

Eesti keskkonnaseisund XXI sajandi lävel



Eesti keskkonnaseisund XXI sajandi lävel

KESKKONNAMINISTEERIUMI INFO- JA TEHNOKESKUS

TALLINN 2000

Koostanud: Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus
Fotod: Lauri Klein
Trükk: OÜ Mansfield

© Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus 2000

ISBN 9985-881-17-6

Sisukord

1. Sissejuhatus.....	5
1.1. Eesti arengu näitajad.....	7
1.2. Andmehõive alused ja rahvusvahelised kohustused.....	8
1.2.1. Keskkonnasaaste andmed.....	8
1.1.2. Keskkonnaseisundi andmed.....	8
1.1.3. Loodusvarade kasutamise andmed.....	8
1.3. Juurdepääs keskkonnainformatsioonile.....	10
1.3.1. Keskkonnaandmete tsükkel.....	10
1.3.2. Keskkonnaandmete levitamine.....	12
2. Õhk.....	13
2.1. Sissejuhatus.....	15
2.2. Saastekoormused.....	16
2.2.1. Õhku paisatud peamiste saasteainete heitkogused Eestis.....	16
2.2.2. Peamised saasteallikad.....	17
2.2.3. Saasteainete heitkogused transpordis.....	21
2.3. Kliimamuutus.....	23
2.3.1. Kasvuhoonegaaside heitkogused.....	23
2.3.2. ÜRO Kliimamuutuse raamkonventsiooni ja Kyoto protokoll eesmärgi täitmine.....	26
2.4. Hapestumine.....	27
2.5. Osoonikihi kaitse.....	31
2.6. Raskmetallid ja püsivad orgaanilised saasteained.....	33
2.6.1. Õhu kaudu sadenev raskmetallisaaste.....	33
2.6.2. Raskmetallide heitkogused.....	34
2.6.3. Püsivad orgaanilised saasteained.....	36
3. Vesi.....	37
3.1. Sissejuhatus.....	39
3.2. Koormus.....	45
3.2.1. Veevõtt ja -kasutus.....	45
3.2.2. Reostuskoormus punktreatusallikatest.....	49
3.3. Seisund.....	54
3.3.1. Sissejuhatus.....	54
3.3.2. Jõed.....	55
3.3.3. Järved.....	57
3.3.4. Põhjavesi.....	59
3.3.5. Meri.....	62
3.4. Meetmed.....	68

4. Looduse mitmekesisus.....	69
4.1. Sissejuhatus.....	71
4.2. Seisund.....	72
4.2.1. Suurulukite arvukus ja laskmine.....	72
4.2.2. Mõnede elupaigatüüpide seisundi muutused.....	74
4.3. Ohud.....	75
4.3.1. Liikide ohustatus.....	75
4.3.2. Elupaikade ohustatus.....	75
4.3.3. Metsade majandamine.....	76
4.3.4. Looduslike alade killustumine.....	77
4.4. Kaitse.....	78
4.4.1. IUCN I kategooria kaitsealuste maade pindala.....	78
4.4.2. Kaitsekorra uuendamine.....	79
4.4.3. Maamaksu korrigeerimine.....	80
4.5. Rahvusvaheliste lepete täitmine.....	81
4.5.1. CITES'i rakendamine.....	81
4.5.2. Ramsari konventsiooni rakendamine.....	82
5. Jäätmed.....	83
5.1. Sissejuhatus.....	85
5.2. Koormused.....	86
5.2.1. Jäätmete teke.....	86
5.2.2. Olmejäätmete teke.....	87
5.2.3. Ohtlike jäätmete teke.....	88
5.2.4. Jäätmete eksport ja import.....	89
5.3. Seisund ja mõju.....	90
5.3.1. Olmejäätmete ladestamine prügilatesse.....	90
5.4. Meetmed.....	92
5.4.1. Jäätmete töötlus.....	92
5.4.2. Riiklik pakendiregister.....	93
6. Kasutatud kirjandus.....	95

SISSEJUHATUS





1. Sissejuhatus

Andrus Meiner, Leo Saare

1.1 Eesti arengu näitajad

Ajalooliselt ja looduslikult on Eesti ikka olnud piiriala Põhja ja Lõuna ning Ida ja Lääne vahel. Euroopa 41 riigi seas on Eesti pindala poolest 28-ndal, elanikkonna poolest 35-ndal ja elaniku kohta arvatud aastase koguprodukti poolest 29-ndal kohal (*World Statistics ..., 1998*). Kuigi viimasel aastakümnel on Eesti elanikkond mitmesugustel põhjustel pidevalt vähenenud, pole see takistanud majanduse restruktureerimist, mis koos varade tagastamise ning erastamisega on Eesti ühiskonda tundmatusereni muutnud. Omaniku tekkimine, ebaefektiivsetest tehnoloogiatest loobumine ja tootmismahdade üldine langus on loonud soodsad tingimused keskkonnasaaste vähenemiseks. Samas on suurenenud Eesti enda ja välisabi kaudu laekunud investeeringud keskkonnakaitseks. Nende protsesside tulemusena on märgata selgeid tundenähte keskkonnaseisundi paranemisest. Kuid ilmnenud on ka uued negatiivsed arengud: autostumine on kaasa toonud suuremate linnade õhukvaliteedi halvenemise, maamajanduse madalseisuga kaasneb avamaastike ja seal leiduvate väärtuslike pärandkoosluste kadumine, kunagise suurmaaparanduse unarusse jäetud objektid muutuvad soostunud võserikeks.

Tabel 1.1. Eesti põhinäitajad 1999. a.

Allikas: Eesti Pank, Statistikaamet

Pindala, km ²		45 227
Rahvaarv, tuh. el.		1 442.5
SKP* elaniku kohta, USD**		3547
Aastatel 1993 - 1999	SKP*	71.3
toimunud muutused, %	Rahvastik	- 4.7
	SKP muutus eelmise aastaga võrreldes, perioodi*** keskmine	3.4

* SKP - sisemajanduse koguprodukt jooksevhindades

** Eesti krooni 1999. a. keskmine vahetuskursus EEK/USD = 14.695

*** vaadeldav periood on 1994-1999.



Foto 1.1. Sajandivahetusel iseloomustab Eesti keskkonda siiski veel piisav kontrastsus.

1.2. Andmehõive alused ja rahvusvahelised kohustused

Keskonnaandmete puhul on välja kujunenud nende jagamine kolme peamise rühma: keskkonnasaaste, keskkonnaseisundi ja loodusvarade kasutamise andmed. Seejuures tehakse vahet keskkonnaandmetel ja keskkonnainformatsioonil e. keskkonnateabel, mida andmetega võrreldes käsitletakse tänapäeval tunduvalt laiemalt (EL Direktiiv 90/313). Teave on omakorda üheks osaks keskkonnateadmistest (ingl. k. *knowledge*), mida käesolevas väljaandes ei käsitleta.

1.2.1. Keskkonnasaaste andmed

Keskkonnasaaste andmete kogumine tänapäevasel kujul on sama vana kui taasiseseisvunud Eesti Vabariik. Alustati nõukogude aja pärandina säilinud formulaaridega, millest arendati välja Eesti oludele ja vajadustele vastavad andmekogumise vormid, andmebaasid, tötlusprogrammid ja andmete väljastus. Keskkonnasaaste arvestusel on välja kujunenud kolm põhilist andmerühma: veekasutus (veevõtt ja reoveeheidete sh puhastite arvestus), paiksetest saasteallikatest õhku paisatud heitmed ja jäätmekäitlus (sh prügilad). Kõigi nende andmete koondamise aluseks on ettevõtete poolt täidetav andmeküsitluse vorm, mis saadetakse kvartaalselt maakonna keskkonnateenistustele ja mis pärast esmast kontrolli edastatakse üks kord aastas Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskusele (ITK). Viimases koondatakse kõikide maakondade andmed ja koostatakse pärast andmete täiendavat kontrolli avalik aruanne keskkonda suunatud saastekoguste kohta, mis ilmub aruandeaastale järgneva aasta teises kvartalis.

Kogutud keskkonnasaaste andmed säilitatakse seaduse alusel asutatud andmekogudes: veekasutuse andmed riiklikus veekatastris, õhusaaste andmed õhusaasteallikate registris, jäätmekäitluse andmed riiklikus jäätmeregistris. Nimetatud viisil kogutud keskkonnasaaste andmete alusel toimub ka Eesti riigi aruandekohustuste täitmine rahvusvahelisel tasandil, mida nõuavad HELCOM-i konventsioon, Piiriülese õhusaaste kauglevi konventsioon, ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioon ja selle Kyoto protokoll, Osooni lõhustavate ainete Viini konventsioon ja selle Montreali protokoll ning Baseli konventsioon ohtlike jäätmete kohta. Andmeid tuleb esitada ka Euroopa Keskkonnaagentuurile ja Eurostatile ning bilateraalsete Eesti-Soome ja Eesti-Vene lepingute alusel. Eesti liitumisel Euroopa Keskkonnaagentuuriga, eriti aga astumisel Euroopa Liitu on oodata keskkonnasaaste andmete edastamise mahu järsku tõusu, sest ainuüksi Keskkonnaaruandlust standardiseeriva direktiiviga (91/692/EEC) sätestatakse aruandluskohustus enam kui 20 Euroopa Liidu direktiivi täitmise kontrolliks.

1.2.2. Keskkonnaseisundi andmed

Elanikkonna teavitamine keskkonnaseisundist on tänapäeval kujunenud riigi loomulikuks kohustuseks. Kuigi andmeid keskkonnaseisundi kohta koguti süstemaatiliselt ka varem, sai oluliseks teetähiseks riikliku keskkonnaseire programmi käivitamine 1994. a ja keskkonnaseire seaduse (RT I 1999, 10, 154) jõustumine 1999. a. Riigieelarvest alates 1994. aastast finantseeritav keskkonnaseire programm pani aluse süstemaatilisele andmete kogumisele Eesti keskkonna ja selle seisundi kohta, mis andis võimaluse riiklike andmekogude loomiseks ja rahvusvaheliseks andmeedastuseks Euroopa Keskkonnaagentuurile ning rahvusvaheliste lepete täitmiseks. Näidetena olgu siinkohal mainitud veeseire andmed EUROWATERNET'i võrku, õhukvaliteedi andmed EMEP võrku, metsaseire andmed ICP Forest võrku, rannikumere seire andmed HELCOM-ile jt. Ka Euroopa Liidu õigusaktid, mille ülevõtmisega ollakse käesoleval ajal ametis, nõuavad mitmesuguste keskkonnaseisundi andmete avaldamist ja edastamist. Väga tähtsaks tuleb aga pidada eelkõige siseriiklikule tarbijale mõeldud eesti keelset keskkonnaseisundi ülevaadet. Selline väljaanne juba eksisteerib veebilehena (<http://www.envir.ee/itk>), kuid lihtsustatud kujul oleks see vajalik ka trükisena. Kuna keskkonnaseire andmed on väga mitmekesised, on need koondatud mitmesse andmekogusse. Vastavalt Keskkonnaseire seadusele on nende andmete ühendamine kavandatud loodavas keskkonnaregistris.

1.2.3. Loodusvarade kasutamise andmed

Arvestuse pidamine maavarade, kasvava metsa, vee- või kalavaru üle peab riigi jaoks olema sama loomulik nagu muu riigivara arvestus. Üksikute loodusressursside arvestus kujuneb siiski suhteliselt eripalgeliseks. Nii on maavarade arvestuseks loodud maavarade riiklik register ja selle alusel koostatakse maavarade bilanss.

Andmed kasvava metsa kohta tekkivad metsakorralduse ja metsakasutuse arvestuse käigus ja kantakse ühtse keskkonnaregistri loomiseni riiklikusse metsaregistrisse.

Pinna- ja põhjaveevaru arvestus riiklikus veekatastris toimub selle kasutuse kaudu ja on korraldatud veehaarete kaupa.

Kalavaru arvestus toimub aga hoopis püügivahendite ja püügipiirkondade väljapüügi kaudu. Keskkonnaülevaate koostamisel omavad loodusvarade kasutamise andmed siiski pigem taustandmete osa. Seetõttu on võrreldes keskkonnasaaste ja keskkonnaseisundi andmetega loodusvarade kasutamise andmetele käesolevas väljaandes vähem tähelepanu osutatud.



Foto 1.2. Loodusvarade säästliku kasutamise eelduseks on võimalikult täieliku andmebaasi olemasolu nende kohta.

Tabel 1.2. Valik riiklike ja rahvusvahelisi õigusakte keskkonnaandmete kogumise korraldamiseks.

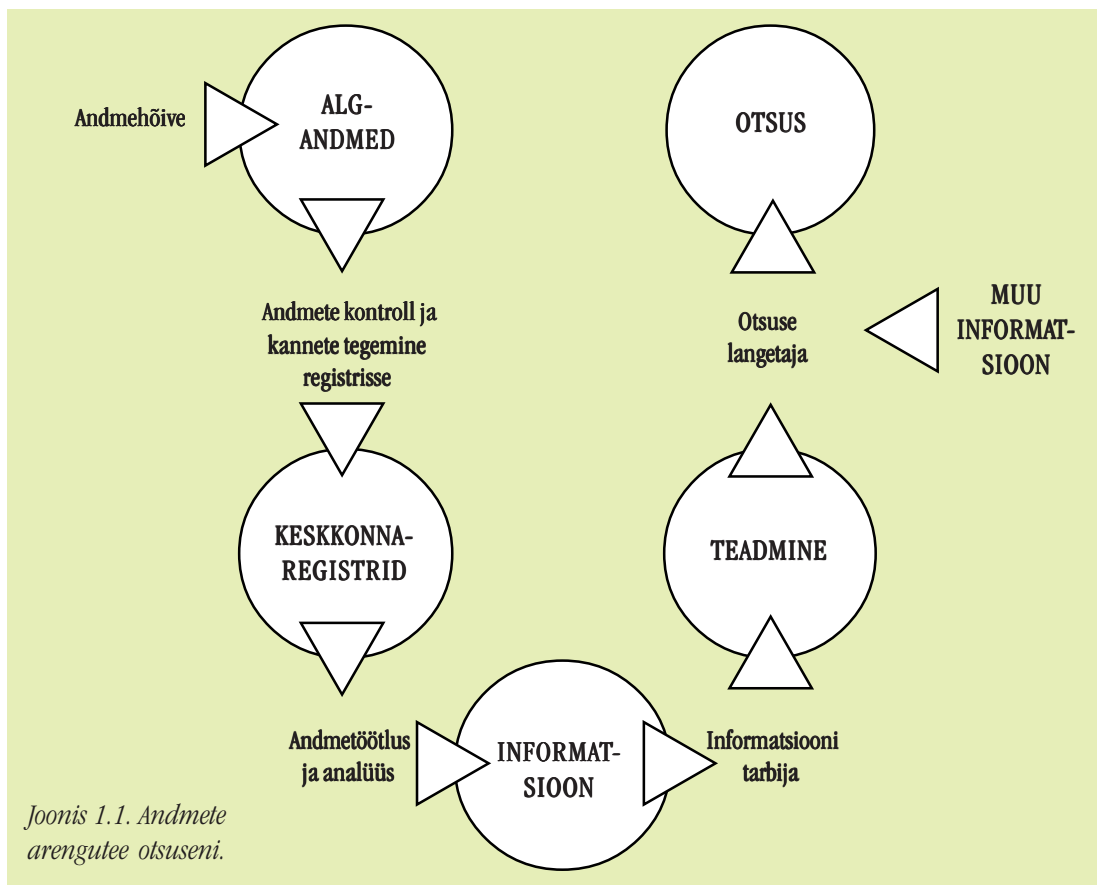
Keskkonna-andmete rühm	Õigusakt
Loodusvara kasutusõiguse, uuringuloo, riikliku programmi või rahvusvaheliste lepingute alusel peetava loodusvarade arvestuse korraldamine: - Maavarad - Metsavaru - Veekogud, põhjaveevaru - Kalavaru - Ulukivaru	Maapõueseadus § 7 Metsaseadus § 39 Veeseadus, § 36 Kalapüügiseadus § 18, Gdanski konventsioon
Kaitstavate loodusobjektide arvestus	Kaitstavate loodusobjektide seadus, § 26
Piirangutega alade arvestus	Ranna- ja kalda kaitse seadus Metsaseadus § 31 Loomastiku kaitse ja kasutamise seadus, § 13, § 14 Planeerimis- ja ehitusseadus, § 8
Rahvusvaheliselt reguleeritud tehingutega haaratud liikide isendite ja nendega teostatavate tehingute arvestus	Loomastiku kaitse ja kasutamise seadus, § 6 Washingtoni konventsioon (CITES)
Kaitstavaid liike ja jahitrofeesid sisaldavate loomakogude arvestus	Loomastiku kaitse ja kasutamise seadus, § 6 Berni konventsioon, Bonni konventsioon
Saasteainete keskkonda viimise lubade alusel peetav arvestus: - Õhusaasteallikad - Veevõtt, veekasutus, heitvesi ja puhastid	Välisõhu kaitse seadus, § 21 Veeseadus, § 36
Riikliku Keskkonnaseire Programmi kaudu kogutavad andmed: - Õhk - Meri, pinnavesi, põhjavesi - Mets, muld, maastik, liigid ja kooslused	Säästva arengu seadus, § 9 Keskkonnaseire seadus, § 6, § 7 Veeseadus, § 37 Kaitstavate loodusobjektide seadus, § 25
Jäätmete keskkonda viimise loa alusel peetav arvestus	Jäätmete seadus, § 46
Pakendi teabesüsteemi kaudu peetav arvestus	Pakendiseadus, § 15

1.3. Juurdepääs keskkonnainformatsioonile

1.3.1. Keskkonnaandmete tsükkel

Juurdepääs keskkonnaandmetele, ja laiemale keskkonnainformatsioonile, on tänapäevases tähenduses üks kodaniku põhiõigusi. Selle tagamiseks ja põhiseaduse §44 rakendamiseks on asunud koostama avaliku teabe seadust, mille mitmed paragrahvid korraldavad ka juurdepääsu keskkonnateabele. Keskkonnaminister on allkirjastanud nn Århusi konventsiooni üldsuse juurdepääsust keskkonnainformatsioonile ja keskkonnavalasele õigusemõistmisele ning osalemisest otsuste tegemisel, mille ratifitseerimise ettevalmistamiseks on Keskkonnaministeeriumis algatatud välisabi projekt. Suurt tähelepanu nõuab ka Euroopa keskkonnavalase info direktiivi (90/313/EEC) ülevõtmine, mille üksikute sätete täitmine tagatakse Eestis erinevate õigusaktidega (lisaks eelnimetatutele veel keskkonnaseire seadus, keskkonnaregistri seaduse eelnõu).

Keskkonnaandmed on keskkonnavalaste otsuste tegemise protsessi esimeseks lüliks. Andmete kontrollimisel, süstematiseerimisel ja mõtestamisel saavutatakse järgmise tasemenähtena keskkonnainformatsioon e. keskkonnateave, mille hulka kuulub igasugune kirjalik, visuaalne, suuline või digitaalne info vee, õhu, pinnase, loomastiku, taimestiku, maa ja loodusobjektide seisundi kohta ning tegevuste (k.a tegevused, mis põhjustavad avaliku korra rikkumise, nagu nt müra tekitamine) või meetmete kohta, mis mõjuvad neile ebasoodsalt või mis tõenäoliselt mõjutavad neid. Samuti igasugune info tegevuste või meetmete kohta, mis on mõeldud neid kaitsma, k.a administratiivmeetmed ja keskkonnakorralduse programmid. Keskkonnateave on omakorda üheks osaks keskkonnateadmistest, mis moodustub keskkonnainformatsiooni omandamisel ja tarbija tegevusraamistikku rakendamisel, mis vahetult eelneb otsuse langetamisele (vt joonis 1.1).



Oluline muutus keskkonnaandmete korralduses on kavandatud seoses keskkonnaregistri asutamisega vastava seaduse alusel. Keskkonnaregistri eelnõu näeb ette keskkonnavalaste riiklike registrite ja muude andmekogude liitmise andmete paremaks ühendamiseks ajas ja ruumis. Kuna registrisse andmete kandmine saab toimuda ainult õigusakti või ametiülesandeid täitva isiku otsuse alusel, omandavad registrisse kantud andmed õigusliku tähenduse, mis omakorda võimaldab riiklikes toimingutes ja rahvusvahelises andmevahetuses nõuda vaid keskkonnaregistrisse kantud ja seega kontrollitud andmete kasutamist. Keskkonnaregistrisse kandmisel määratakse ka andmete ruumiline täpsus ja ulatus, mis võimaldab kaasaegsete geoinformaatika vahendite rakendamist keskkonnaandmete töötlemisel. Keskkonnaregistri üksikud jaotused käsitlevad loodusressursse, loodusobjekte, bioloogilisi ja looduslikke keskkonnategureid, keskkonnaseisundit ja jäätmeid (vt tabel 1.3).

