	204-079-4			
	(alfa-endosulfaani)	959-98-8	ei ole			
23.	Diuron	330-54-1	206-354-4			
24.	Isoproturon	34123-59-6	251-835-4			
25.	Antraseeni	120-12-7	204-371-1			
26.	Bentseeni	71-43-2	200-753-7			
27.	Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)	117-81-7	204-211-0			
28.	Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	75-09-2	200-838-9			
29.	Fluoranteeni	206-44-0	205-912-4			
30.	Lyijy ja lyijy-yhdisteet	7439-92-1	231-100-4			
31.	Naftaleeni	91-20-3	202-049-5			
32.	Oktyylifenolit	1806-26-4	217-302-5			
	(para-tert-oktyylifenolit)	140-66-9	ei ole			
33.	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet	7440-02-0	231-111-4			
34.	Bromatut difenyyleetterit	ei ole	ei ole			

¹ merivesi käsittää vesilain (264/1961) 1 luvun 3 §:ssä tarkoitetun alueveden ja ympäristönsuojelulain (86/2000) 2 §:n 5 momentissa tarkoitettua talousvyöhykettä

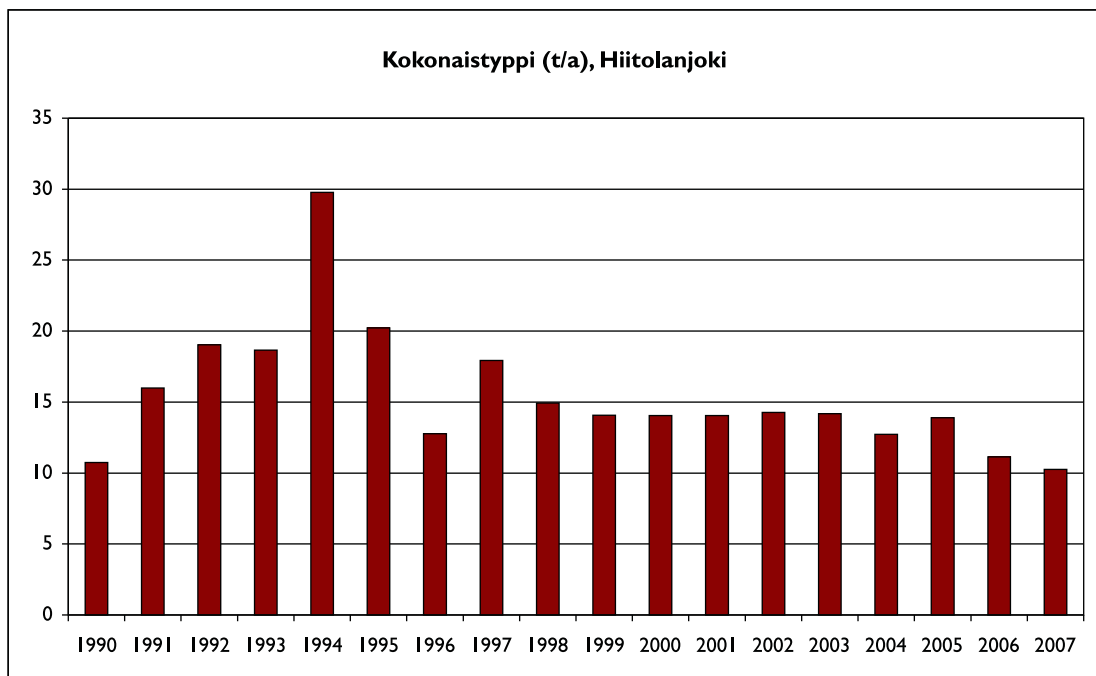
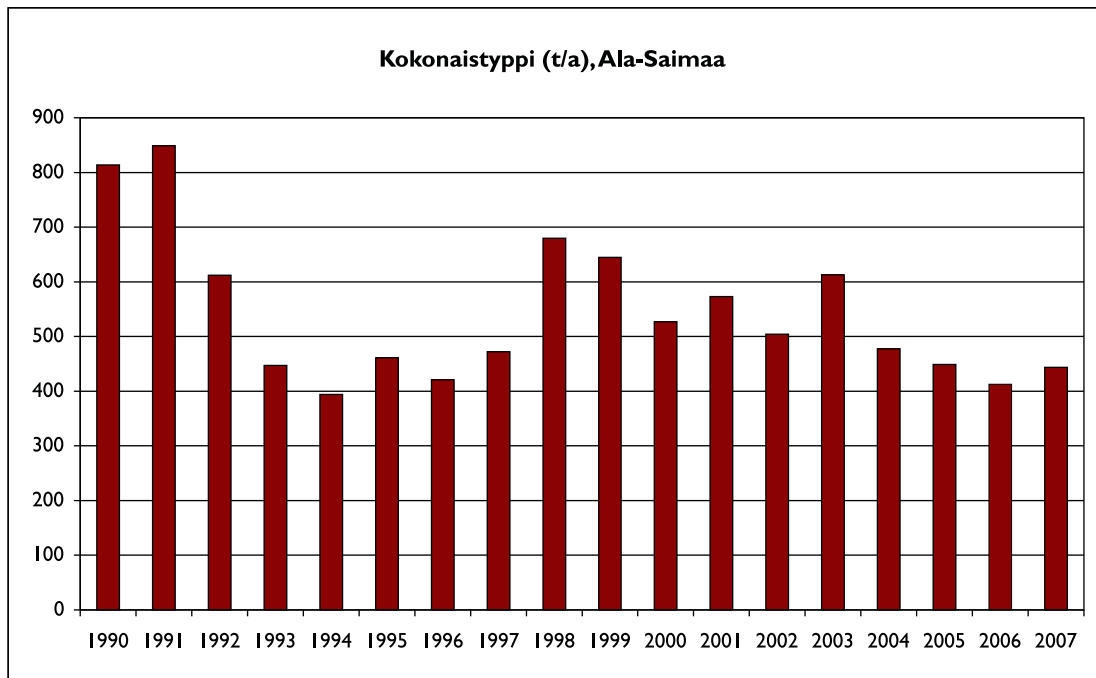
² aine on vesipuitteidirektiivin liitteessä VIII tarkoitettu muu pilaava aine, joka on kansallisessa menettelyssä valittu

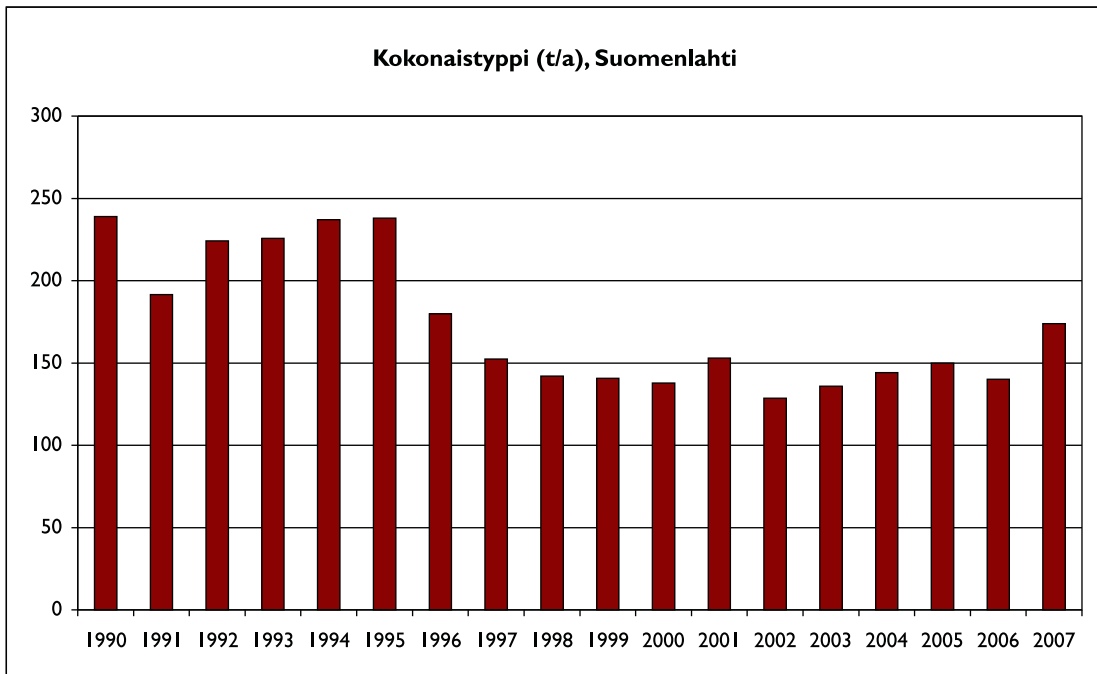
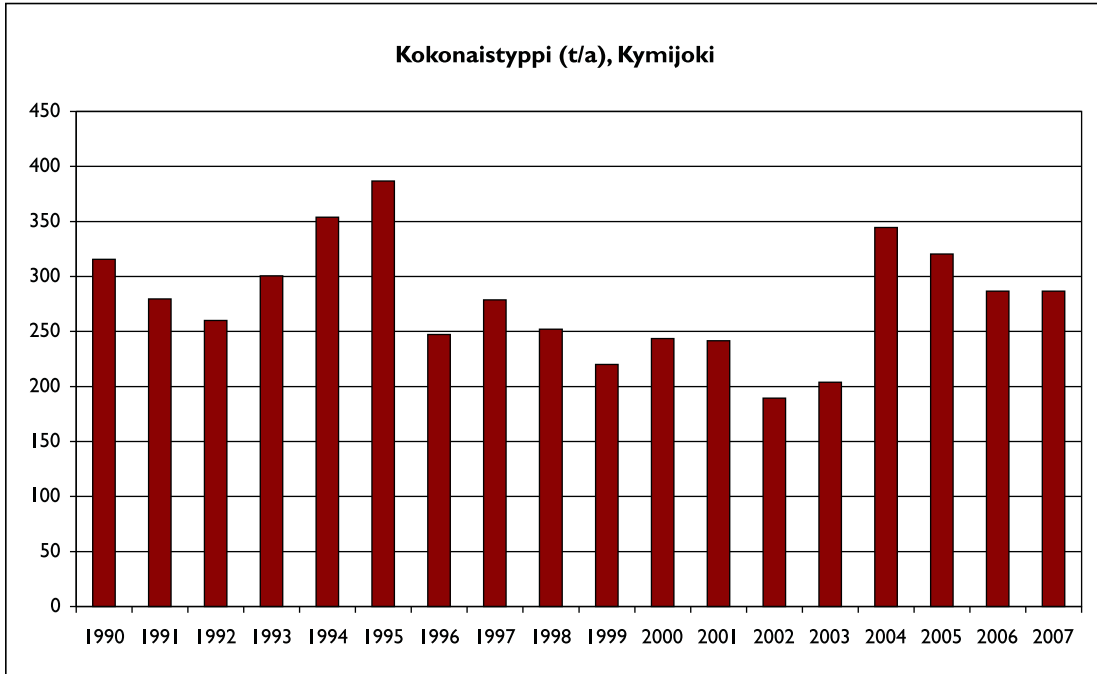
Liite 3. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden fosforipäästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.