Tabel 1.3. Keskkonnaregistri andmete koosseis.

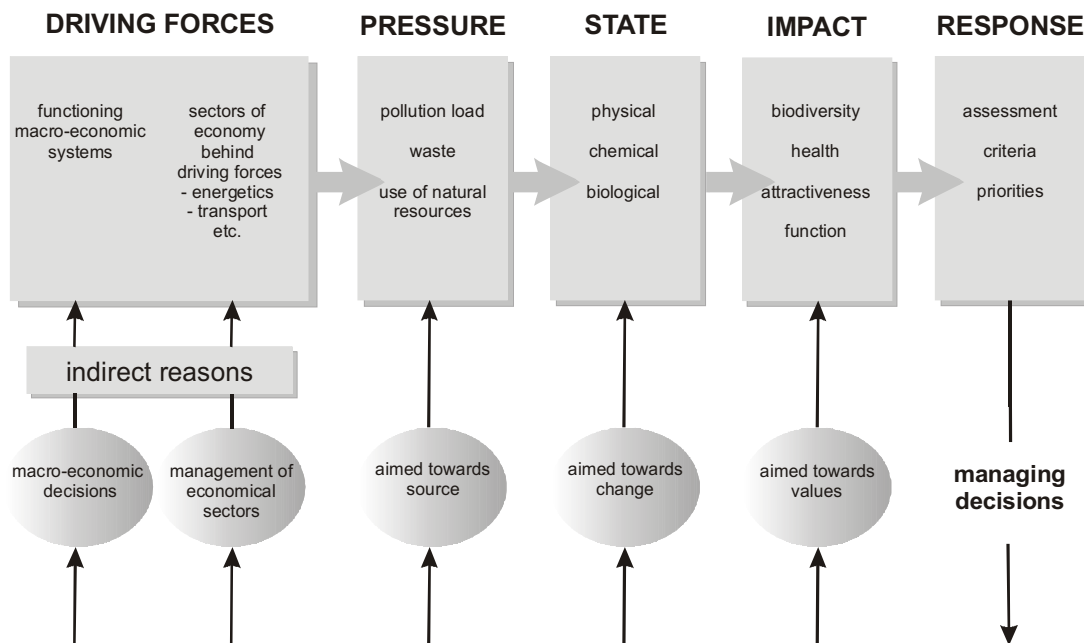
Keskkonnaregistri jaotus	Registriobjektide rühm
Loodusressursid	maavarade osas <u>maardla</u> kasvava metsa osas <u>metsamajandamisüksus</u> põhjavee osas <u>põhjaveehaare</u> veekogude osas <u>veekogu</u> pinnavee osas <u>pinnaveehaare</u> kalavaru osas <u>kalapüügipiirkond, sise- või piiriveekogu</u>
Loodusobjektid	kaitstav loodusobjekt rand ja kallas vääriselupaik osalise kaitsega ala (näit. rahvusvahelise tähtsusega linnualad) inimtegevusest lähtuva kahjuliku mõju vähendamiseks määratud ala puhkeala
Bioloogilised keskkonnategurid	geneetiliselt muundatud organismid sissetoodud võõrliigid loomakogud rahvusvaheliselt reguleeritud tehingutega liigid (CITES)
Looduslikud keskkonnategurid	looduslike tegurite poolt ohustatud alad
Keskkonnaseisund	keskkonna seisundi andmestik (saastekoormused ja keskkonnaseire) rikutud ja ohuga ala
Jäätmed	jäätmete andmestik jäätmekäitluse koht radioaktiivsed jäätmed



Foto 1.3. Keskkonnaregistri toimimise aluseks on piisavalt kiire ja usaldusväärne infovabetus andmekogujate, -pidajate, -töötajate ja -kasutajate vabel.

1.3.2. Keskkonnaandmete levitamine

Keskkonnaandmete kujunemist otsuseni võib vaadelda ka põhjuse ja tagajärje seosele orienteeritud kontekstis. Sellisel meetodikal rajaneb Euroopa Keskkonnaagentuuri poolt kasutatav keskkonnaindikaatorite süsteem. Vastavalt nn DPSIR mudelile (EEA, 1999) jagatakse erinevad keskkonnanäitajad viide põhirühma, mis on kujutatud joonisel 1.2.



Joonis 1.2. Keskkonnaandmete käsitus DPSIR mudeli alusel (muudetud UNEP/RIVM, 1999).

Ka Eesti keskkonnaseisundi ülevaade kasutab seda mudelit jättes küll keskkonnamõjurite näitajate rühma esialgu lihtsuse mõttes käsitlemata (<http://nfp-ee.eionet.eu.int/SoE/index.html>). Keskkonnaindikaatorite väljatöötamine algas juba 1990-ndate aastate alguses (Meiner, 1998). Selle tõukejõuks oli Majandusliku koostöö- ja arengu organisatsiooni (OECD) poolt püstitatud vajadus luua meetodid keskkonnakaitse abinõude tulemuslikkuse määramiseks. Käesolevaks ajaks on juba välja töötatud väga erinevaks otstarbeks mõeldud näitajate komplekte. Traditsiooniliste, üldise keskkonnanäitajate koostamiseks mõeldud indikaatorinimistute kõrval võib kirjandusest leida nn sektorიაalseid indikaatoreid, kus ühe majandusharu näitajad on esitatud koos selle majandusharu keskkonnamõjude näitajatega (näiteks transport). Maksimaalselt agregeeritud, nn keskkonna juhtindikaatorid (*headline indicators*) on välja arendatud kõige üldisemate keskkonnasuundumuste kirjeldamiseks. Keskkonnanäitajate põhjalikum sidumine majanduslike ja sotsiaalsete näitajatega teostub aga nn säästva arengu indikaatorite kujul. **Kokkuvõtvalt võib järeldada, et indikaatoritele tuginev keskkonnaandmestiku esitus on rahvusvahelises praktikas kujunemas normiks.**

Parameetrite läbimõeldud valiku kaudu moodustatud keskkonnaindikaatorite komplektide kõrval on üha olulisemaks kujunemas keskkonnaandmete käsitlemine ruumiandmetena. Kuna keskkonna valdkonnas on raske ette kujutada midagi, millel puudub ruumiline mõõde ja mis seega pole kaardil kujutatav, on ruumiandmete põhimõtete ja geoinformaatika tehniliste vahendite kasutamine muutunud keskkonnaandmete töötamise, integreerimise ja eriti analüüsi lahutamatuks osaks.

Uuenev infotehnoloogia esitab ka uued nõuded teabelevi protsessile ning infotoodetele. Indikaatoritel ja ruumiandmete kasutamisel põhinevad väljaanded saavad tänapäeval eksisteerida nii traditsioonilise trükise kui ka veebilehena internetis. Avalikult kasutatav andmevõrk võimaldab asuda ka teabelevi kaasajastamisele. Passiivne infoväljastus, kus teabenõue rahuldatakse pärast selle esitamist, saab enda kõrval uutel põhimõtetel toimiva aktiivse teabelevi, mille põhimõtteks on potentsiaalse tarbija vajaduste tundmaõppimine ja info avalikuks kasutamiseks väljapanemine sellele vastavalt.



ÕHK



2. Õhk

Natalja Kobv, Ott Roots, Siiri Liiv, Valentina Laius

2.1. Sissejuhatus

Eesti keskkonnastrateegia lähtub Eesti keskkonnakaitse ajalooliselt väljakujunenud põhieesmärgist: tagada inimesi rahuldav tervislik keskkond ja majanduse arendamiseks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, maastike ja elustiku mitmekesisust säilitades ning majanduse arengutaset arvestades.

Eesti õhusaaste probleemid on regionaalsel tasandil seotud Kirde-Eestiga, kuna Eesti energiatootmise ja keemia tööstuse eripäraks on põlevkivil põhinev tootmine. Globaalsel tasandil on Eesti õhusaaste probleemid seotud Lõuna-Eesti ja Lääne-Eesti saartega, kuhu õhusaaste kandub Kesk- ja Lääne-Euroopast kaugülekannde teel.

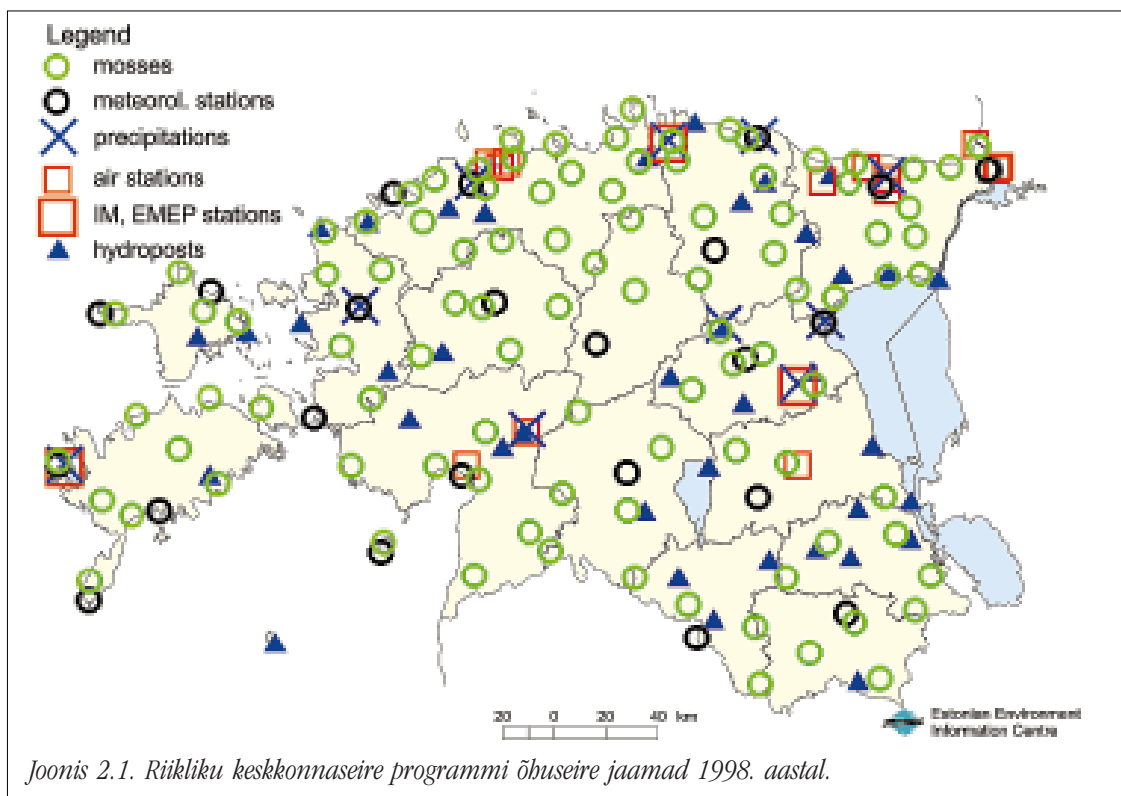
Õhusaaste põhjustab rida probleeme, milledest tähtsamateks võiks lugeda :

1. Kliima muutus (põhjustajaks kasvuhooonegaasid).
2. Hapestumine ja eutrofeerumine (hapestumist ja eutrofeerumist põhjustavad ained).
3. Osoonikihi hõrenemine, "osooniaugud".
4. Ohtlike/toksiliste ühendite kaugülekandest tingitud probleemid (põhjustajateks raskmetallid ja püsivad orgaanilised ühendid).

Eeltoodust lähtudes on üles ehitatud ka käesolev peatükk.

Selleks, et saada ülevaadet õhukeskkonna olukorrast Eestis, tuleb üheaegselt kohalike õhusaaste emissioonide mõõtmistega nii paiksetest kui liikuvatest objektidest, töötada välja vabariiki jälgiv seiresüsteem, mis annaks pidevalt ülevaadet õhusaaste (kriitiliste koormuste) mõju kohta elusloodusele (vt joonis 2.1.). Samaaegselt tuleb jälgida naaberriikides toimuvat, arvestades õhusaaste riigipiire ületavat mõju. Seega kogu õhukeskkonna seisundi hindamise protsessis põimub regionaalne - globaallega.

Eesti osaleb nii Euroopa Keskkonnaagentuuri, ÜRO/Euroopa Majanduskomisjoni, Helsingi Komisjoni jne programmides, et saada paremat ülevaadet nii riigisisese keskkonna seisundi kohta kui jälgida õhukeskkonna olukorda nii Euroopas kui ka globaalselt.



Joonis 2.1. Riikliku keskkonnaseire programmi õbuseire jaamad 1998. aastal.

2.2. Saastekoormused

2.2.1. Õhku paisatud peamiste saasteainete heitkogused Eestis

1999. aastal eraldus Eestis paiksetest saasteallikatest õhku 94,6 tuhat tonni vääveldioksiidi; 14,5 tuhat tonni lämmastikdioksiidi; 20,9 tuhat tonni süsinikoksiidi ja 5 tuhat tonni lenduvaid orgaanilisi ühendeid (tabel 2.1).

Tabel 2.1. Paiksete saasteallikate 1999. aasta heitkoguste jagunemine piirkonniti (tonnides)

	Tahked	SO ₂	NO _x	CO	Lenduvad	Teised
Eesti	70463	94603	14456	20926	5048	1610
Harjumaa	1503	5587	1653	1172	1899	96
Hiiumaa	21	16	12	83	25	0
Ida-Virumaa	38210	42528	5581	8466	823	1358
Kohtla-Järve	1055	11009	693	517	793	105
Narva	24765	27798	3404	320	76	5
Jõgevamaa	155	146	62	214	0	0
Järvamaa	133	677	115	537	0	0
Läänemaa	71	455	64	328	0	0
Lääne-Virumaa	834	623	722	1399	54	3
Põlvamaa	50	139	46	312	0	2
Pärnumaa	1514	610	240	790	0	1
Pärnu	277	646	206	1129	204	1
Raplamaa	93	357	88	355	0	0
Saaremaa	154	676	64	372	172	8
Tallinn	463	1987	842	1420	688	26
Tartumaa	365	255	180	494	81	0
Tartu	379	71	192	883	146	6
Valgamaa	47	174	74	506	0	0
Viljandimaa	72	482	108	717	0	0
Võrumaa	301	367	108	911	88	0



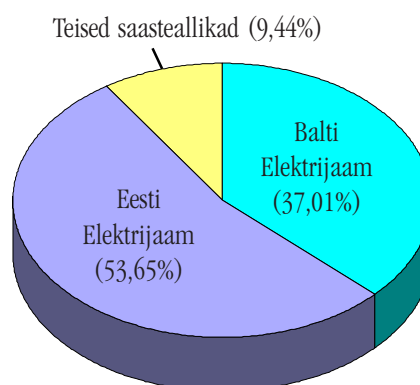
Foto 2.1. Suurimaiks õbusaastajaiks Eestis on suured soojuselektrijaamad.

2.2.2. Peamised saasteallikad

Peamised SO₂ ja tahkete osakestega õhu saastajad - vastavalt 87,9% ja 94,5% - olid energeetika, soojatootmise ja põlevkivikeemia ettevõtted Ida-Virumaal (tabelid 2.2 ; 2.3 ja joonised 2.2 ; 2.3). 1999. aastal Kunda-Nordic Tsemendi AS tahkete osakeste heitkoguste osakaal oli ainult 0,7%, mis on tingitud tolmutöödeseadmete renoveerimisest viimastel aastatel. Teiste saasteallikate all mõeldatakse väikseid katlamaju, ehitusmaterjalide ja puidutöötlemise ettevõtteid. Joonisel 2.4. on toodud Eesti õhku saastavate ettevõtete jaotus tegevusalade järgi. Vääveldioksiidi heitkogused inimese kohta olid 1998. aasta andmetel kõrgeimad Ida-Virumaal ning moodustasid Eestis keskmiselt 69,6 kg (1996. a - 79,8 kg). Vastav näitaja oli Rootsis - 8,8; Soomes - 20,5; Saksamaal - 18,8; Lätis - 23,7; Leedus - 25,1 ja ainult Tšehhis oli kõrgem - 91,7 (1996. a andmed). Joonistelt 2.5-2.9, kus on toodud saasteainete heitkoguste jagumine piirkonniti, selgub, et kõrgeim saastekoormus on Ida-Virumaal.

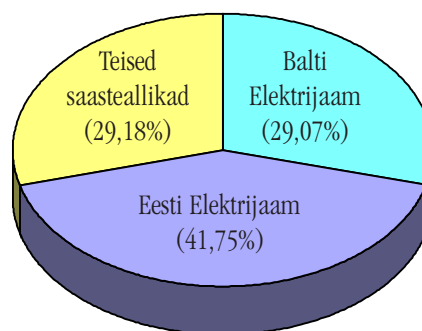
Tabel ja joonis 2.2. Peamised tahkete osakestega (tuh.t) õhku saastanud ettevõtted.

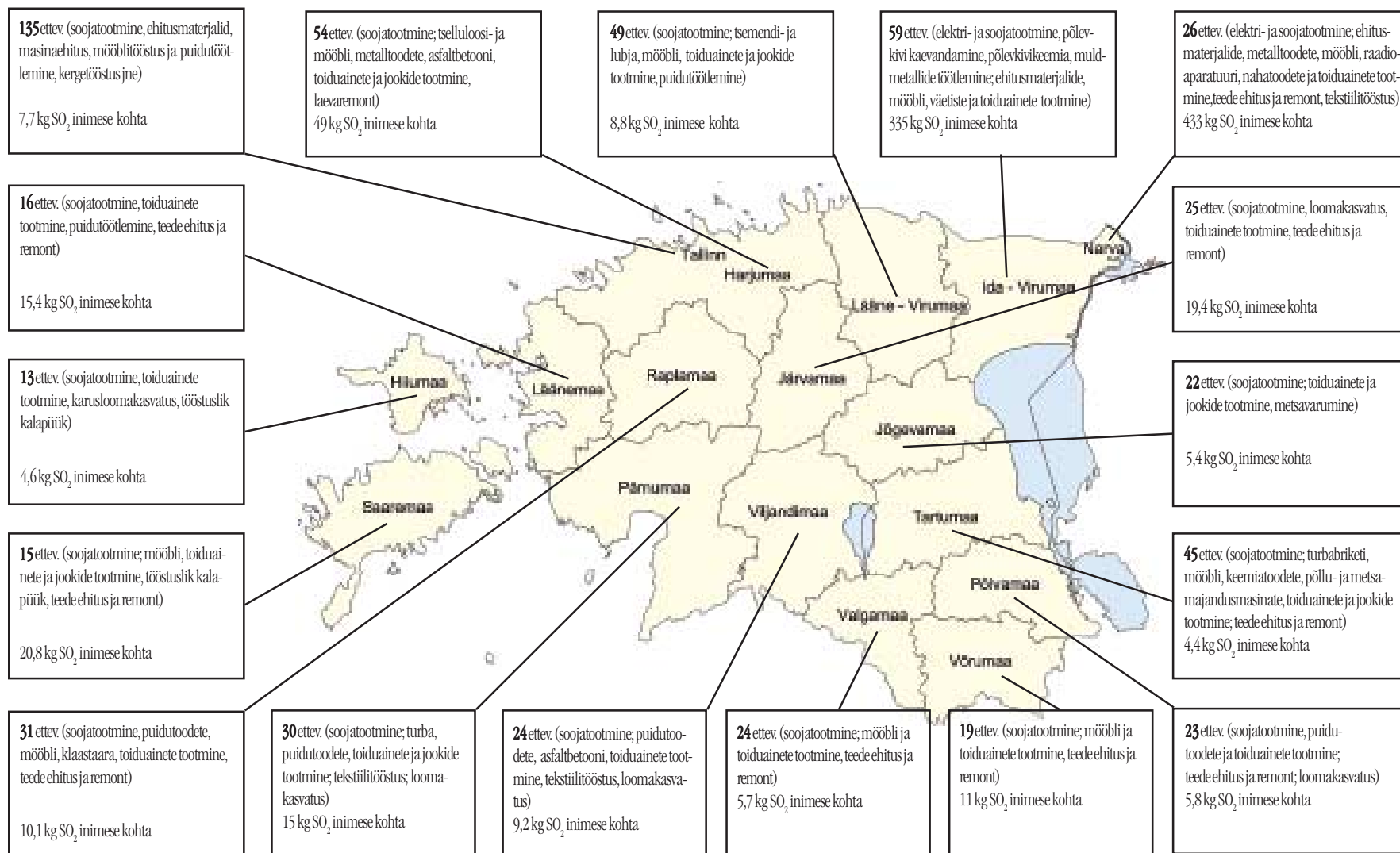
	1996	1997	1998	1999	%
Balti Elektriijaam	38,9	35,7	29,5	24,7	37,01
Eesti Elektriijaam	34,4	30	29,7	35,8	53,65
<i>Teised saasteallikad:</i>					
Kunda-N. Tsement AS	14,1	2,4	1,3	0,5	0,75
Silmet Grupp AS	1,2	1	0,5	0,8	1,20
Ahtme SEJ	0,8	0,9	1	0,6	0,90
Viru Keemia Grupp AS, Kiviõli osa	0,7	0,5	0,6	0,2	0,30
Kohtla-Järve SEJ	0,3	0,3	0,2	0,2	0,30
Viru Keemia Grupp AS	0,1	0,1	0,1	0,03	0,04
<i>Väikesed saasteallikad</i>	<i>8,4</i>	<i>7,3</i>	<i>7</i>	<i>3,9</i>	<i>5,84</i>



Tabel ja joonis 2.3. Peamised SO₂-ga (tuh.t) õhku saastanud ettevõtted.