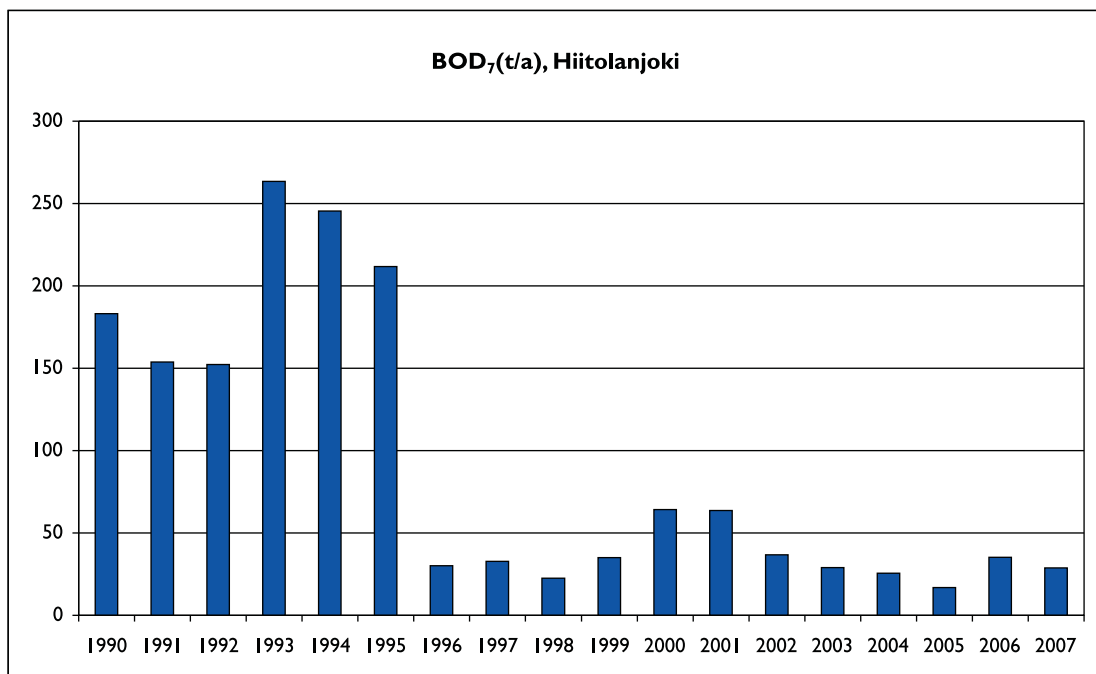
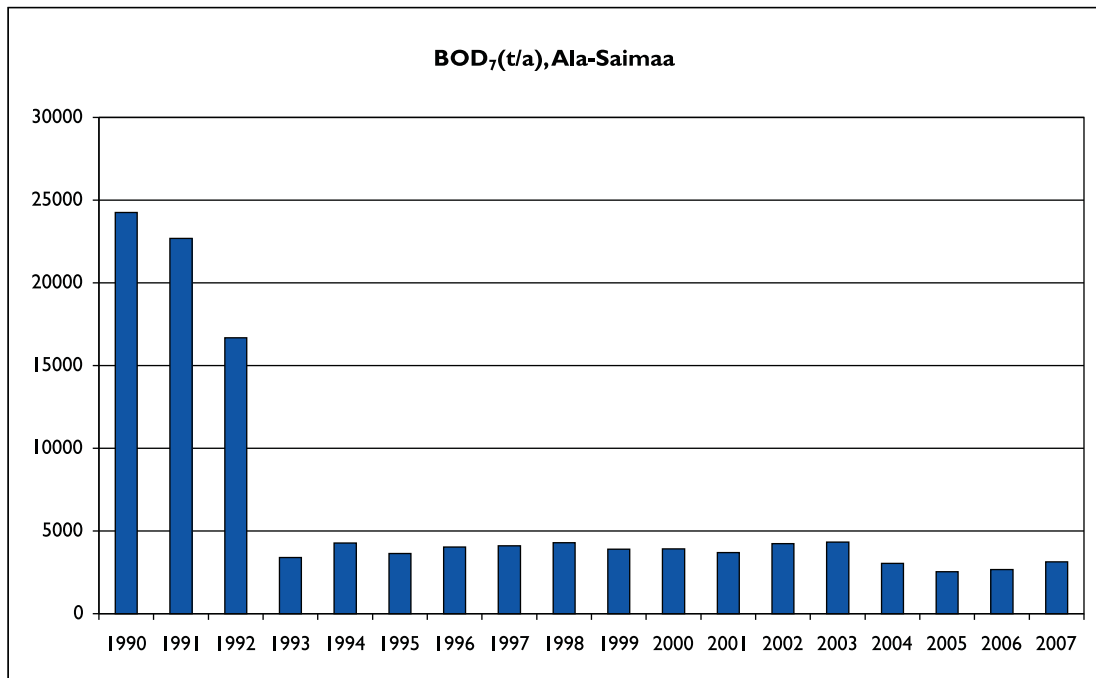


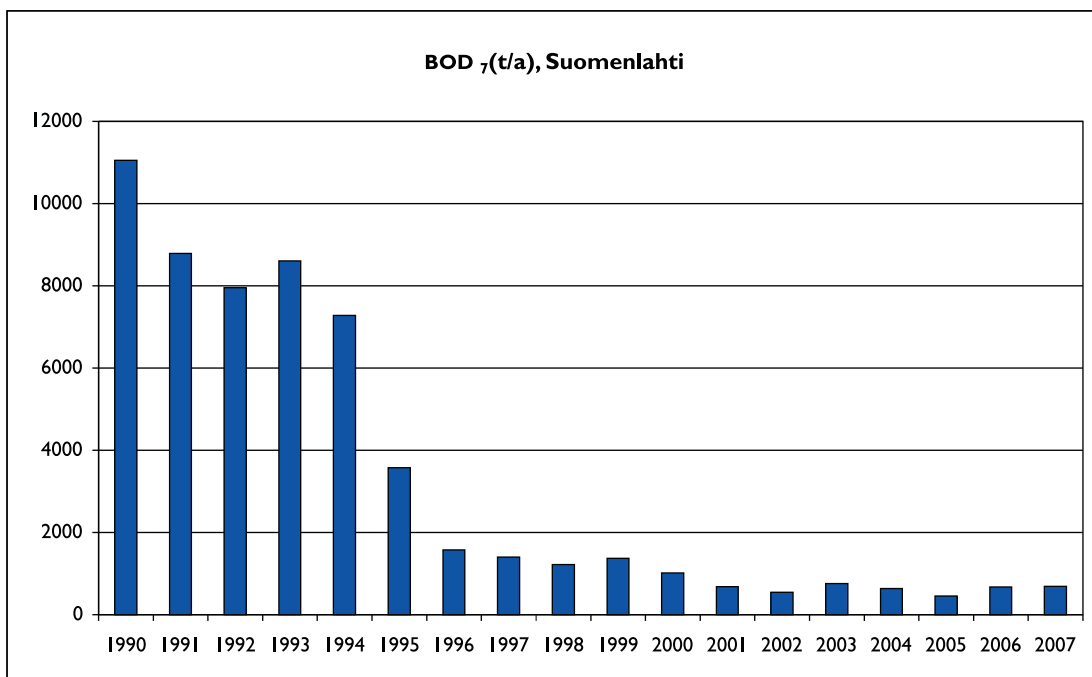
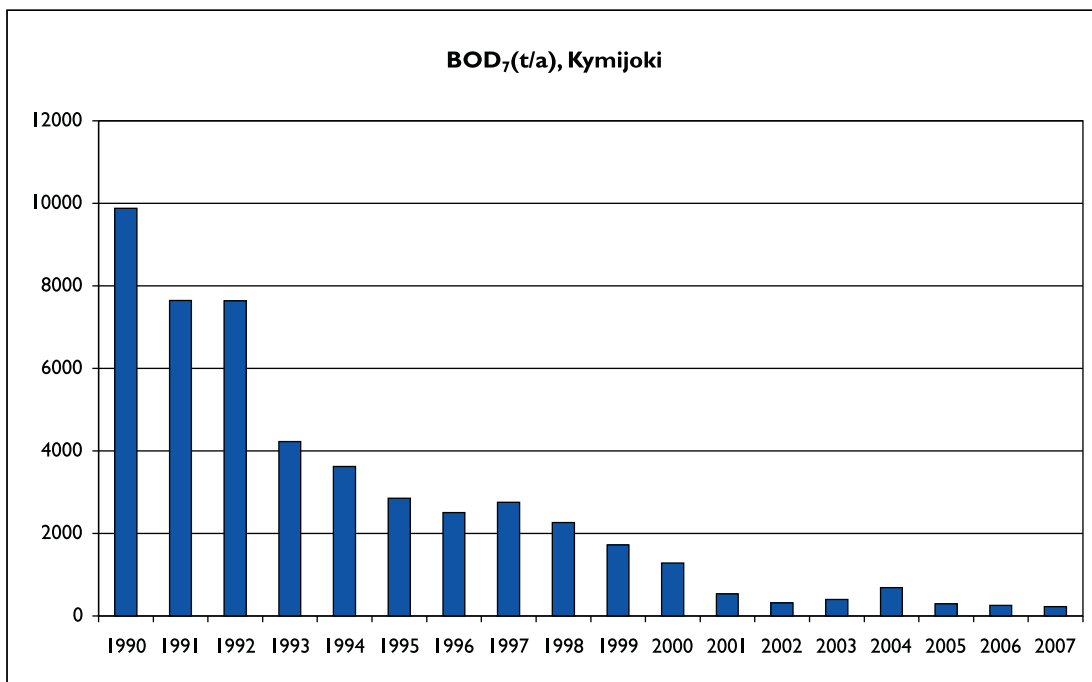
Liite 4. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden typpipäästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.