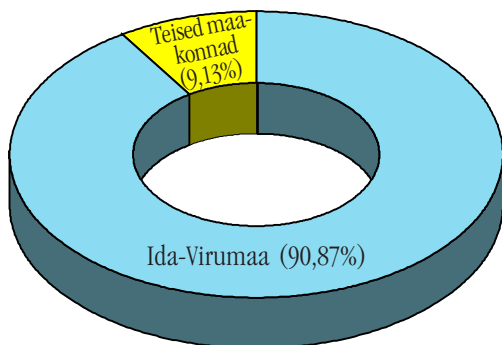
	1996	1997	1998	1999	%
Balti Elektriijaam	40,6	36,5	31,8	27,5	29,07
Eesti Elektriijaam	37,7	38,1	35,6	39,5	41,75
<i>Teised saasteallikad:</i>					
Viru Keemia Grupp AS	4,6	4,5	3,1	4,6	4,86
Kohtla-Järve SEJ	4,4	3,1	3,8	3,4	3,59
Ahtme SEJ	3,4	4,3	4,8	3	3,17
Iru SEJ	2,7	3,4	3,5	3,2	3,38
Kunda-N. Tsement AS	2,6	2,2	0,3	0,3	0,32
Viru Keemia Grupp AS, Kiviõli osa	2,3	2,8	2,1	0,2	0,21
Silmet Grupp AS	1,7	1,6	1,6	1,4	1,48
<i>Väikesed saasteallikad</i>	<i>17,2</i>	<i>14,5</i>	<i>14,3</i>	<i>11,5</i>	<i>12,16</i>



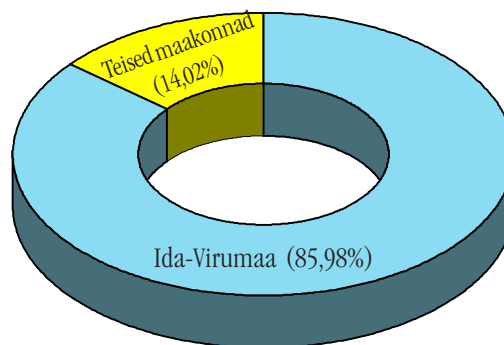


Joonis 2.4. Eesti õhku saastavate ettevõtete jaotus tegevusalade järgi ja SO₂ heitkogused inimese kohta.

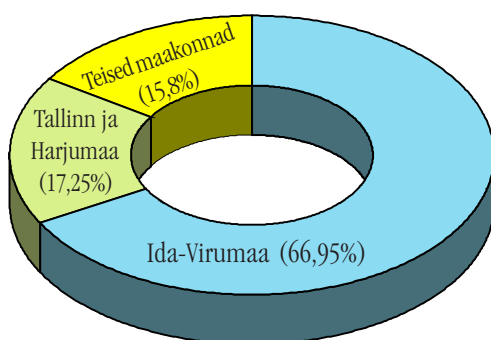
Tahked osakesed



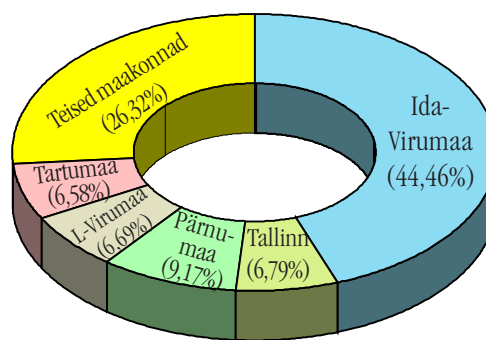
Vääveldioksiid



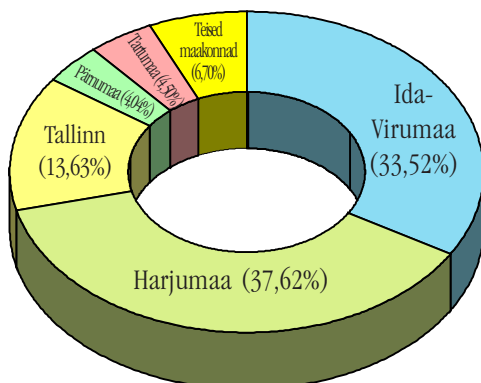
Lämmastikdioksiid



Süsinikoksiid



Lenduvad orgaanilised saasteained



Joonised 2.5-2.9. Paiksete saasteallikate 1999. aasta heitkoguste jagunemine piirkonniti.

Peamised lenduvate orgaaniliste saasteainetega õhku saastanud ettevõtted Eestis on: põlevkivikeemia tööstus, mööbli ja kalatoodete tööstus ning naftaterminalid (tabel 2.4, joonis 2.10). Joonisel 2.10 on näha lenduvate orgaaniliste saasteainete heitkoguste jaotus majanduse tegevusalade järgi 1998. aastal. Heitkogused kütuse põletamisest on arvestatud vastavalt eeskirjas “Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid” antud Eesti energiabilansile.

Peamised süsinikoksiidiga saastanud ettevõtted on toodud tabelis 2.5 ja joonisel 2.11. Suurem osa CO-st eraldub väikestest katlamajadest, kus kasutatakse peamiselt põlevkiviõli, kivisütt, turvast, puitu ja puidujäätmeid, kusjuures kõige suurem osa CO-d tekib turbast ja puidust.

Õhku paisatud SO₂ koguste vähenemine 6,2 tuh.tonni võrra võrreldes 1998. aastaga on seotud peamiselt Balti Elektri jaamas põletatava põlevkivi hulga vähenemisega 14,8%. Samal ajal toimus Ida-Virumaal SO₂ ja tahkede osakeste heitkoguste suurenemine, sest Eesti Elektri jaamas suurenes elektrienergia tootmine ja muutus arvutusmeetodika ning Viru Keemia Group AS-i katlas põletatakse praegu puhastamata generaatori gaasi.

Tabel 2.4. Peamised lenduvate orgaaniliste saasteainetega (tuh.t) õhku saastanud ettevõtted.

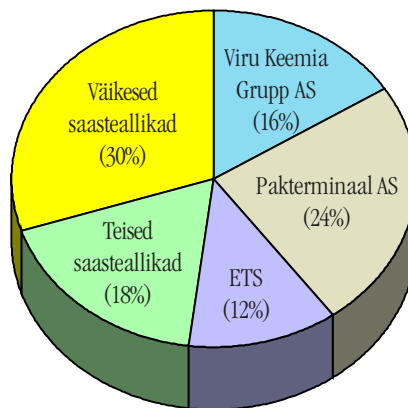
	1996	1997	1998	1999	%
Viru Keemia Grupp AS	2,5	2,5	1,6	0,8	16
Pakterминаал AS ¹	0,2	1	0,8	1,2	24
Eesti Elektriijaam (ETS) ²	0,3	0,3	0,2	0,6	12
<i>Teised saasteallikad:</i>					
Neste AS,					
Tallinna Terminaal ¹	0,5	0,4	0,3	0,2	4
Viru Keemia Grupp AS,					
Kiviõli osa	0,4	0,3	0,3	0,2	4
Termoil AS ¹	0,1	0,01	0,1	0,2	4
Loksa Laevatehas AS	0,1	0,1	0,1	0,1	2
Masekonord AS ³	0,3	0,2	0,1	0,1	2
Wermo AS ⁴	0,01	0,1	0,1	0,1	2
<i>Väikesed saasteallikad</i>	<i>1,2</i>	<i>1,4</i>	<i>2,1</i>	<i>1,5</i>	<i>30</i>

¹ - naftaterминаалide töö, kõik Harjumaa

² - utteseade (põlevkiviõli ja bituumeni tootmine)

³ - kala ja kalatoodete töötlemine

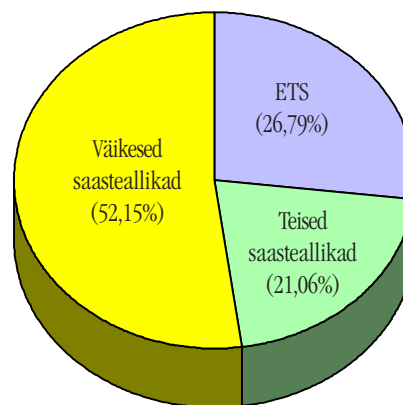
⁴ - mööblitootmine



Joonis 2.10. Lenduvate orgaaniliste saasteainete heitkoguste jaotus majanduse tegevusalade järgi 1998. aastal.

Tabel 2.5. Peamised CO-ga (tuh.t) õhku saastanud ettevõtted.

	1996	1997	1998	1999	%
Eesti Elektriijaam (ETS)	8,8	7	6,5	5,6	26,79
<i>Teised saasteallikad:</i>					
Estonia kaevandus AS		1,2	1	1	4,78
Võru Soojus AS	0,5	0,5	0,6	0,6	2,87
Kunda-N. Tsement AS			0,7	0,6	2,87
Tootsi turvas AS	0,5	0,5	0,5	0,5	2,39
Silmet Grupp AS	0,9	0,9	0,9	0,5	2,39
Repo Vabrikud AS	0,4	0,5	0,5	0,4	1,91
Kunda Elamu AS	0,5	0,7	0,6	0,4	1,91
Viisnurk AS	0,4	0,4	0,4	0,4	1,91
<i>Väikesed saasteallikad</i>	<i>17,4</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>10,9</i>	<i>52,15</i>



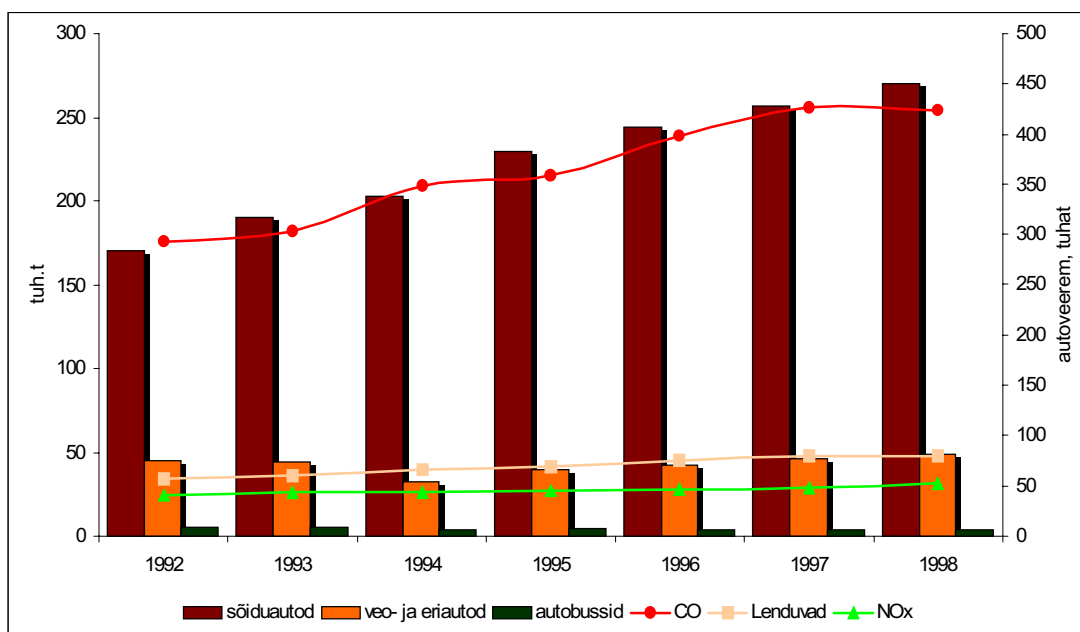
Joonis 2.11. Peamised CO-ga õhku saastanud ettevõtted.

2.2.3. Saasteainete heitkogused transpordis

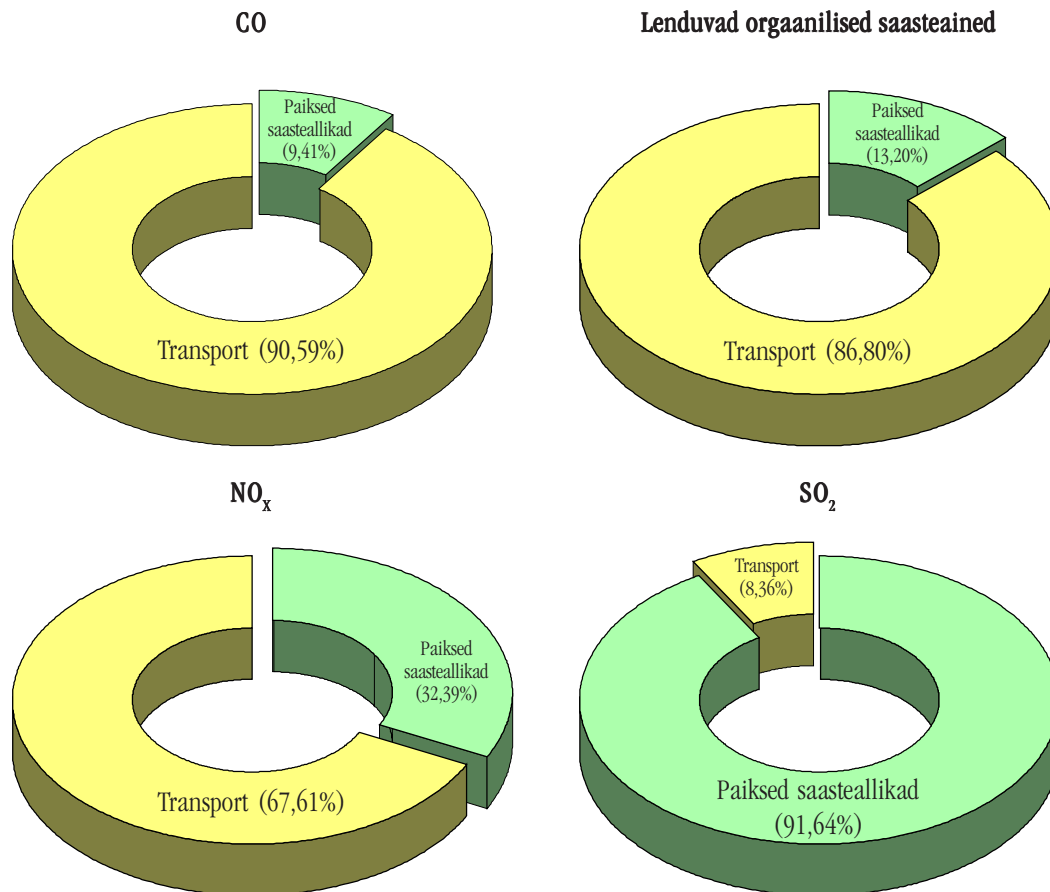
Suur osa keskkonnaprobleemidest Eestis tekib transpordist. Tabelis 2.6 on välja arvatud vastavad heitkogused. Tingituna sõidu-, veo- ja eriautode arvu suurenemisest on ajavahemikul 1992-1998 toimunud heitkoguste suurenemine (joonis 2.12). Mainitud perioodil vähenes ainult plii heitkogus. Pliisaldusega bensiini osa moodustas 1998. aastal 10%. Suurem osa SO₂ eraldub paiksetest saasteallikatest, samal ajal kui lenduvad orgaanilised ühendid, NO_x ja CO eralduvad peamiselt transpordist (joonis 2.13).

Tabel 2.6. Heitkogused transpordist, tuh. tonni aastas.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CO	175,3	182,4	209,3	215,1	238,3	256,1	254,3
Lenduvad	34,4	35,9	39,9	41	44,6	47,6	48
NOx	24,5	26	26,5	27,2	28,1	29,2	31,1
SO2	8,2	8,7	8,1	8,3	8	8	9,2
Pb, tonnides	58,2	52,8	55,8	39,6	30,3	21,9	10,6
sõiduautod	283,4	317,4	337,8	383,4	406,6	427,7	451
veo- ja eriautod	74,6	74,1	53,7	65,6	71,3	76,6	80,6
autobussid	8,4	8,7	6,3	7	6,7	6,5	6,3



Joonis 2.12. 1992-1998. a heitkogused transpordist ja autoveerem.



Joonis 2.13. Heitkoguste jagunemine transpordi ja paiksete saasteallikate vahel 1998. a.



Foto 2.2. Paiksete saasteallikatega võrreldes tunduvalt enam saastavad Eestis õhku autod.

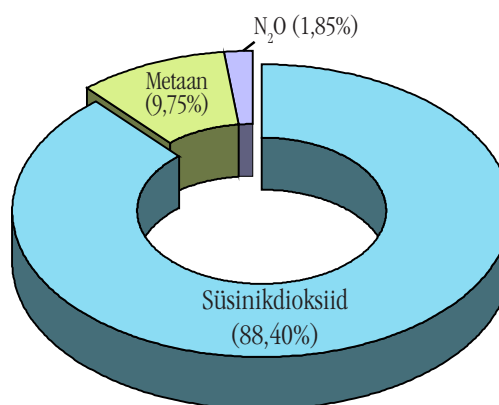
2.3. Kliimamuutus

2.3.1. Kasvuhoonegaaside heitkogused

Inimtegevuse tulemusel on kasvanud viimasel sajandil kasvuhoonegaaside (GHG) sisaldus atmosfääris, mis suurendab looduslikku kasvuhoone efekti, viib Maa välispinna ja atmosfääri soojenemiseni ning võib kahjustada looduslike ökosüsteeme ja inimkonda. 1990. aastal sõlmiti ÜRO Kliimamuutuste Raamkonventsioon, mille Eesti ratifitseeris 1994. aastal. Konventsiooni põhieesmärgiks on stabiliseerida kasvuhoonegaaside heitkoguste tase aastaks 2000 samale tasemele, mis oli 1990. aastal. 1998. aastal ühines Eesti Kyoto konverentsil alla kirjutatud protokolliga, mille kohaselt tuleb ajavahemikus 2008-2012 kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendada 8% võrra võrreldes 1990. aastaga. Praeguseks on Kyoto protokoll ratifitseerinud 22 riiki, Eestis ratifitseerimine on kavas 2001/2002. aastal.

Põhilised sotsiaal-majanduslikud kliima muutuse mõjurid on energia kasutamine, põllumajandus, jäätmemajandus ja tööstuslik tegevus, kusjuures peamine on energeetika. Eesti energiavarustus põhineb 72% ulatuses kohalikul kütusel (põlevkivi, turvas, puit), sealhulgas põlevkivi osakaal on 52% (1998. a). Põlevkivi kasutatakse elektrijaamades (ligikaudu 98% kogu elektrienergia tootmisest toimub põlevkivi baasil), põlevkiviõli tootmiseks ja tsemenditööstuses. Tootmismahd on muutunud vastavalt elektri- jaamade ja põlevkivi töötleva tööstuse nõudlusele. Kui 1990. aastal toodeti põlevkivi 22,5 miljonit tonni, siis 1998. aastal 12,5 miljonit tonni.

Kasvuhoonegaaside heitkogused on arvatud Ökoloogia Instituudi poolt vastavalt IPCC (*Intergovernmental Panel Climate Change*) metodoloogiale (tabel 2.7 ja joonis 2.14).



Joonis 2.14. Kasvuhoonegaaside heitkoguste jagumine 1998. a.

Tabel 2.7. Kasvuhoonegaaside heitkoguste muutused Eestis, Gg (1990-1998).