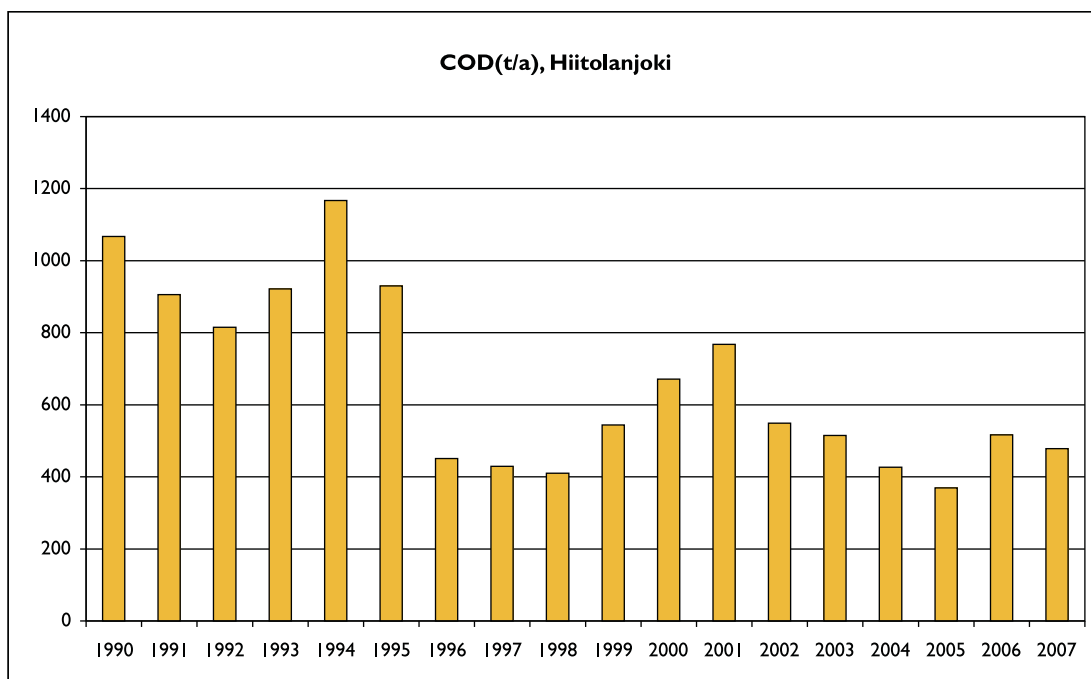
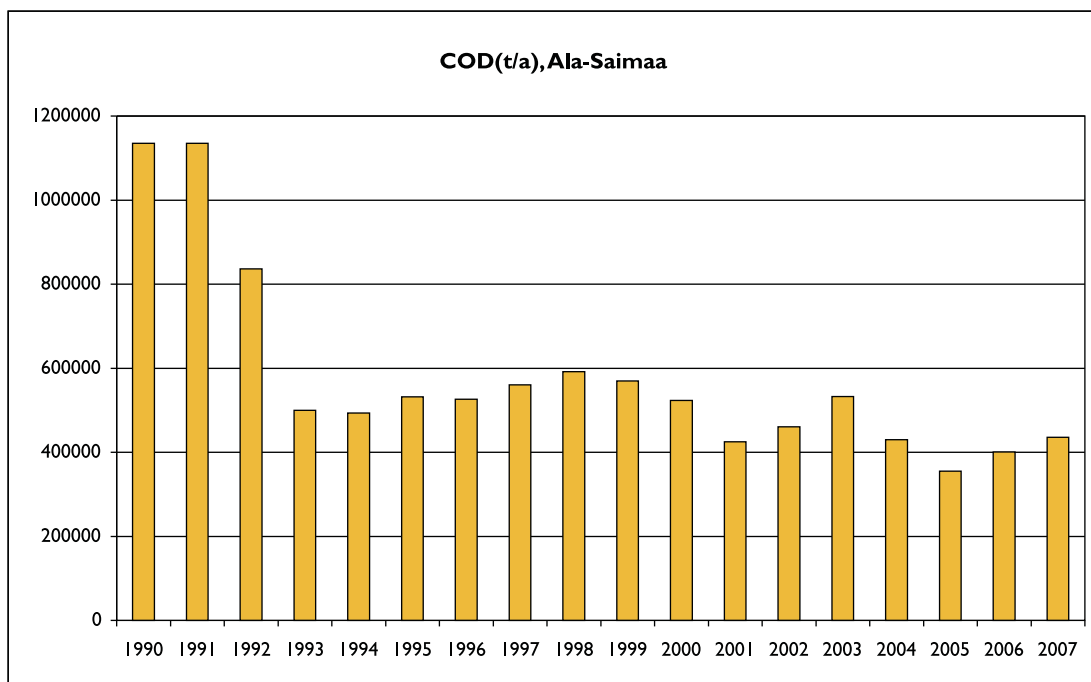


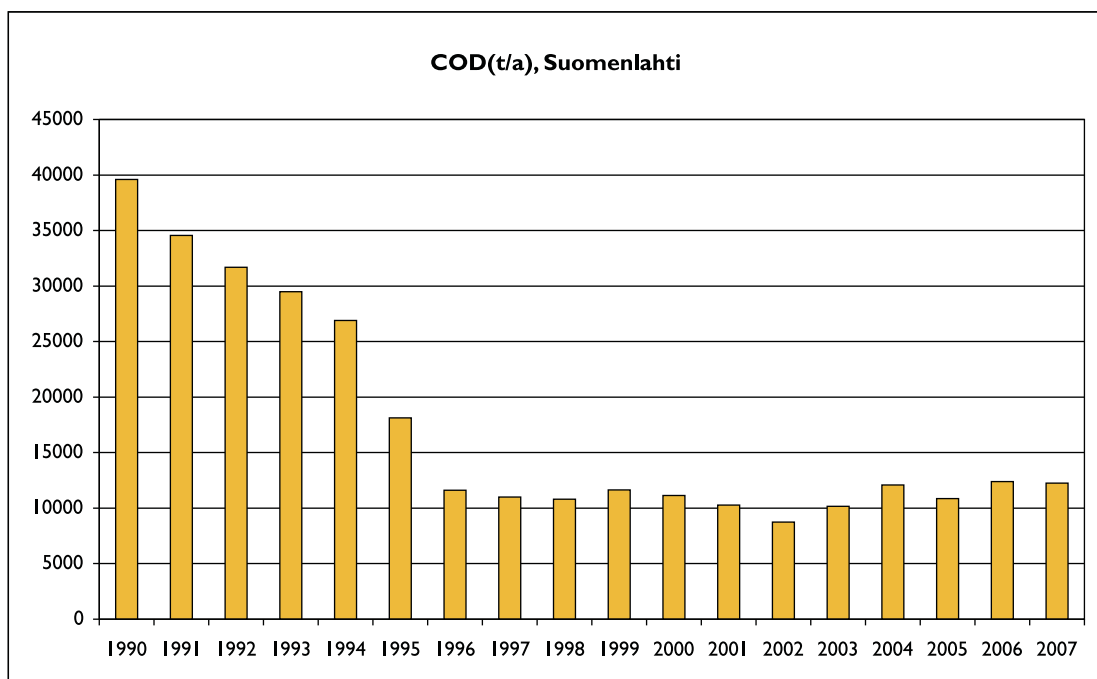
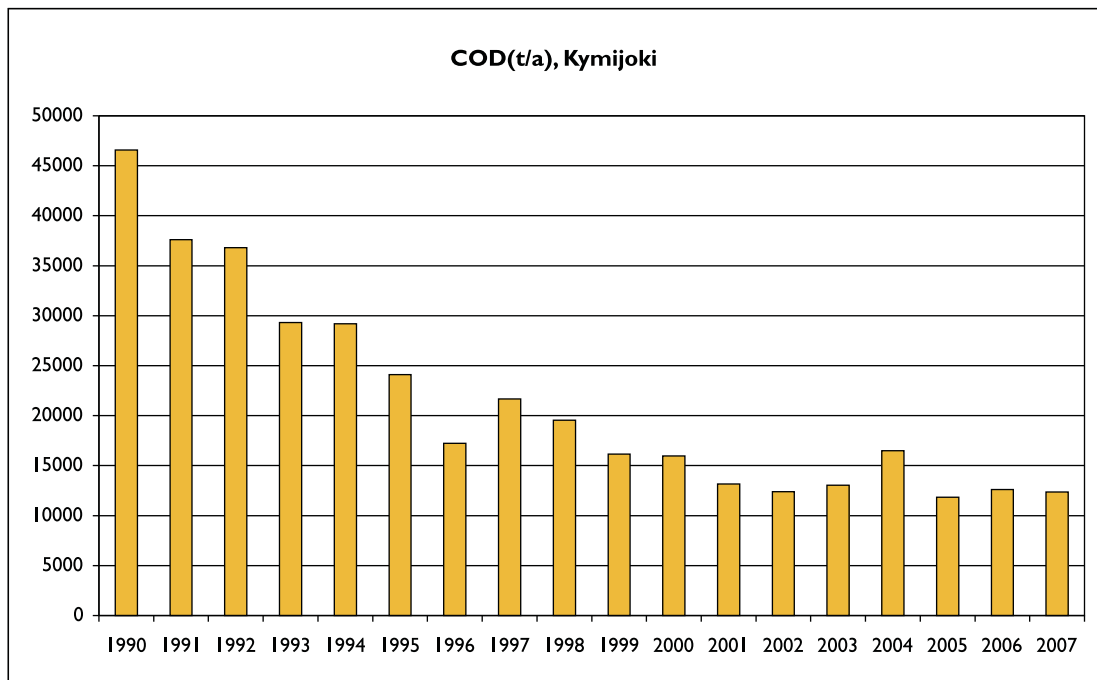
Liite 5. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden BOD-päästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.



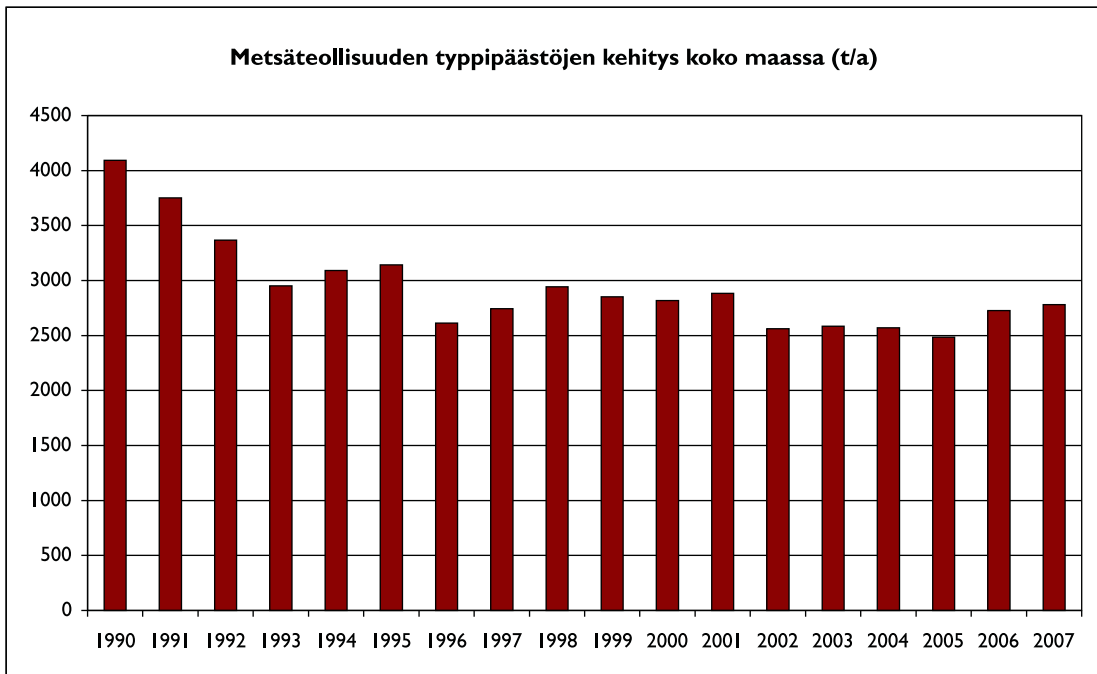
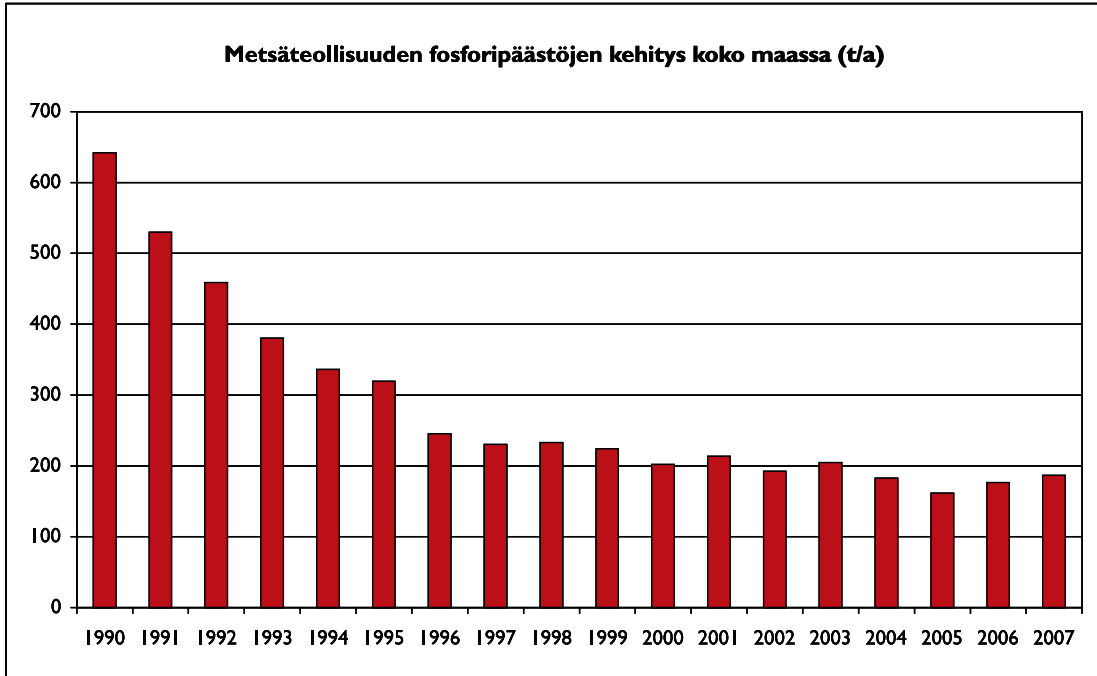