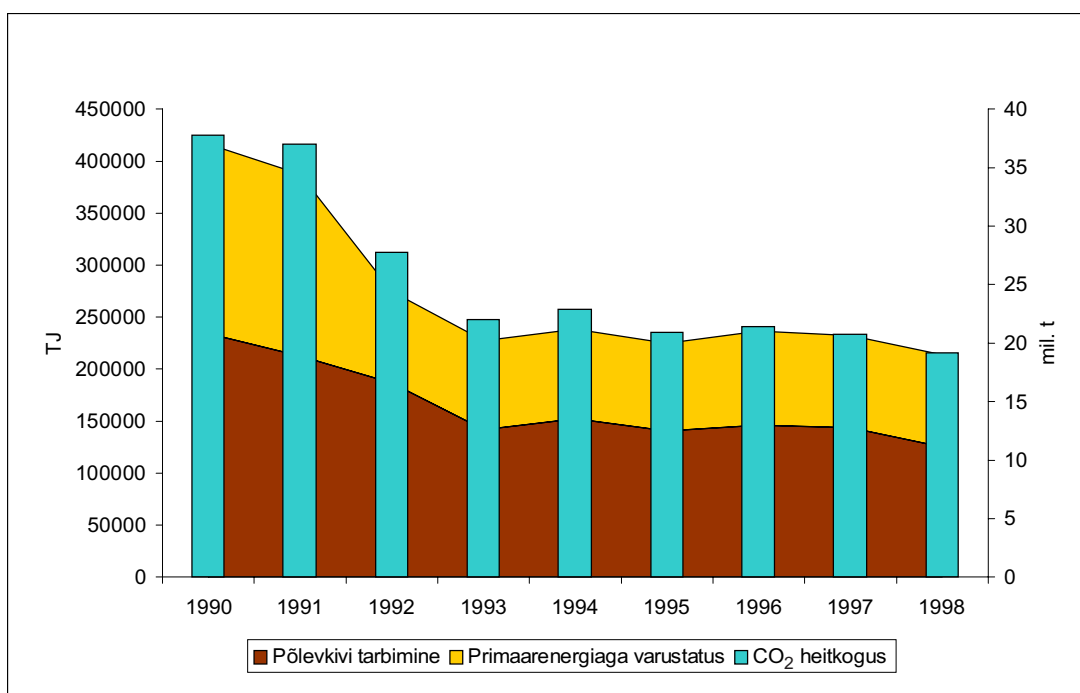
Kasvuhoonegaasi allikas ja kategooriad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Süsinikdioksiid (CO₂)	36251	35189	25136	19597	21527	17363	18549	16865	15875
Energia ja muundamine	34528	33957	26030	20179	20882	18938	19682	19265	17653
Transport	2656	2386	1423	1607	1786	1700	1534	1097	1236
Tööstusprotsessid	613	614	313	193	215	222	206	354	342
Maakasutuse muutus ja metsandus	-1545	-1767	-2630	-2382	-1355	-3496	-2874	-3851	-3356
Metaan (CH₄)	105,2	102,1	91,3	79,7	79,5	67,7	63,2	103,1	101
Kütuse kaevandamine								12,5	10,9
Kütuse jagamine								19,3	18,4
Kütuse põletamine	2,6	2,5	1,9	1,6	1,8	1,7	1,8	2,7	5,5
Põllumajandus	60,2	60	54,7	47	46,4	34,3	30,2	35,1	30,4
Jäätme käitlus	42,4	38,6	34,7	31,1	31,3	31,7	31,2	33,4	35,8
<i>A Tabkete jäätmete ladestamine</i>	<i>26,3</i>	<i>26,2</i>	<i>25,9</i>	<i>25,4</i>	<i>25,1</i>	<i>24,8</i>	<i>24,6</i>	<i>24,4</i>	<i>24,2</i>
<i>B Reovee käitlus</i>	<i>16,1</i>	<i>12,4</i>	<i>8,8</i>	<i>5,7</i>	<i>6,2</i>	<i>6,9</i>	<i>6,6</i>	<i>9</i>	<i>11,6</i>
Dilämmastikoksiid (N₂O)	2,3	2,3	1,7	1,7	1,3	1,2	1,2	1	1,3
Kütuse põletamine	1,4	1,4	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,1
Põllumajandus	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	1,2

GHG heitkogused CO₂ - ekvivalendis

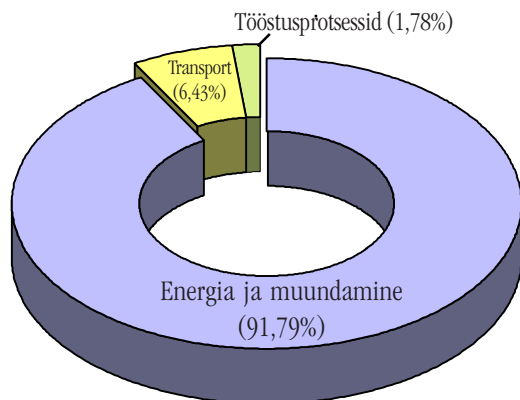
Üks peamisi CO₂ allikaid on fossiilsete kütuste põletamine. Tabelis 2.8 ja joonisel 2.15 on toodud varustus primaarenergiaga (kogu toodetud ja imporditud primaarenergia hulk, millest on maha arvestatud primaarenergia eksport), põlevkivi tarbimine ja CO₂ heitkogused aastatel 1990-1998. Energeetika sektorist tekib 91,8% kogu CO₂ heitkogusest, transpordist - 6,4% ja tööstusprotsessidest vaid 1,8% (peamiselt tsemendi tootmine) (joonis 2.16).

Tabel 2.8. Varustus primaarenergiaga, põlevkivi tarbimine ja CO₂ heitkogused.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Primaarenergiaga varustus, TJ	416613	387976	275338	226827	238720	225154	236886	232603	213934
Põlevkivi tarbimine, TJ	233861	212494	186568	142062	151742	140840	145331	143730	124714
CO₂ heitkogused, mil. tonni	37,8	37	27,8	22	22,9	20,9	21,4	20,7	19,2



Joonis 2.15. Primaarenergiaga varustus, põlevkivi tarbimine ja CO₂ heitkogused.



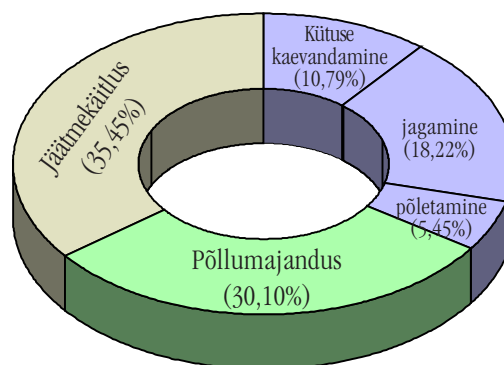
Joonis 2.16. CO₂ heitkoguste jagunemine majanduse tegevusalade järgi.

Puit ja teised biokütused on taastuvad energiaallikad ja nende põletamise puhul atmosfääri eralduvaid CO₂ heitkoguseid ei arvestata kasvuhoonegaaside hulka, kuna see ei mõjuta süsiniku ringkäiku looduses. Vastavalt kütuse- ja energiamajanduse pikaajalisele riiklikule arengukavale on kavandatud taastuvate energiaallikate ja turba kasutamise osatähtsuse suurenemine 2/3 võrra aastaks 2010 võrreldes aastaga 1996, mil nende osakaal primaarenergiaga varustatuses oli 9%, 2010 aastaks peaks see suurenema kuni 13%-ni (tabel 2.9).

Tabel 2.9. Primaarenergiaga vajaduse oodatav muutus, % (Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava).

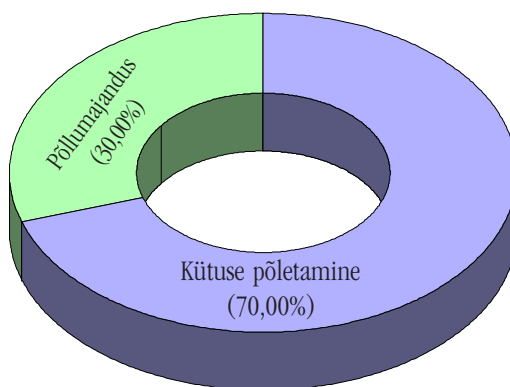
	1995	2005	2010
Põlevkivi	62	52-54	47-50
Turvas, puit, taastuvad energiaallikad	8	11	13
Kütteõlid	6	5	4-5
Mootorikütused	13	14	14
Maagaas	11	16-18	18-22

Olulisemad metaanisaaste allikad Eestis on põllumajandus (käärimine loomade seede protsessis ja sõnnikuhooldlates) ja jäätmemajandus (eraldumine prügilatest ja heitveepuhastistest), vastavalt 30% ja 35,5% 1998. aastal. Metaani heitkogused põllumajandusest vähenesid 1990. aasta tasemega võrreldes 50,3%, mis on tingitud lehmade arvu kahekordsest vähenemisest. Metaan eraldub ka põlevkivi kaevandamisel ja loodusliku gaasi jaotamisel tarbijale (10,8% ja 18,2%), mis arutati välja esmakordselt 1997. aastal. Statsionaarsete kütuste põletamise osa metaani heitkoguses on 5,4% (joonis 2.17).



Joonis 2.17. CH₄ heitkoguste jagunemine majanduse tegevusalade järgi.

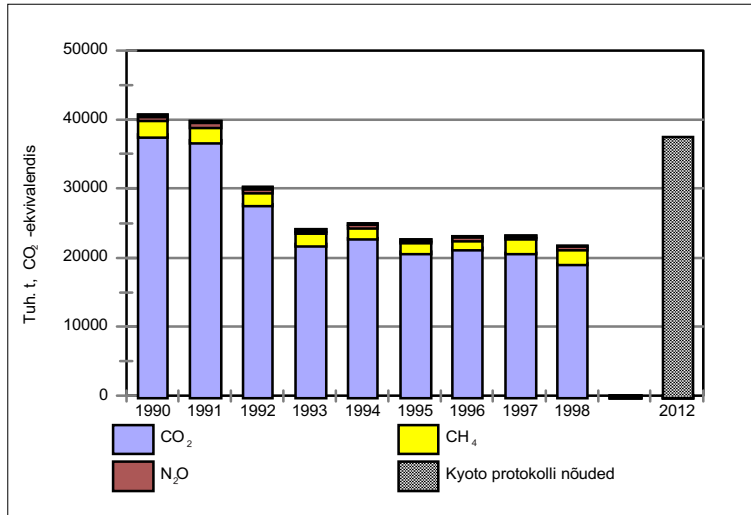
Suurimaks dilämmastikoksiidi (N₂O) saaste allikaks on kütuse põletamine (70%, 1997. a), kaasa arvatud kütuse tarbimine teisteks energialiikideks muundamiseks, transpordis ja teistes sektorites. Teiseks N₂O- saaste allikaks on põllumajandus (30%), eriti väetiste kasutamine (joonis 2.18). Aastatel 1990 kuni 1997 vähenes õhku paisatud N₂O heitkogus 56%, mis oli tingitud peamiselt põletatava fossiilkütuse hulga vähenemisest ja väetiste kasutamise vähenemisest sellel ajavahemikul.



Joonis 2.18. N₂O heitkoguste jagunemine majanduse tegevusalade järgi.

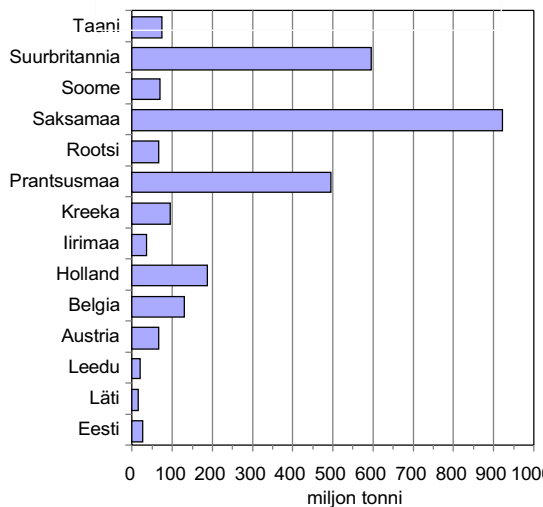
2.3.2. ÜRO Kliimamuutuse raamkonventsiooni ja Kyoto protokoll eesmärgi täitmine

ÜRO kliimamuutuste raamkonventsiooni Kyoto 1997. aasta protokoll eesmärgid on Eestis juba täidetud. Ajavahemikul 1990-1998 kasvuhoonegaaside (CO₂, CH₄ ja N₂O) heitkogus CO₂-ekvivalendis vähenes 46,6%, mis oli

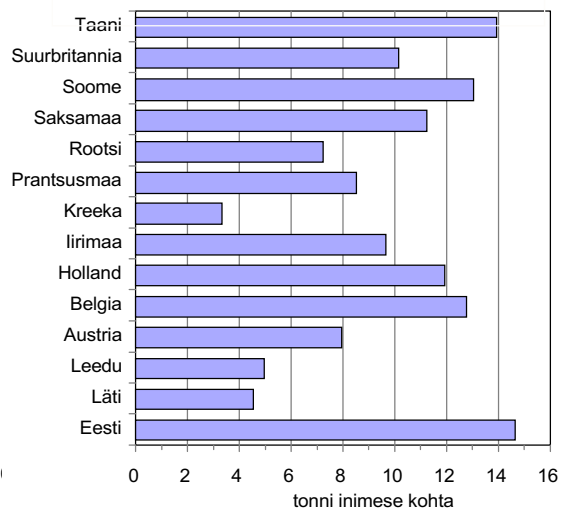


tingitud fossiilkütuste kasutamise vähenemisest, samuti tööstusliku ja põllumajandusliku tootmise vähenemisest ning ümberkujundamisest (joonis 2.19) Joonistel 2.20 ja 2.21 on toodud CO₂ heitkogused ja heitkogused inimese kohta Balti ja Euroopa Liidu riikides 1996. aastal. Kui Eestis välisõhku eralduv CO₂ heitkogus on üheks madalamaks Euroopas, siis arvestatult inimese kohta üheks kõrgemaks - 14,6.

Joonis 2.19. Kasvuhoonegaaside heitkogused Eestis aastatel 1990-1998 ja Kyoto protokoll nõuded.



Joonis 2.20. Süsinikdioksiidi heitkogused Balti ja Euroopa Liidu riikides 1996. a.



Joonis 2.21. Süsinikdioksiidi heitkogused inimese kohta Balti ja Euroopa Liidu riikides 1996. a.

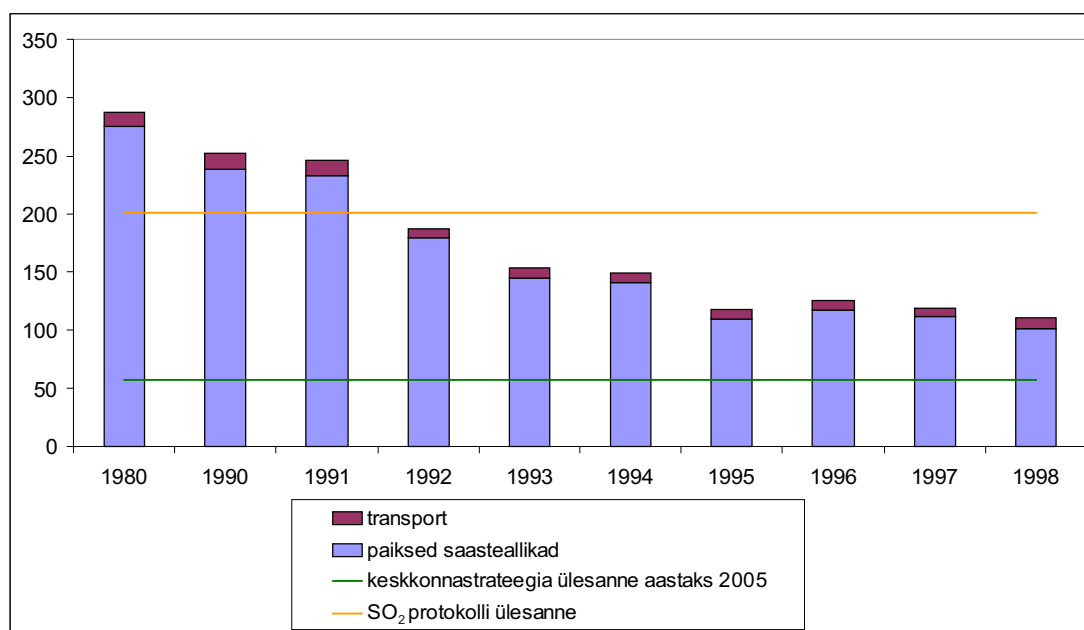
Eestis ei ole praegu kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamiseks programmi, kuid kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava ja energiasäästu sihtprogrammi üks peamistest eesmärkidest on keskkonnamõjutuste vähendamine:

- tõsta energia tootmise ja transpordi tõhusust, kasutada keskkonnasõbralikumaid kütuseid ja vähendada energia eritarbimist kõigis majandusharudes ja kodumajapidamistes;
- eelistada uute elektrijaamade rajamisel elektrienergia hajutatud tootmise printsiipi ja soojuse ning elektri koostootmist;
- tagada põlevkivi baasil energia tootmise tõhususe tõstmine üheaegselt kahjuliku keskkonnamõju olulise vähendamisega põletustehnoloogia uuendamise teel.

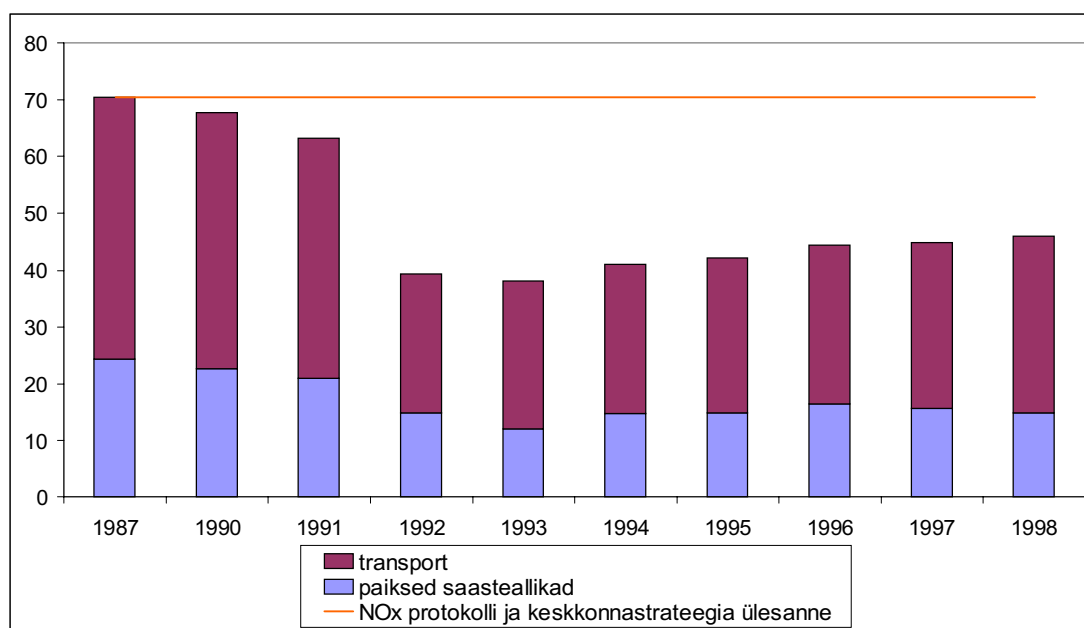
2.4. Hapestumine

Hapestumise peamine põhjus on väävli- ja lämmastikühendite (SO_2 , NO_x ja NH_3) eraldumine õhku. Need ühendid lagunevad sademetes ja langevad maapinnale tagasi happelihmmana. Happed sademed kahjustavad metsi, veekogude elustikku, kultuuriväärtusi. Suurimad väävli ja lämmastiku saasteallikad on energia tootmine ja tööstus, kuigi enamik lämmastikoksiididest tuleb transpordist ja enamik ammoniumist põllumajandusest.

Ajavahemikul 1980-1998 vähenesid Eestis SO_2 heitkogused paiksetest saasteallikatest 61,7% ja ajavahemikul 1987-1998 NO_x heitkogused 43% (joonised 2.22 ja 2.23). Vääveldioksiidi heitkoguste vähenemine toimus peamiselt suurtes elektrijaamades koormuse langemisest ja samuti katlamajades põletatava raske kütteõli koguste vähendamisest.