Liite 6. Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden COD-päästöjen kehitys vesistöalueittain jaoteltuna.





Liite 7. Kemiallisen metsäteollisuuden ravinnepäästöjen kehitys valtakunnallisesti.



KUVAILEHTI

Julkaisija	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus			Julkaisu-aika joulukuu 2008
Tekijä(t)	Pekka Ojanen			
Julkaisun nimi	Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat toimenpiteet Kaakkois-Suomessa			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2008			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavissa myös internetistä www.ymparisto.fi/kas/julkaisut > Raportteja			
Tiivistelmä	<p>Tämän kehityshankkeen tarkoituksena oli selvittää vesiputedirektiivin ja valmistuneiden toimenpideohjelmien vaikutuksia metsäteollisuudelta vaadittaviin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Selvityksessä käytettiin osin pohjana ympäristöhallinnossa aiemmin tehtyjä aihetta koskevia julkaisuja.</p> <p>Raportin alussa on käsitelty vesiputedirektiiviä ja muuta vesiensuojelun kannalta merkityksellistä lainsäädäntöä. Vesiputedirektiivi on pantu Suomessa täytäntöön kansallisella lainsäädännöllä sekä äskettäin valmistuneilla toimenpideohjelmilla ja vesienhoitosuunnitelmilla.</p> <p>Seuraavaksi tarkasteltiin metsäteollisuuden aiheuttaman vesistökuormituksen kehittymistä Kaakkois-Suomessa. Edellisellä tavoiteohjelmakaudella päästöt pienenevät selvästi ja asetetut tavoitteet saavutettiin suurimmalta osin fosfori- ja COD-päästöjen kohdalla. Viime vuosina on eräissä tapauksissa saavutettu huomattavaakin päästöjen pienenemistä ennen kaikkea häiriötilanteiden vähenemisen kautta.</p> <p>Teollisuussektorille asetetut uudet päästötavoitteet perustuvat lähtökohtaisesti nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin. Lisätoimenpiteet on määritetty ongelmallisten tilanteiden varalle. Päästötavoitteet on annettu fosfori- ja typpipäästöille. Lisäksi metsäteollisuudelle on annettu haitallisia aineita koskevia velvoitteita. Toimenpideohjelmista määritetyt tavoitteet otetaan huomioon tulevissa ympäristölupamääräyksissä.</p>			
Asiasanat	metsäteollisuus, jätevesipäästöt, vesiensuojelu, toimenpiteet			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus			
	ISBN 978-952-11-3288-9 (nid.)	ISBN 978-952-11-3289-6 (PDF)	ISSN 1796-1815 (pain.)	ISSN 1796-1823 (verkkoy.)
	Sivuja 74	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta (sis. alv 8 %) 9,50 euroa
Julkaisun myynti/ jakaja	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kauppamiehenkatu 4, PL 1023, 45101 Kouvola Asiakaspalvelu: puh. 020 690 165, faksi 020 610 1300			
Julkaisun kustantaja	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus			
Painopaikka ja -aika	Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere 2008			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Sydöstra Finlands miljöcentral			Datum december 2008
Författare	Pekka Ojanen			
Publikationens titel	Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat toimenpiteet Kaakkois-Suomessa (Utvecklingen av utsläppen till vatten och åtgärder krävt från skogsindustrin i sydöstra Finland)			
Publikationsserie och nummer	Sydöstra Finlands miljöcentrals rapporter 4/2008			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på Internet: www.ymparisto.fi/kas/julkaisut > Raportteja			
Sammandrag	<p>Målsättningen av detta utveclingsprojektet var att utreda effekten av vattenramdirektiven och de förberädda återgärdsprogrammen till vattenskyddsåtgärder krävt från skogsindustrin. Tidigare publikationer var använt som en bas för den här utredningen.</p> <p>I början av rapporten är behandlat vattenramdirektiven och övriga lagstiftningen relevant för vattenskyddet. Vattenramdirektiven är fullföljt i Finland av nationella lagstiftningen och återgärdsprogrammen.</p> <p>Härnäst skärskådades utvecklingen av skogsindustrins utsläppen i sydöstra Finland. På förra perioden av vattenskydd utsläppen minskade betydligt, och utsläppsmålen var mestadels uppnått. Utsläppen har minskats särskilt genom att dra av störningssituationer.</p> <p>De nya utsläppsmålen baserar företrädesvis på nuvarande åtgärder. Kompletterande åtgärder är definierade för problematiska situationer. Utsläppsmålen är försatt till fosfor- och kväve-emissioner. Ytterligare det finns förpliktelser om skadliga ämnen. Målen försatt i återgärdsprogrammen ska tas till hänsyn i framtida miljötillstånden.</p>			
Nyckelord	skogsindustrin, utsläppen av avloppsvatten, vattenskydd, åtgärder			
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, Sydöstra Finlands miljöcentral			
	ISBN 978-952-11-3288-9 (hft.)	ISBN 978-952-11-3289-6 (PDF)	ISSN 1796-1815 (print)	ISSN 1796-1823 (online)
	Sidantal 74	Språk finska	Offentlighet offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) 9,50 euro
Beställningar/ distribution	Sydöstra Finlands miljöcentral, Kauppamiehenkatu 4, PB 1023, 45101 Kouvola Kundtjänst: telefon +358 20 690 165, telefax +358 20 610 1300			
Förläggare	Sydöstra Finlands miljöcentral			
Tryckeri/tryckningsort och -år	Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere 2008			