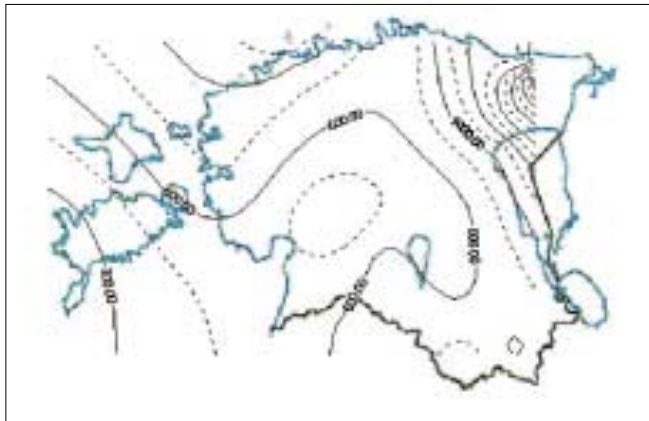
Joonis 2.22. Paiksete saasteallikate ja transpordi SO_2 heitkogused aastatel 1980-1998, tub. t.



Joonis 2.23. Paiksete saasteallikate ja transpordi NO_x heitkogused aastatel 1987-1998, tub. t.

2000. aastal ühines Eesti piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooniga ning selle kolme protokolliga, mis kehtivad väävlühendite, lämmastikoksiidide ja lenduvate orgaaniliste ühendite kohta. Kõigi nende protokollide nõuded on Eestis juba täidetud (vähendada hiljemalt 1993 aastaks väävlühendite heitkoguseid riiklikul tasandil või nende üle piiride ulatuvaid voogusid vähemalt 30% võrra võrreldes 1980. aastaga ja stabiliseerida lämmastikuühendite heitkogused 1987. aasta tasemel). Samuti on konventsiooni juurde kuuluva seire ja hindamise Euroopa ühisprogrammi (EMEP) protokolliga ühinemiseks valmistatud ette seaduse eelnõu. Aastatel 2001-2002 on plaanis ühineda konventsiooni juurde kuuluva väävli heitkoguste edasise vähendamise protokolliga. Joonistel 2.24 ja 2.25 on toodud väävli- ja lämmastiku heitkoguste territoriaalne jaotus Eesti alal, tihedusega 50x50 km (EMEP-i nõue). Samad andmed on esitatud ka EMEP-i juhtivorganile. Joonistelt on näha, et kõrgeim saastekoormus langeb Ida-Virumaale, kus asuvad ka Eesti suuremad energeetika- ja tööstusettevõtted (Eesti Energia AS Narva Elektriijaamad, Kohtla-Järve ja Ahtme elektriijaamad, põlevkivikeemia ettevõtte), ning Harjumaal ja Tallinnas (Iru Elektriijaam, AS Tallinna Soojus jt). Seda kinnitavad ka Keskkonnauuringute Keskuse ja Tartu Ülikooli 1999. a sademete seire andmed ($\text{SO}_4 \text{ mg/m}^2$) (joonis 2.26).

Vastavalt ülalnimetatud konventsioonile ning arvestades Euroopa Nõukogu direktiivi 88/609/EMÜ suurtest põletusseadmetest välis-õhku eralduvate saasteainete heitkoguste piirväärtuste kohta on Keskkonnaministee-riiumis välja töötatud “Suurtest põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste vähendamise riiklik prog-ramm”. Tabelis 2.10 on toodud SO_2 ja NO_x heitkogused suurtest katlamajadest võimsusega 50 MW või enam. Nende osa summaarsetest SO_2 ja NO_x heitkogusest on vastavalt 92% ja 79%.

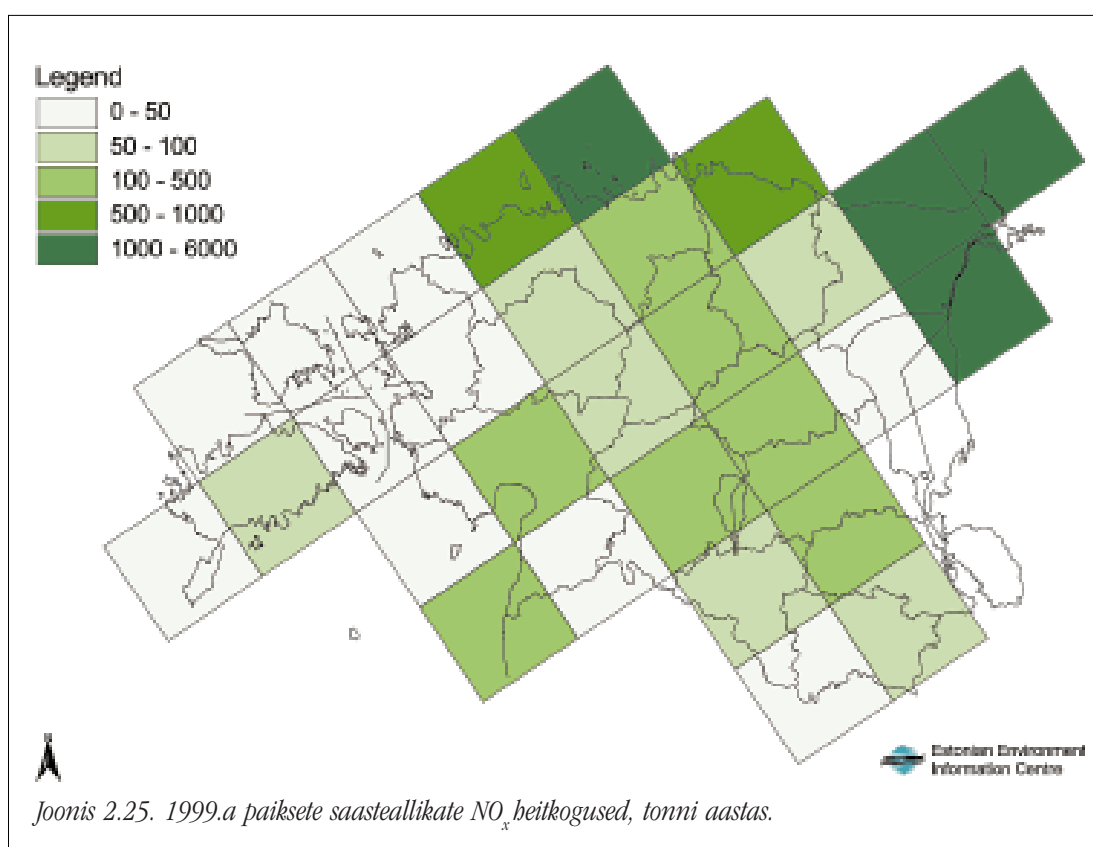
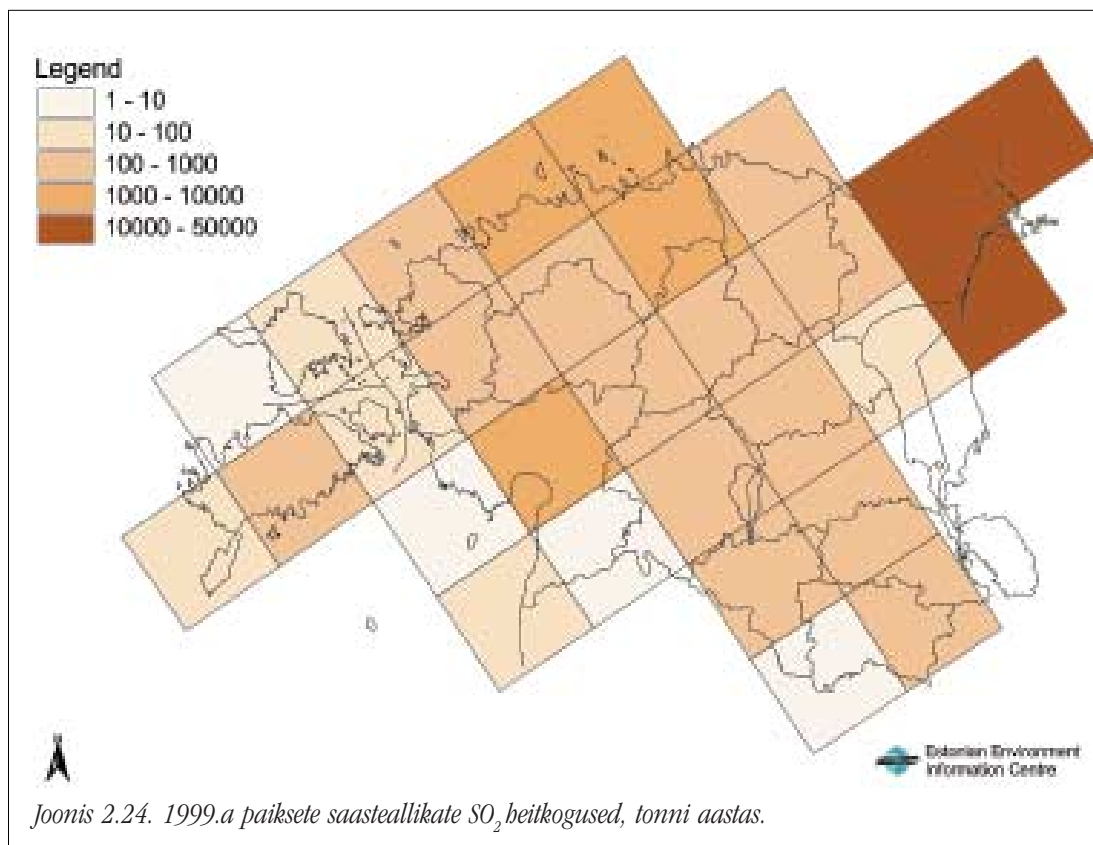


Joonis 2.26. Sulfaadi sadenemise isojooned Eesti sademete seire andmeil 1999. aastal ($\text{SO}_4 \text{ mg/m}^2$).

Programmi raames on toodud saasteainete heitkoguste vähendamiseks rakendatavad meetmed:

- tehnoloogilised meetmed, sealhulgas seadmete rekonstrueerimine, uue põletamistehnoloogia rakendamine (Eesti Elektriijaama energiaploki nr. 8 keskel kohal tsirkuleerival keevkihil põhineva põlevkivi uudse põletamistehnoloogia juurutamine) jne;
- kasutatava kütuseliigi muutmine, näiteks maagaasi kasutamine;
- vähese väävlisisaldusega kütuse kasutamine.

Vastavalt Majandusministri määrusele nr 15 “Vedelkütuste kvaliteedinõuded” 2. juunist 2000. a lubatakse Eestis kasutada raskekütteõli väävlisisaldusega 3,0% kuni 1. jaanuarini 2003 ja kuni 1,0% peale seda tähtaega. Otseselt reguleerib vääveldioksiidi ja lämmastikoksiidide heitkoguste piirväärtusi keskkonnaministri määrus nr 60 “saasteainete heitkoguste piirväärtused põletusseadmetest väljuvate gaaside mahuühiku kohta” 26. oktoobrist 1998.



Tabel 2.10. Suurtest põletusseadmetest välisõhku eralduvad SO₂ ja NO_x heitkogused (tuh.t).

	1980		1993		1997		1998		1999	
	SO ₂	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	
Harjumaa										
Iru Elektriijaam	1,1	5,2	0,5	3,4	0,6	3,5	0,9	3,2	1,1	
Horizon AS	5,8			0,1	0,01	0,8	0,06	0,8	0,1	
Ida-Virumaa										
Narva Elektriijaamad AS										
Eesti Elektriijaam	71,1	42,2	4	37,9	5,9	35,4	5,6	39,5	5,2	
Balti Elektriijaam	120,1	53,6	3,5	36,5	3,7	31,8	3,2	27,5	3,3	
Kohtla-Järve Elektriijaam	9,2	2,3	0,1	3,1	0,2	3,8	0,3	3,4	0,2	
Ahtme Elektriijaam	3,2	1,9	0,05	4,3	0,2	4,8	0,3	3	0,2	
Viru Keemia Grupp AS	13,6	4,4	0,2	4,5	0,1	3,1	0,1	4,6	0,1	
Viru Keemia Grupp AS, Kiviõli osa	4,5	2,6	0,1	2,8	0,1	2,1	0,1	0,2	0,02	
Repo Vabrikud AS		0,7	0,02	0,7	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	
Sillamäe SEJ AS	2,9	2,6	0,5	1,6	0,3	1,6	0,3	1,4	0,1	
Lääne-Virumaa										
Kunda Elamu AS	1,6	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,03	
Põlvamaa										
Põlva Piim		0,2	0,2	0,1	0,01	0,1	0,02	0,1	0,02	
Pärnumaa										
Tootsi Turvas AS	0,2	0,4	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	
Pärnu Soojus AS		0,3	0,04	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	
Viisnurk AS	0,7	0,1	0,1	0,03	0,07	0,03	0,1	0,03	0,1	
Tallinn										
Tallinna Soojus AS	5,6 ¹⁾	7,3 ¹⁾	0,2 ¹⁾							
Ülemiste katlamaja				0,3	0,1	0,9	0,2	0,5	0,2	
Tallinna katlamaja				0,3	0,1	0,01	0,02	0	0,01	
Mustamäe katlamaja				0,5	0,2	1,3	0,2	0,9	0,2	
Kadaka katlamaja				0,5	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	
Tartumaa										
Tartu Keskkatlamaja				0,2	0,02	0,2	0,1	0,04	0,1	
Anne Soojus AS				0,3	0,2	0,2	0,1	0,03	0,1	

¹⁾ summarne kogus Tallinna Soojus AS-ist

2.5. Osoonikihi kaitse

Osoon (kreeka keeles ozün – lõhnav) ehk trihapnik on hapniku allotroopne modifikatsioon O_3 . Osoon on kogu eluslooduse seisukohalt väga vastuoluline ja tähtis gaas. Stratosfääris moodustavad osooni molekulid osoonikihi, mis kaitseb elusloodust surmava annuse ultraviolettkiirguse eest. Viimastel aastatel on tehtud palju uurimusi ja on jõutud järeldusele, et osoon väheneb osoonikihis kümne aasta jooksul talvel peaaegu 5% ja suvel 1-3%. Osooni hõrenemine on tingitud ka inimese tegevusest – põhiliselt freoonide ja haloonide kasutamisest külmutusseadmetes, tulekustutites, elektroonikatööstuses jne. Freoonid on väga inertsed gaasid ja säilivad stratosfääris kümneid aastaid. Üheksakümnendatel aastatel on rahvusvahelisel tasandil vastu võetud mitmeid otsuseid freoonide asendamiseks ja nende kasutamise lõpetamiseks.

“Osoonikihi kaitsmise Viini konventsioon” sõlmiti 1985. aasta 22. märtsil ning selle konventsiooni juurde kuuluv “Osoonikihi kahandavate ainete Montreali protokoll” (edaspidi *Montreali protokoll*) 16. septembril 1987. aastal. Eesti ühines nende rahvusvaheliste lepingutega 1996. aastal.

Montreali protokoll osoonikihi kahandavatest ainetest koos kliimamuutuste konventsiooniga on üheks keskkonnakaitseliseks prioriteediks nii maailmas kui ka Euroopas.

Montreali protokoll on neli korda parandatud - 1990. aastal Londonis, 1992. aastal Kopenhaagenis, 1997. aastal Montrealis ja 1999. aastal Pekingis. Eesti ratifitseeris Montreali protokoll Londoni ja Kopenhaageni parandused 1999. aastal. Käesolevaks ajaks on Viini konventsiooniga ühinenud 173 riiki, Montreali protokolliga 172 riiki, Londoni parandustega 136 riiki, Kopenhaageni parandustega 101 riiki ning Montreali parandustega 26 riiki. Montreali protokoll 1990. aasta Londoni ja 1992. aasta Kopenhaageni parandustega ühinemise seaduse jõustumiseks Eestis on vastu võetud järgmised õigusaktid:

1) Vabariigi Valitsuse 6. mai 1999. a määrus nr 146 “Osoonikihi kahandavate ainete ja neid aineid sisaldavate toodete, mille tootmist, kasutamist, importi, eksporti või transiiti piiratakse või keelatakse, nimekirjade ning nende ainete kontrollinõuete kinnitamine”;

2) Keskkonnaministri 13. aprilli 1999. a määrus nr 43 “Osoonikihi kahandavate ainete ja neid aineid sisaldavate toodete tootmiseks, impordiks, ekspordiks ja transiidiks nõusoleku taotlemise ja selle andmise kord”;

3) Vabariigi Valitsuse 4. mai 1999. a korraldusega nr 531-k kinnitati “Osoonikihi kahandavate ainete järjärgluse käibelt kõrvaldamise riiklik programm”.

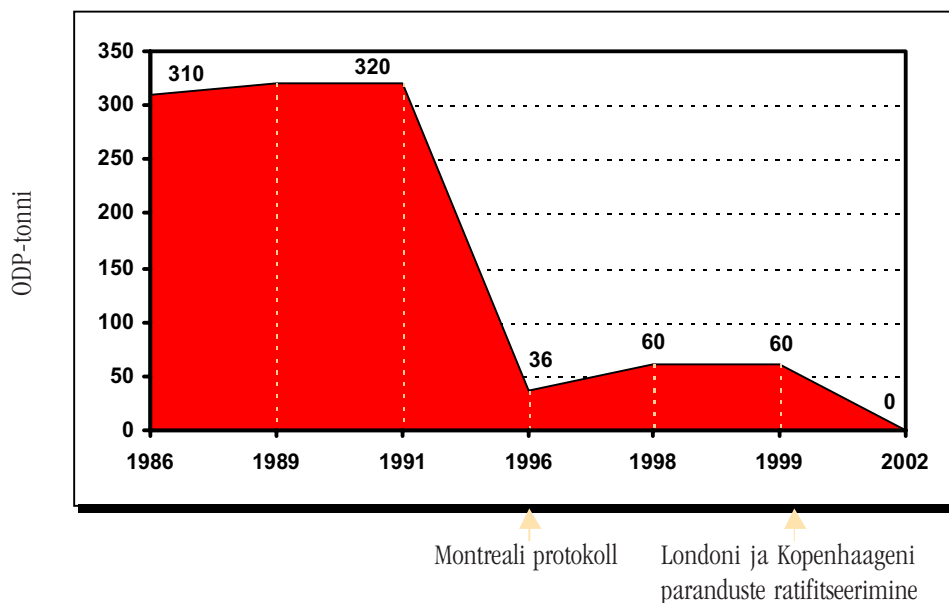
Programmi põhieesmärk on eespool loetletud seadustest tulenevate rahvusvaheliste kohustuste täitmine ja teistest eelmainitud õigustaktidest tulenevate ülesannete lahendamine, et kaitsta inimese tervist ja keskkonda osoonikihi kahandamisest tuleneva kahju eest.

Osoonikihi kahandavaid ained Eestis ei toodeta. Nende kogutarbimine 1995. aastal oli 159,2 tonni, mis osooni kahandamise koefitsienti arvestades vastab 131,2 ODP-tonnile (*Ozone Depleting Potential* – osoonikihi lõhustav potentsiaal) ja 1996. aastal vastavalt 73,9 tonni ehk 36,5 ODP-tonni. Ajavahemikul 1986 kuni 1996 vähenes osoonikihi kahandavate ainete tarbimine 81%. 1998. aastal suurenes nende tarbimine 23,5 ODP-tonni võrra võrreldes 1996. aastaga, mis oli tingitud vananenud jahutus-seadmete kasutamisest (joonis 2.27). Tarbimise prognoos on paigutatud tabelisse 2.11, millest nähtub, et osoonikihi kahandavate ainete tarbimine Eestis on võimalik lõpetada. Euroopa Liidu riikide poolt 1. jaanuariks 1996. a saavutatud tasemele jõuaks Eesti 2002. aastal.

Tabel 2.11. Osoonikihti kahandavate ainete kasutamine aastatel 1986-1998 ja prognoos aastani 2002. (Arvandmed on ümber arvestatud ODP-tonnideks).

Allikad: Tervisekaitseinspeksioon, Tolliamet, Statistikaamet

Aine	1986	1991	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
								prognoos	prognoos	prognoos	prognoos
Lisa A rühm 1 CFC 11	12	20	23	9,7	-	0,3	-	-	-	-	-
CFC 12	177	179	95	110,5	26,9	36,5	15	10	5	2,5	-
CFC 113	0,..	0,..	0,..	0,9	-	0,..	0,..	0,..	0,..	-	-
CFC 114	-	-	17	6,4	2,4	-	1,5	1	0,5	0,25	-
CFC 115	-	-	2	-	-	0,..	-	-	-	-	-
Kokku A1	189	199	135	127,5	29,3	36,8	16,5	11	5,5	2,75	-
Lisa A rühm 2 haloon 1211	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,3	0,2	0,1	-	-
Haloon 1302	7,7	7,7	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloon 2402	7,2	9	8,2	0,6	3,7	0,4	2	1	0,5	-	-
Kokku A2	15,8	17,5	16,8	1,5	4,6	0,4	2,3	1,2	0,6	-	-
Lisa B rühm 1 CFC 13	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Teised CFCd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kokku B1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Lisa B rühm 2											
Süsimiktetrakloriid	0,2	0,4	0,2	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,05	-
Lisa B rühm 3											
1.1.1.triklooretaan	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,05	-	-	-
Lisa C rühm 1 HCFC 22	5,8	5,5	1,7	1,4	2,1	3,1	3	2	1	0,5	-
Teised HCFCd	-	-	-	0,..	0,..	2,7	3	2	1	0,5	-
Kokku C1	5,8	5,5	1,7	1,4	2,1	5,8	6	4	2	1	-
Lisa C rühm 2 HBFC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lisa E rühm 1											
Metüülbromiid	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
KOKKU	210,9	222,7	153,8	131,2	36,5	43,6	25,1	16,35	8,2	3,8	-



Joonis 2.27. Osoonikihti kahandavate ainete kasutamine ja prognoos Eestis aastatel 1986 kuni 2002.