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Southeast Finland Regional Environment Centre			<i>Date</i> December 2008
<i>Author(s)</i>	Pekka Ojanen			
<i>Title of publication</i>	Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat toimenpiteet Kaakkois-Suomessa (Development of discharges into water bodies and measures required from the forest industry in southeastern Finland)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of Southeast Finland Regional Environment Centre 4/2008			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The Publication is also available in the Internet: www.ymparisto.fi/kas/julkaisut > Raportteja			
<i>Abstract</i>	<p>The aim of this development project was to clarify the effects of water framework directive and the finished measure programs on water protection measures required from the forest industry. In the study was partly used earlier publications as a basis.</p> <p>In the beginning of the report is handled water framework directive and other legislation relevant to water protection. Water framework directive has been implemented in Finland by national legislation and the recently finished measure programs and water treatment plans.</p> <p>Next there was taken a look at development of discharges caused by the pulp and paper industry in southeastern Finland. In the previous target season emissions were decreased significantly and emission targets were mostly achieved. In the recent years emissions have been reduced mainly by diminishing failure situations.</p> <p>The new emission objectives are primarily based on current measures. Further measures are defined for problematic situations. Emission targets are set to phosphorus and nitrogen emissions. Additionally there are commitments concerning hazardous substances. The emission targets will be taken into account in the future environmental permits.</p>			
<i>Keywords</i>	forest industry, wastewater emissions, water protection, measures			
<i>Financier/ commissioner</i>	Finnish Environment Ministry, Southeast Finland Regional Environment Centre			
	ISBN 978-952-11-3288-9 (pbk.)	ISBN 978-952-11-3289-6 (PDF)	ISSN 1796-1815 (print)	ISSN 1796-1823 (online)
	<i>No. of pages</i> 74	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> For public use	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> 9,50 euro
<i>For sale at/ distributor</i>	Southeast Finland Regional Environment Centre, Kauppamiehenkatu 4, P.O. Box 1023, 45101 Kouvola Customer service: tel. +358 20 690 165, telefax +358 20 610 1300			
<i>Financier of publication</i>	Southeast Finland Regional Environment Centre			
<i>Printing place and year</i>	Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere 2008			

Tässä raportissa selvitettiin vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisten toimenpideohjelmien ja vesienhoitosuunnitelmien vaikutuksia metsäteollisuudelta vaadittaviin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Työssä tarkasteltiin myös teollisuuden vesistökuormituksen kehittymistä aiemmalla tavoiteohjelmakaudella.

Selvityksessä arvioitiin toimenpideohjelmissa ravinnepäästöille annettujen uusien tavoitteiden saavutettavuutta vuoteen 2015 mennessä aiemmissa julkaisuissa määritettyjen nykykäytännön mukaisten toimenpiteiden avulla. Arviointi tehtiin muutaman viime vuoden päästökkehityksen perusteella. Lisäksi tarkasteltiin mahdollisten lisätoimien tarpeellisuutta. Yhtenä toimenpidekohteena tuotiin esiin myös haitallisten aineiden hallinta ja siihen liittyvät uudet säädökset.



KAAKKOIS-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
SYDÖSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
Kauppiamiehenkatu 4,
PL 1023, 45101 Kouvola
Puh. 020 690 165 (asiakaspalvelu)
www.ymparisto.fi/kas

ISBN 978-952-11-3288-9 (nid.)

ISBN 978-952-11-3289-6 (PDF)

ISSN 1796-1815 (pain.)

ISSN 1796-1823 (verkkok.)