2.6. Raskmetallid ja püsivad orgaanilised saasteained

Viimastel aastatel on ÜRO/Euroopa Majanduskomisjoni (ÜRO/EM) raames erilist tähelepanu pööratud püsivatele orgaanilistele ühenditele (*Persistent Organic Pollutants*) ja raskmetallidele.

Õhusaaste kauglevi konventsiooni raames on vastu võetud kaks protokoll, mille alusel, kas püütakse keelustada või piirata rea püsivate ühendite tootmist ja kasutamist (*Executive Body Decisions* :1998/1 - püsivatele orgaanilistele ühenditele ja 1998/2 - raskmetallidele). Eestis on kavas nende protokollidega ühineda 2001/2002. aastal.

Teise aastatuhande alguseks on protokollid allkirjastanud 36 riiki, nende seas Läti ja Leedu, kuid ratifitseerinud ainult kolm riiki (Kanada, Norra ja Rootsi).

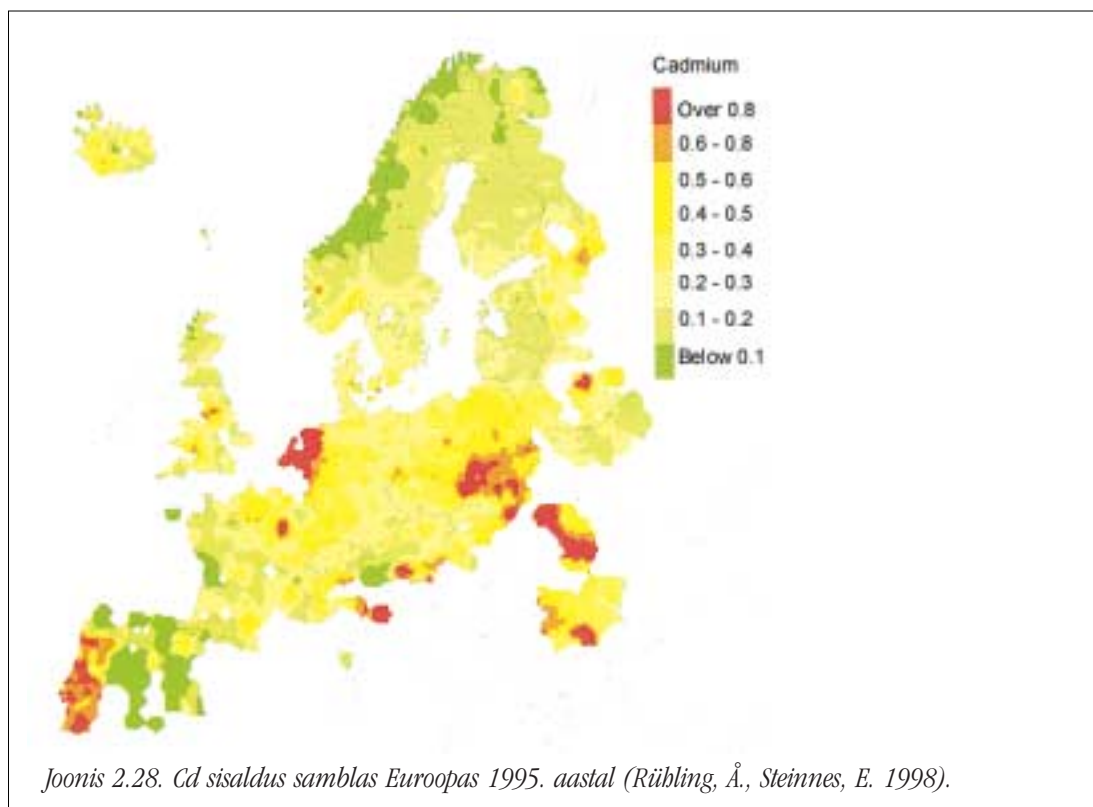
Keelustatud püsivaid orgaanilisi ühendeid (protokolli lisa 1) on 12: aldriin, endriin, klordaan, DDT, dieldriin, heptakloor, heksakloorbenseen, heksabromobifenüül, kloordekoon, mireks, toksafeen ja polüklooreritud bifenuülid. Kaksteist ühendit valiti välja 107 püsiva ühendi seast, kui enim ohtlikud inimese tervisele (Roots,1999). Protokolli lisasse 2 (keelustatud või piiratud kasutamisega ühendite nimekirja), kuulub lisaks DDT-le ja polüklooreritud bifenuülidele ka heksaklorotsükloheksaan. DDT kuulumist korruga kahte lisasse põhjendatakse väitega, et siiani pole ühendile leitud asendajat võitluses malaaria ja entsefaliidiga. Eestis on kloororgaaniliste pestitsiidide sissevedu keelustatud, valitsuse määrusega 21.oktoobrist 1967. aastast.

Raskmetallidest on ÜRO/EM peatähelepanu koondanud kolmele metallile: kaadmium, plii ja elavhõbe.

2.6.1. Õhu kaudu sadenev raskmetallisaaste

Atmosfäärset raskmetallisaastet on Eestis kümme aastat jälgitud bioindikatsiooni meetodil kasutades harilikku palusammalt (*Pleurozium schreberi*), mis akumuleerib raskmetalle proportsionaalselt nende sisaldusega õhus.

Eesti liitus 1990. a. Euroopa bioindikatsioonilise raskmetallisaaste projektiga, kus osaleb 28 riiki ja mida koordineerib Lundi Ülikool Rootsis. Selle järgi kaardistatakse 5 aastase intervalliga erinevates maades üheaegselt Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, V ja Zn ning võimalusel ka As ja Hg sisalduse levikut samblas (joonis 2.28). Eestis koosneb raskmetallide leviku jälgimise võrk 100 geograafiliste koordinaatidega fikseeritud 30 km vahega samblaproovikohast. Raskmetallide sisaldust on selle võrgusammu järgi määratud Eestis 1990. ja 1995. aastal (Liiv jt., 1996). Suurema saastekoormuse all oleva piirkonna, Kirde-Eesti, jaoks on selline vaatlusvõrk ebapiisav, seepärast on seal 1992. ja 1997. aastal hinnatud raskmetallisaastet tihendatud vaatlusvõrgu alusel (Seire alamprogrammi..., 1998). Samblaproovide kogumisel, töötlemisel ja nendes elementide sisalduse määramisel lähtutakse rahvusvaheliselt aktsepteeritud meetodikast (Rühling, Å, Steinnes, E., 1998).



Cd keskmine sisaldus samblas oli 1995.a Eestis suhteliselt madal - 0,189 µg/g. Cd sisaldus samblas oli Eestis suhteliselt tühtlaselt jaotunud - Cd territoriaalse jaotuse kaardil on eraldatud vaid kaks tsooni. 1990. a. oli Cd sisaldus samblas kõrgem kui 1995.a. Võrdluseks, Poolas ja Rumeenias ulatub Cd sisaldus samblas 2 µg/g.

Hg sisaldus Eestis oli 1995.a. suhteliselt madal - Eesti keskmine oli 0,0796 µg/g. Kirde-Eestis Kohtla-Nõmmel ja Rocca-al-Mares oli Hg sisaldus samblas kõrgeim - üle 0,1000 µg/g. Enamikus Euroopa maades on Hg sisaldus samblas alla 0,1 µg/g. 1990.a. Hg sisaldust samblas Eestis ei määratud.

Pb keskmine sisaldus samblas Eestis oli 1995.a. 7,349 µg/g, kõrgeim (20,0 µg/g) oli Pb sisaldus samblaproovides Kundas. Võrdluseks, et Tallinnas on Pb sisaldus samblas kohati kaks korda kõrgem - kuni 41,5 µg/g Pelgulinnas (Mäkinen, Liiv, 1995). 1995.a. oli Pb sisaldus Eestis madalam kui 1990.a.

Kirde-Eesti 1992 - 1997.

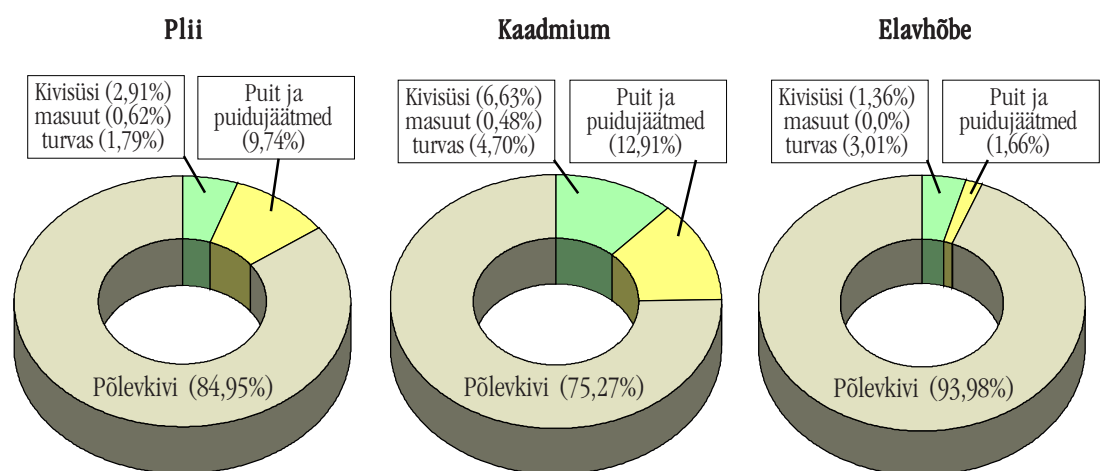
Kirde-Eestis asuva 36 proovipunkti samblas oli Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, V ja Zn sisaldus nii 1992.a. kui 1997.a. enamikul juhtudel üle Eesti keskmise taseme. Nii Eesti Elektriijaamast (EEJ) kirde-edela kui Kunda-Nordic tsemenditehasest ida-lääne suunas lähtuval proovipunktide transektil on jälgitav üldine seaduspära, et raskmetallide sisaldus samblas väheneb proovipunktide kauguse kasvades saasteallikast. Samas ei ole elementide sisaldus samblas kõrgeim mitte näiteks EEJ-le lähemates proovipunktides, vaid alles 3 km kaugusel kirdes asuva proovipunkti samblas, kus elektriijaama kõrgetest korstnatest sadeneb tahkeid heitmeid ilmselt kõige rohkem. Reeglina langeb elementide sisaldus Eesti keskmisele tasemele EEJ-st 10 km kaugusel edelas.

2.6.2 Raskmetallide heitkogused

Raskmetallide heitkogused on arvatatud lähtudes kütuse põletamisest 1990-1998. a (tabel 2.12). Joonisel 2.29 on toodud plii, kaadmiumi ja elavhõbeda heitkogused kütuse liigi järgi 1998. a. Suurem raskmetallide osa tekib põlevkivi põletamisel suurtes elektriijaamades. Teine suur saasteallikas on puidu ja puidujäätmete põletamine väikestes katlamajades. Ajavahemikul 1990-1998 toimus kahekordne heitkoguste vähenemine, mis on tingitud põletatava kütuse hulga vähenemisest.

Tabel 2.12. Raskmetallide heitkogused kütuste põletamisest, kg.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Plii	83415	76352	62633	47587	50840	47933	49821	51147	44042
Kaadmium	1612	1493	1188	885	937	899	940	977	829
Elavhõbe	1292	1183	980	750	798	751	778	773	664

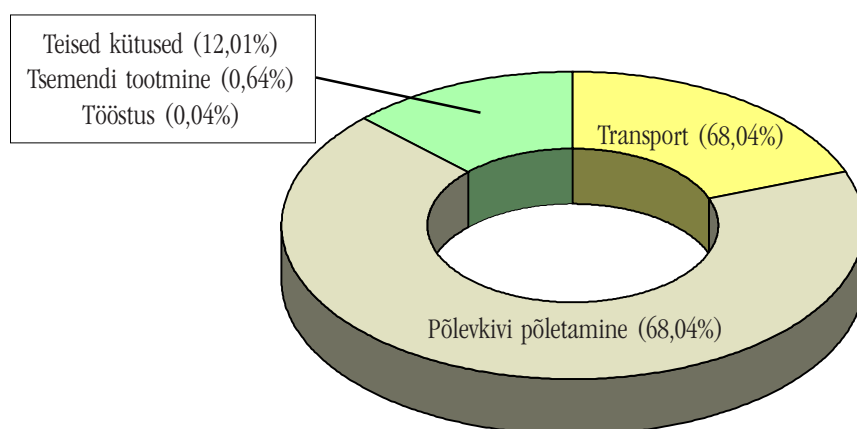


Joonis 2.29. Plii, kaadmiumi ja elavhõbeda heitkogused kütuse liigi järgi 1998. a.

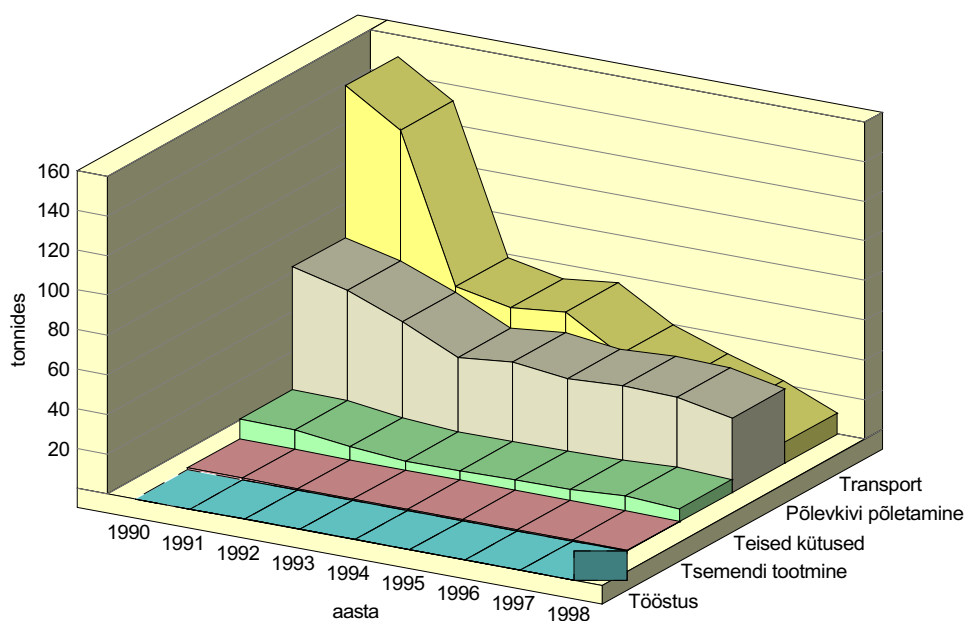
Tabelis 2.13 on esitatud plii heitkogused erinevatest saasteallikatest. Kõige rohkem eraldub pliid õhku kütuse põletamisest ja transpordist (Joonis 2.30). Joonisel 2.31 on näha, et 1990. a oli plii heitkogus transpordist kaks korda suurem, kui põlevkivi põletamisest. 1998. a on suhe muutunud. Transpordist eraldus pliid õhku kolm korda vähem võrreldes põlevkivi põletamisega. See on tingitud pliisisaldusega bensiini kasutamise märkimisväärse vähenemisega (1998.a ainult 10%).

Tabel 2.13. Plii heitkogused, tonnides.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Transport	149,1	132,0	58,2	52,8	55,8	39,6	30,3	21,9	10,6
Põlevkivi põletamine	72,6	66,0	55,5	42,6	45,5	42,3	43,6	43,1	37,4
Teised kütused	10,8	10,4	7,1	5,0	5,3	5,6	6,2	8,0	6,6
Tsemendi tootmine	1,0	1,0	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,35
Tööstus			0,044	0,039	0,017	0,028	0,038	0,03	0,021



Joonis 2.30. 1998. a plii heitkoguste jagunemine peamiste saasteallikate vabel.



Joonis 2.31. 1990-1998. a plii heitkoguste jagunemine saasteallikate vabel.

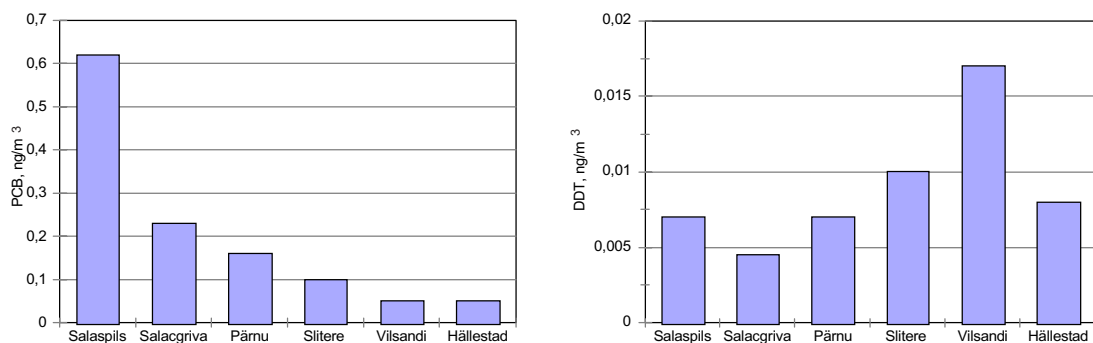
2.6.3 Püsivad orgaanilised saasteained

Valitsuse määrusega 21. oktoobrist 1967. aastast keelustati kloororgaaniliste taimekaitsevahendite sissevedu Eestisse (Müür, 1996). Eesti ise kloororgaanilisi taimekaitsevahendeid ei tooda.

Käesolevaks ajaks on kõigi ÜRO/ Euroopa Majanduskomisjoni poolt 1998 aastal vastuvõetud protokollide kuuluvate toksiliste kloororgaaniliste pestitsiidide kasutamine (ka sissevedu) Eestisse keelatud. Eesti Taimekaitse Inspektsiooni andmetel on käesoleval ajal kontrolli all ladustatud 1,1 tonni DDT-d.

Kahjuks satuvad Eesti territooriumile toksilised orgaanilised ühendid õhusaaste kaugeleli teel. Läänemerre jõuavad toksilised ühendid peamiselt atmosfääri ja jõgede kaudu. Näiteks aasta jooksul sadeneb õhust ja tuuakse jõeveega Läänemerre vastavalt 20 ja 3 kg DDT; 230 ja 50 kg teist toksilist pestitsiidi heksaklorotsükloheksaani (HCH) ning 390 ja 330 kg tööstus-päritoluga polüklooritud bifeniüüli - PCB (Agrell, 1999).

Tänu Põhjamaade Ministrite Nõukogu Programmile "Environmental Research in the Baltic Sea Region" viidi Liivi lahe piirkonna õhus esmakordselt läbi toksiliste kloororgaaniliste ühendite sisalduste määramine (joonis 2.32). Võrdlusena on esitatud andmed Rootsi Hällestadi jaama kohta. Pärnu jaama asukoht oli Tahkusel (Nordic Environmental Research Programme for 1993-1997, 1999).



Joonis 2.32. PCB ja DDT sisaldus Liivi lahe piirkonna õhus Põhjamaade Ministrite Nõukogu Programmi "Environmental Research in the Baltic Sea Region" andmetel.

Kui PCB osas oli märgata ühendi sisalduste vähenemist lokaalsest saasteallikast Salaspilsist (Läti) Saaremaa suunas, vastavad toksikantide geomeetrilised keskmised sisaldused õhus olid 0,6 ng/m³ ja 0,05 ng/m³, siis summaarse DDT levik Saaremaa piirkonda on ilmselt tingitud õhusaaste kaugelevist (Nordic Environmental Research Programme for 1993-1997, 1999). Peale toksiliste kloororgaaniliste pestitsiidide kuuluvad eriti ohtlike orgaaniliste ühendite nimekirja ka polüklooritud bifeniüülid (PCB), furaanid ja dioksiinid. Eeltoodud ühendid sisaldavad endas vastavalt 209, 135 ja 75 erineva toksilisuse astmega isomeeri, mis teeb analüüsi kalliks ning nõuab ühtlasi väga hea aparatuuri ja analüüsi läbiviiva kaadri olemasolu. Eestis viiakse käesoleval ajal küll läbi PCB analüüsi, kuid puudub võimalus analüüsida dioksiini ja furaane.

Taani ja Eesti ühisprojekti tulemusena viidi läbi polüklooritud bifeniüülid (PCB) analüüs vanades transformaatorite õlides. Analüüs näitas, et nende ühendite summaarne PCB sisaldus Eestis jääb 15 kilogrammi piiridesse. Välja on töötatud polüklooritud bifeniüüli ja polüklooritud terfeniüüli sisaldavate jäätmete käitlemise kord, nende ühendite kõrvaldamiseks kasutusest (alus: Euroopa Nõukogu (EN) direktiiv 96/59/EÜ).

Eestis teadaolevaid dioksiinide ja furaanide saasteallikaid pole, kuna põhilisteks toksikantide emissioonide allikateks on jäätmete põletamine (69%) ja must metallurgia (10%). Iga-aastasest furaanide ja dioksiinide emissioonist tuleb Jaapanist 38% ja USA-st 26% (Dioxin and Furan Inventories, 1999).

Euroopa Dioksiini Projekti raames läbiviidud saksa teadlaste uurimused Balti Elektri jaama koldesse viidava peenestatud põlevkivitolmu ja elektrifiltriga kinnipüütava lendtuha dioksiinide ja furaanide sisaldused näitasid, et toksikantide sisaldused põlevkivielektri jaama heitmetes olid tühiselt võrreldes prügipõletustehastest eralduvate kogustega ja olid võrreldavad Saksamaa pruunsöe tolmu leitutega, jäädes paljude dioksiini ja furaani isomeeride osas allapoole määramispiiri (Dioksiini uuring põlevkivil baseeruvast elektri jaamas, 1998).

A wooden bucket, made of light-colored wood staves and held together by dark metal bands, hangs from a handle. The bucket is positioned above a body of water, which is slightly blurred in the background. The word "VESI" is printed in a bold, black, serif font on the front of the bucket. The water below shows ripples and a dark shadow cast by the bucket.

VESI



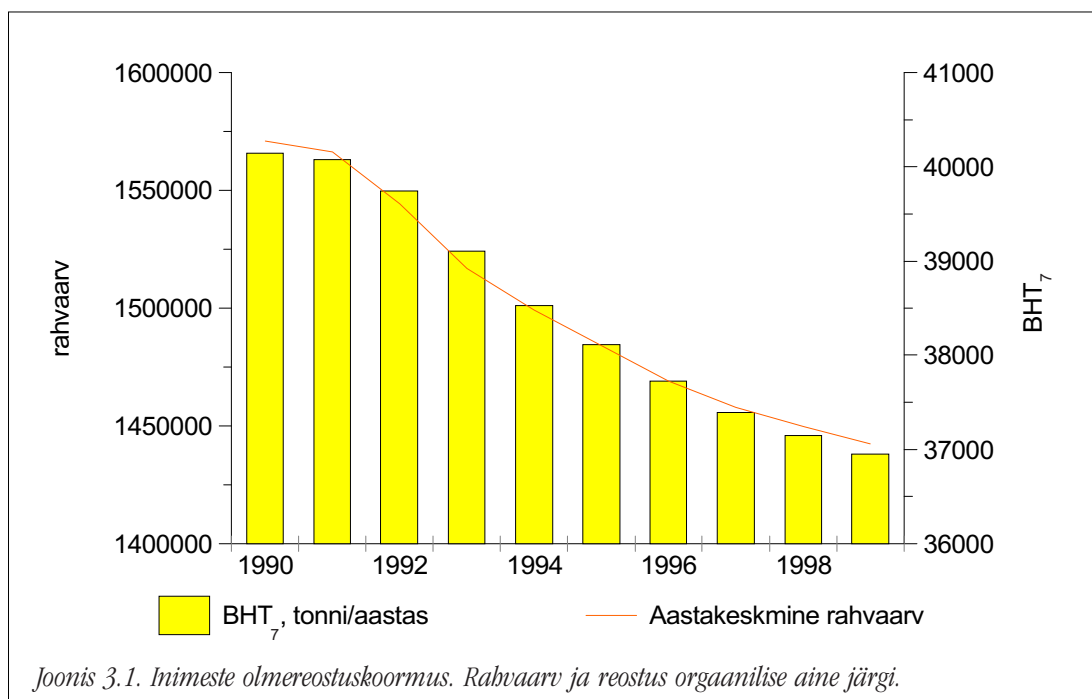
3. Vesi

Karin Pachel, Maaja Narusk, Heli Ristkok, Arne Reap, Ott Roots, Jaan Elken, Urmas Lips, Mart Simm

3.1. Sissejuhatus

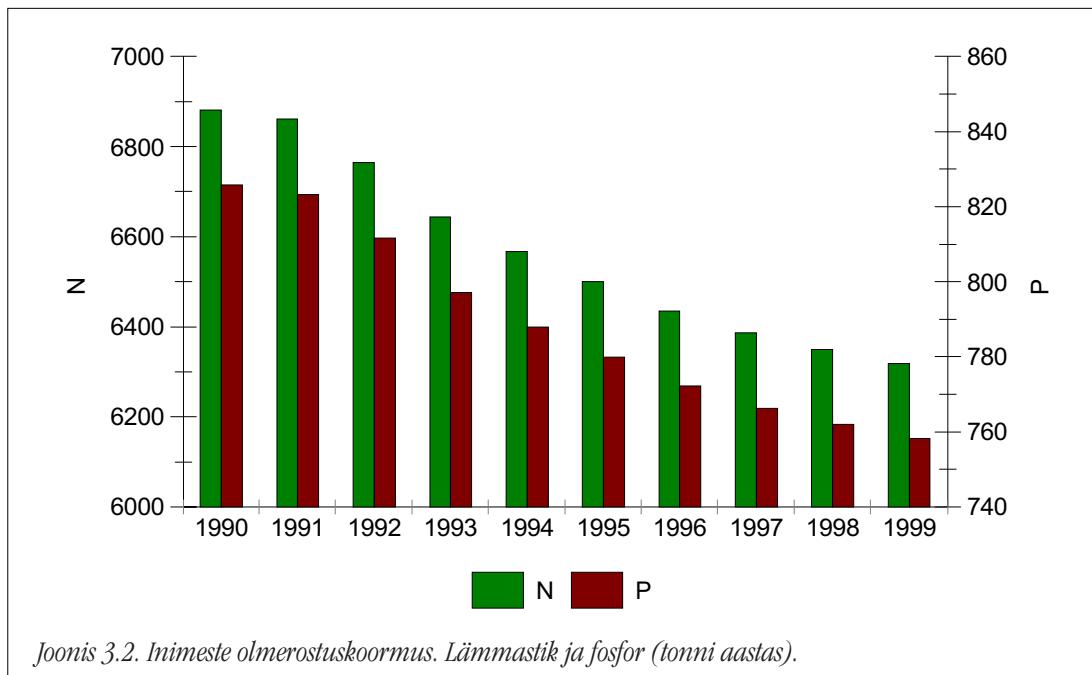
Üha arvukamaks muutuv inimkond oma elutegevusega mõjutab oluliselt looduskeskkonda, seega ka ennast. Linnade, tööstuse ja põllumajanduse arenguga kaasnevad suured heitveekogused ja reostatus, mis määrab inimest ümbritsevate jõgede, järvede ja merevee kvalitatiivse seisundi. Eesti veekogud on elukondlikust, toiduaine- ja kergetööstusest ning põllumajanduslikust hajureostusest pärinevate toitainete mõju all. Põhja- ja Kirde-Eestis lisandub suurtööstuse heitvee mõju ohustades oluliselt rannikumerd. Veekogude seisund sõltub otseselt reovee puhastamise tõhususest ja põllumajanduses rakendatavatest kaitsemeetmetest. Viimasel aastakümnel on Eestis toimunud olulised muutused: majanduslik langus, muutused tööstuse korraldamisel ja inimese poolt olmes tarbitava vee osas on toonud kaasa veekeskonnale avaldatava surve vähenemise, mis on soodsalt mõjunud nii jõgedele, järvedele kui merele. Majanduse elavnemine toob paratamatult kaasa veekeskonnale avaldatava koormuse suurenemise. Ennetades reostust, veevaru ja veekeskonda säästva tootmistehnoloogia kasutamise, sobiliku tõhusa reoveepuhastusviisi ja mahepõllumajanduse edendamise näol, on võimalik säilitada praegust inimesele vastuvõetavat looduslähedast olukorda meie veekogudes.

Eesti Statistikaameti andmetel oli Eesti arvestuslik rahvaarv 1999. aasta 1. jaanuari seisuga 1 446 000. Sõjajärgsel ajal kasvas Eesti rahvaarv suurel määral sisserände tõttu. 1990. aastast hakkas rahvaarv kahanema väljarände ja sündimuse vähenemise tõttu. Vähenenud rahvaarv 1998. aastal on tingitud peamiselt negatiivsest loomulikust iibest, mitte niivõrd väljarändajate arvust. Viimase kümne aasta jooksul on rahvaarv vähenenud 8%. Seoses sellega on vähenenud ka inimese poolt vette heidetud olmereostuse koormus (vt joonis 3.1). Olmereovesi reostab looduslikku vett orgaanilise aine, taimetoitainete lämmastiku ja fosfori, haigusbakterite ja teiste reoainetega. Vette sattunud orgaanilise aine reostustoime seisneb hapniku hävitamises, mistõttu mõõdetakse selle hulka hapniku hulga kaudu, mis on vaja orgaanilise aine lagundamiseks. Biokeemiline hapnikutarve (BHT) võrdub hapniku hulgaga, mis kulub vees oleva orgaanilise aine lagundamiseks. Olmevee orgaaniline aine laguneb üldjuhul kahekümne päevaga. Eestis antakse hinnang tavaliselt seitsmepäevase hapnikutarbega (BHT₇). Mida rohkem reovesi sisaldab raskesti lagundatavaid orgaanilisi ühendeid, seda pikem on lagunemise aeg ja seda kõrgem BHT₇ väärtus. Reostuskoormus avaldatakse inimekvivalentides (ie), mis on ühe inimese tekitatud keskmine ööpäevane reostusmaht. Üks inimene põhjustab hapnikutarbe BHT₇ = 70 grammi ööpäevas.



Joonis 3.1. Inimeste olmereostuskoormus. Rabvaarv ja reostus orgaanilise aine järgi.

Kõik inimheitmed sisaldavad peale orgaanilise aine ka lämmastikku ja fosforit. Puhastamata reeves on ainult orgaanilist või ammooniumlämmastikku. Kõrgenenud orgaanilise või ammooniumlämmastiku sisaldus veekogudes näitab reostust. Lämmastikuühendid vees toimivad väetusainena, nende rohkus rikub veekogudes loodusliku tasakaalu ja soodustab vetikate ning taimede kasvu põhjustades eutrofeerumist. Inimene saastab ööpäevas vett keskmiselt 12 grammi lämmastikuga. Fosfor on peamine jõgede ja järvede eutrofeerumise põhjustaja. Looduslikus vees on fosforühendite sisaldus väike pärinedes fosfaate sisaldavatest mineraalidest ja mullast. Veekeskkonda satub fosforit orgaaniliste ainete, pesuainete ja väetistega. Looduslikus vees põhjustab liigne fosfor fütoplanktoni ja kõrgema veetaimestiku vohamise. Inimese fosforipanus vette on keskmiselt 1,44 grammi ööpäevas (vt joonis 3.2).

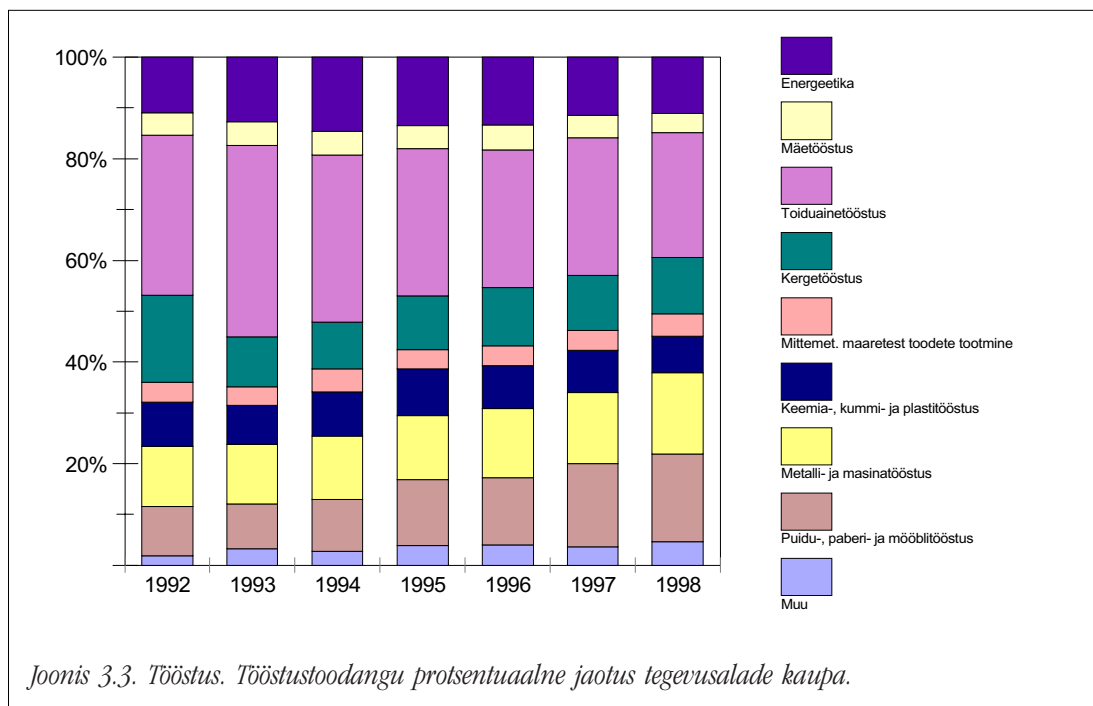


Joonis 3.2. Inimeste olmerostuskoormus. Lämmastik ja fosfor (tonni aastas).

Suurem osa reoveest juhitakse veekeskkonda läbi bioloogiliste või bioloogilis-keemiliste reoveepuhastite, kus põhiline osa reostusest lagundatakse. Veekogude eutrofeerumise takistamiseks peaks puhastites toimima fosforiärastus.

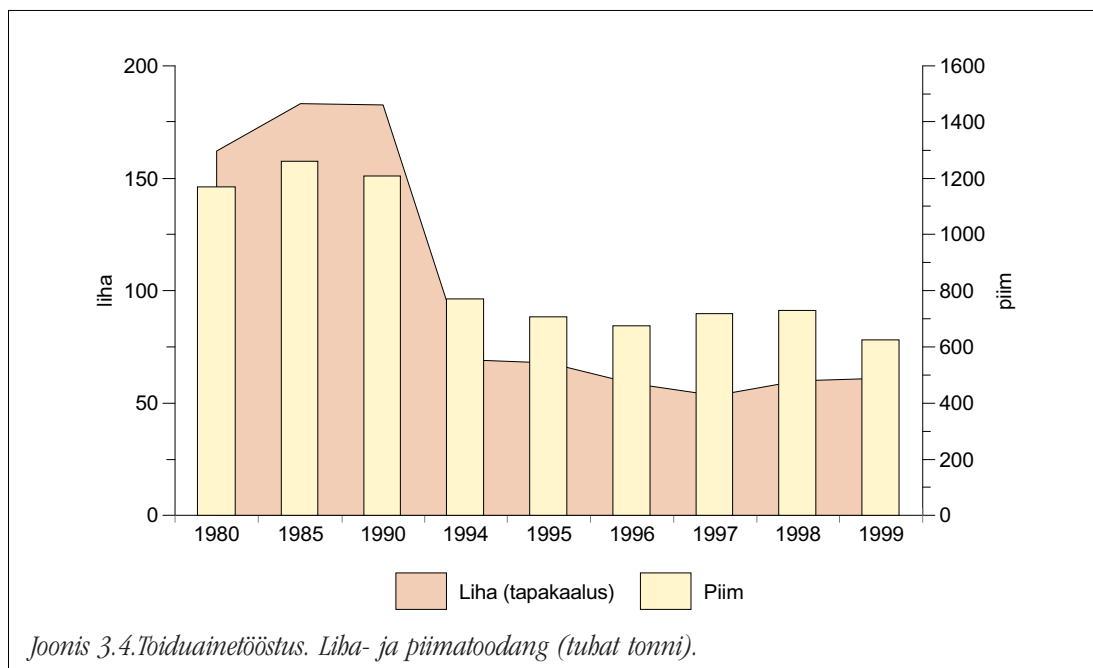
Enamus Eesti tööstusest põhineb kohalikul loodusvarul. Tähtsamad tegevusalad on toiduainete ja jookide tootmine, puidu-, paberi- ja mööblitööstus, metalli- ja masinatööstus, tekstiilitööstus, keemiatööstus ja energia (vt joonis 3.3). Toiduainetööstus hõlmab kogu majanduslikust tegevusest 25-38%. Statistikaameti andmetel on Eesti majandus tõusujoonel alates 1995. aastast. Sisemajanduse koguprodukt jooksevhindades oli 1995. aastal 40,7; 1996. aastal 52,4; 1997. aastal 64,3; 1998. aastal 73,2 ja 1999. aastal 75,4 miljardit krooni. Ajavahemikul 1995-1997 mõjutas sisemajanduse koguprodukti kõige rohkem paberi-, puidu- ja mööblitööstus; arvutite ja muude andmetöötlusseadmete tootmine; nahatööstus ja toiduainete ning jookide tootmine, moodustades 1997. aastal 15,1 % sisemajanduse koguproduktist. Võrreldes 1990-ndate aastate algusega suurenes 1997. aastal oluliselt tekstiili-, puit-, kummi- ja plasttoodete ning ehitusmaterjali, metalltoodete ja mööbli toodang. Elektrienergia tootmise langus üle kahe korra ajavahemikul 1990-1998 on põhjustatud ekspordi võimaluste vähenemisest. Mäetööstuse toodangu keskmisest väiksema kasvu tingis põlevkivi ning turba- ja briketitootmise kahanemine.

Elektrienergia tootmiseks kasutatakse põhiliselt põlevkivi. Alates 1996. aastast on põlevkivi osa elektritootmises vähenenud 98%-lt 92-ni. 1999. aastal toodeti 92% elektrienergiat põlevkivist. Vähesel määral kasutati elektrienergia tootmiseks turvast, maagaasi ja rasket kütteõli. Hüdroenergiat toodeti minimaalselt, kuid aasta aastalt rohkem. 1992. aastal toodeti hüdroenergiat 1GWh, 1995. aastal 3GWh ja 1998. aastal 4GWh. Elektrienergia tootmisega kaasneb mõju keskkonnale. Energia tootmiseks kasutatakse ära üle 80% kaevandatud põlevkivist, jahutussüsteemides tarvitatakse ligi 90% Eestis tarbitavast veest. Lisaks suurimad õhusaaste ja jäätmekogused. Põlevkivi kaevandamisega on haaratud 10 000 ha suurune maa-ala Kirde-Eestis. Ühe tonni põlevkivi kaevandamisega pumbatakse maa peale 20 m³ vett, mis sisaldab rohkest hõljuvaineid, sulfaate, karbonaate ja kloriide. Suurem osa kaevandusveest, mis vajab puhastamist, läbib enne jõgedesse juhtimist mehhaanilise puhastuse, kuid tõhusat tehnoloogiat sellise kaevandusvee puhastamiseks ei ole veel leitud. Keemiatööstus annab loodusesse ohtlikke aineid. Tänapäevaks peaaegu seiskunud



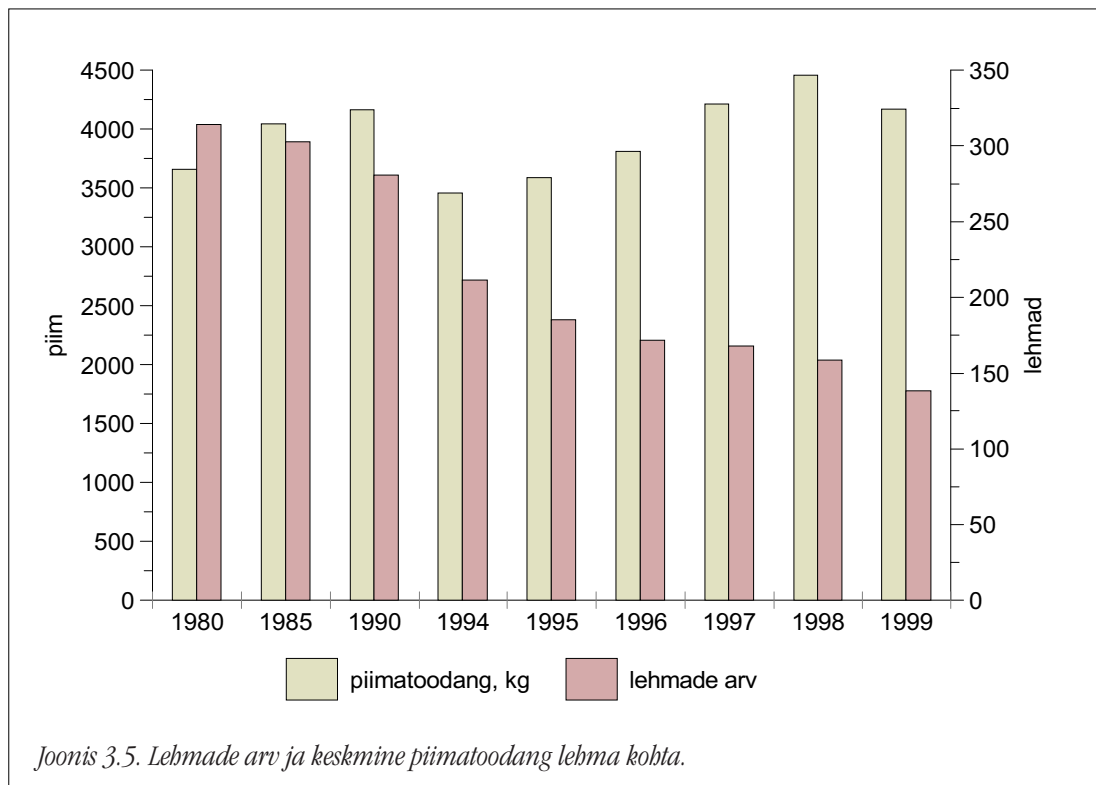
põlevkivikeemiatööstuses Kohtla-Järvel tekkis ühe tonni kasutatud põlevkivi töötlemisel pool tonni tahkeid jäätmehid. Kümnete meetrite kõrgused tuhamäed katavad 250 ha suuruse ala. Tuhamägede nõrgvesi, mis sisaldab rohkest fenoole, reostab Kohtla ja Purkse jõge. Keemia-metallurgia tehas Silmet tegutses aastail 1948-1989. Nüüdne Silmet Grupp AS on tootmise ümber korraldanud, tootes haruldasi muldmetalle. Probleemiks on Silmeti jäätmeohidla, kust nõrgub merre lämmastikuühendeid. Maardu fosforiidikaevandus on suletud ja 1993. aastal lõpetati ka superfosfaadi tootmine. See on toonud leevendust pingelisele veekeskonna olukorrale tööstuspiirkondades.

Eesti Statistikaameti andmeil täheldati 1990-ndate aastate alguses põllumajandustoodangu mahu tugevat langust, mis on seotud kollektiivpõllumajanduse lagunemisega (vt joonis 3.4). Nõukogude ajal valitsenud raiskav ja tugevalt kontsentreerunud majandamine põhjustas jõgede, järvede ja põhjavee halva seisundi, mõjutades ulatuslikult eelkõige Põhja- ja Kesk-Eesti nõrgalt kaitstud või kaitsemata põhjaveega alasid. Aastatel 1994-1996 toimus põllumajanduses stabiliseerumine ja 1998. aastal üldine langus jätkus. Võrreldes 1990-ndate aastatega vähenes liha- ja piimatoodang



seoses mitme lihatööstuse ettevõtte pankroti ja piimatööstuse ümberkorralduste ja loomade arvu vähenemise tõttu. 1998. aastal mõjutas toodangut Venemaa majanduskriis. Põllumajanduse kogutoodang oli 1999. aastal 1995. aasta hindades 4,8 miljardit krooni, s.o 8% väiksem kui 1998. aastal.

Jõgede, järvede ja põhjavee kvaliteedi kujunemisel on oluline osa loomakasvatusel. Reostust põhjustab halb (vale) sõnniku käsitlemine, säilitamine ning väetisena kasutamine, eriti suurtes farmides. Ajavahemikul 1990 kuni 1999 on loomade arv vähenenud pea kolm korda (vt joonis 3.5). Lehma on 2 korda vähem. Piimatoodangut ei ole lehmade arvu vähenemine nii märgatavalt mõjutanud kuna tõusnud on lehmade keskmine piimatoodang. 1980. aastal oli keskmine piimatoodang lehma kohta 3700 kg, 1990. aastal 4210 kg ja 1999. aastal 4171 kg. See viitab tootmise tõhususe kasvule ja samas mõjub säästvalt keskkonnale. 1998. aasta piima kogutoodang oli 729600 tonni. Piimatöötlemisettevõtete poolt osteti kokku 531800 tonni piima. Piima ja piimatoodete osas on isearustuse tase umbes 150%, mis tähendab, et märgatav osa piimatooteid (25,7% toidukaupade ekspordist) läheb ekspordiks. 1999. aastal toodeti piima 14% vähem kui 1998. aastal. Vähenemine toimus nii produktiivsuse languse kui lehmade arvu vähenemise tõttu.



Joonis 3.5. Lehmade arv ja keskmine piimatoodang lehma kohta.

Statistikaameti andmetel toodeti ühe elaniku kohta piima 1998. aastal 60% ja 1999. aastal 53% 1988. aasta tasemest (vt joonis 3.6). 1998. aastal oli see toodetud piima kogus 505 kg, tegelik tarbimine ühe elaniku kohta oli aga 286 kg, mis on märgatavalt vähem kui oleks optimaalne. Optimaalne piima ja piimatoodete tarbimine arvestatud piimale peaks olema umbes 370 kg ühe elaniku kohta. Sellest lähtuvalt oleks Eesti siseriiklik vajadus umbes 540 tuhat tonni piima aastas, ülejäänu läheks ekspordiks. Võid tarbitakse keskmiselt 2,1 kg inimese kohta, mis on rohkem kui Hollandis, Suurbritannias ja Austraalias.

Liha tootmine ühe elaniku kohta ajavahemikul 1988 kuni 1998 vähenes 72% (vt joonis 3.7). Tarbimine ühe inimese poolt vähenes 31%. Alates 1994-ndast aastast ei kata Eesti lihatoodang tarbimist, puuduv osa kaetakse sisseostetud lihaga. Võrreldes teiste Euroopa riikidega, tarbitakse Eestis liha oluliselt vähem. Inimese vajadus liha järele on 100-200 grammi päevas ehk liha tarbimine inimese kohta aastas peaks olema keskmiselt 64 kg. Siseturu optimaalse lihavajaduse katmiseks tuleks toota pea kaks korda rohkem kui praegu. Võrreldes 1998. aastaga toodeti 1999. aastal liha 2% rohkem, põhiliselt veiseliha suurenenud toodangu tõttu. 1999. aastal toodeti 100 ha põllumaa kohta 5 tonni liha.

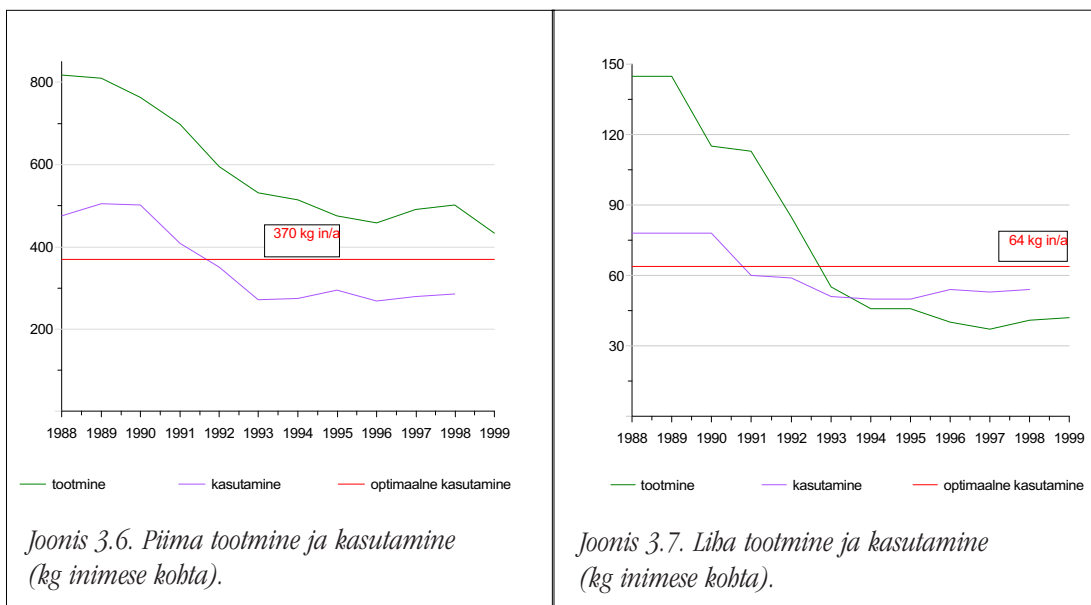
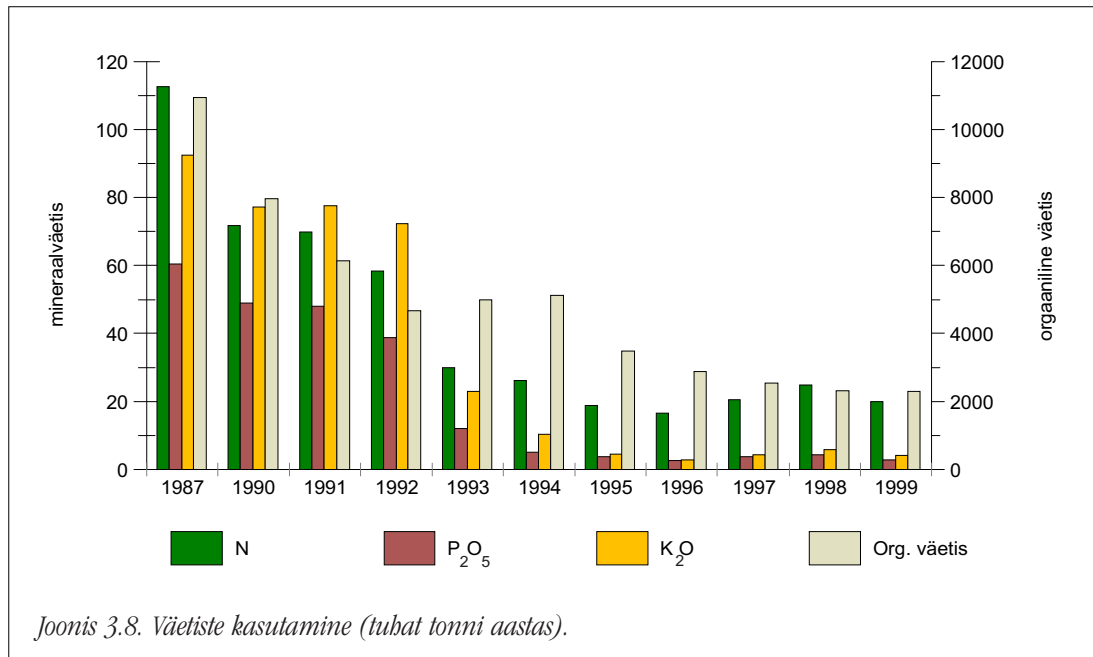
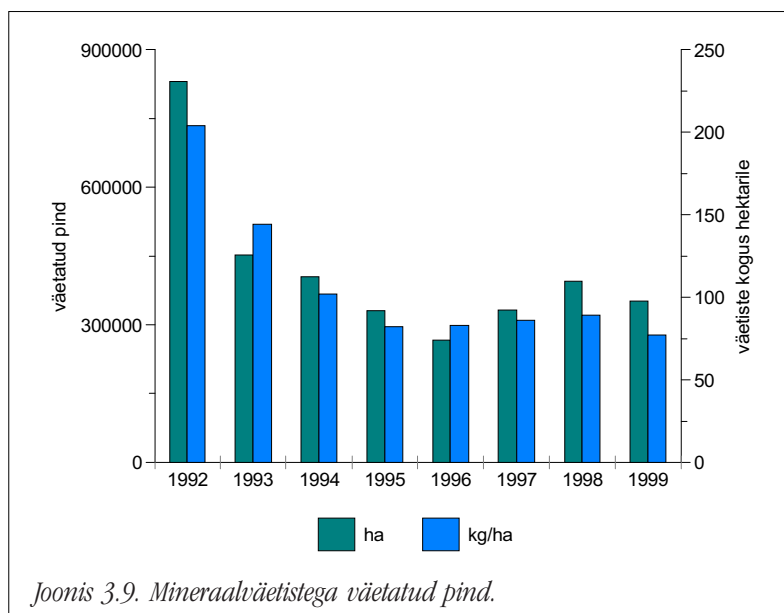


Foto 3.1. Liba- ja piimaloomade arv ja suurfarmi pidamine on Eestis pidevalt vähenenud.

Eestis on põllumaad 25% üldpindalast. 1991. aastal oli põllumaad 1131947 ha, sealhulgas põllukultuuride all 1114316 ha. 1998. aastal oli põllukultuuride kasvupind 861087 ha, mis on 23% vähem kui 1991. aastal. Ühe elaniku kohta saadi 1991. aastal 600 kg tera- ja kaunvilja ja 378 kg kartulit, 1999. aastal vastavalt 291 ja 280 kg. Märkimisväärselt on vähenenud väetiste kasutamine (vt joonis 3.8). Mineraalväetiste kasutamine oli suurim aastatel 1960-1988. 1990. aastast on mineraalväetiste kasutamine järsult vähenenud, mis on oluliselt vähendanud taimetoitainete, lämmastiku ja fosfori, leostumist veekogudesse. 1998. aasta saagile kasutati 26,9 tuhat tonni mineraalväetisi, sellest suurema osa moodustas lämmastikväetis ja 2,3 miljonit tonni orgaaniline väetis.



Taimikasvatuse saaduste kogutoodangust on Eestis saadud viimase 20 aasta jooksul ligi 50% mineraalväetiste kasutamise arvel. 1999. aastal väetati mineraalväetistega 351308 ha põllumaad, mis on kogu külvipinnast 42% (vt joonis 3.9). Ühele hektarile anti keskmiselt 77 kilogrammi mineraalväetist ja 33 tonni orgaanilist väetist, mis on üle kahe korra vähem kui 1992. aastal. Tera- ja kaunvilja saagikus aidakaalus oli 1249 kg hektarilt 1999. aastal. kartuli saagikus oli 12970 kg hektarilt. 1993. aastal olid vastavad arvud 2160 kg/ha ja 12640 kg/ha. Paljudel põllumajandustootajatel napib vahendeid väetiste ostmiseks, samuti on vananenud põllumajandustehnika. Saagid

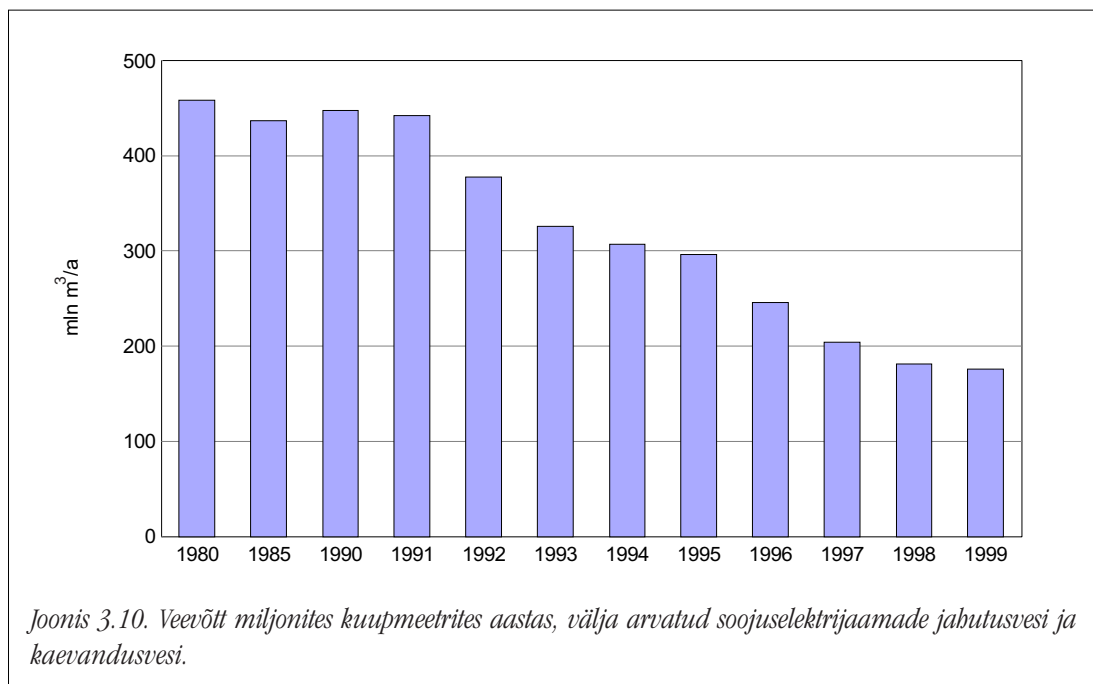


on madalamad võrreldes teiste põhjamaadega. Teraviljast kaetakse omamaisest toodangust rukki osas 75% vajadusest ja toidu-nisu osas 60%. Saagikuse suurendamiseks ilma keskkonda märkimisväärselt ohustamata on vaja täiustada teraviljakasvatuse tehnoloogiat, normeerida väetiste ja taimekaitsemürkide kasutamist ning uuendada põllumajandustehnikat.

3.2. Koormus

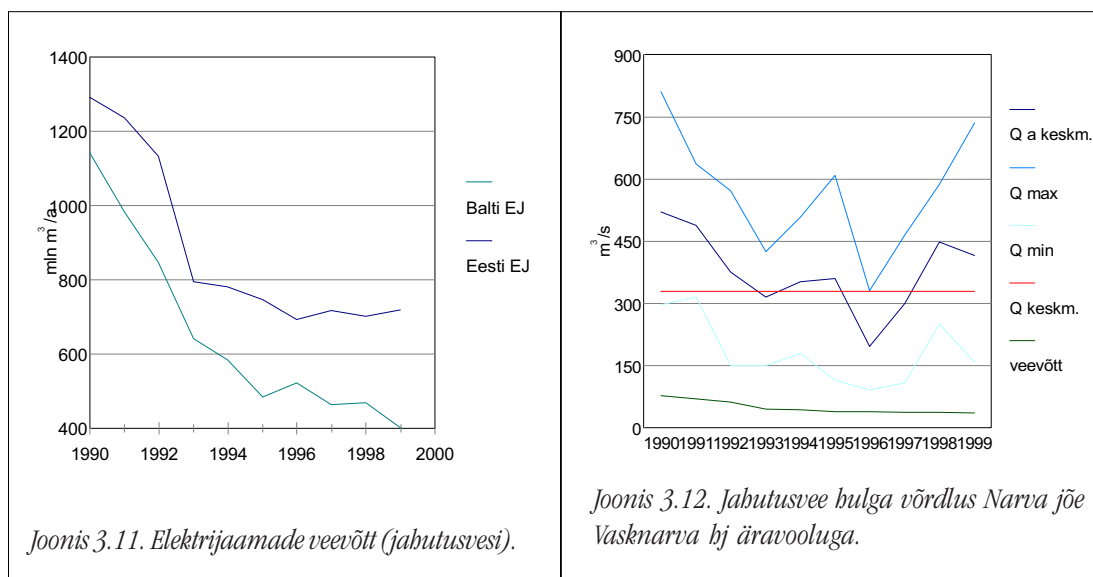
3.2.1. Veevõtt ja -kasutus

Veehaardeid on pinna-, põhja- ja mereveest. Pinnaveest võetakse vett Tallinna ja Narva veevarustuseks. Tallinna veehaardesüsteemi kuuluvad Pirita ja Jägala jõgikond ning väike osa Pärnu jõgikonnast. Vähesel määral kasutatakse pinnavett ka kalakasvanduste tarbeks. Suurim kalakasvandus Päriseal kasutab merevett. Püsivalt kasutati seal umbes 70 milj m³ aastas. 1999. aastal kasvandus seisis (vt joonis 3.10).

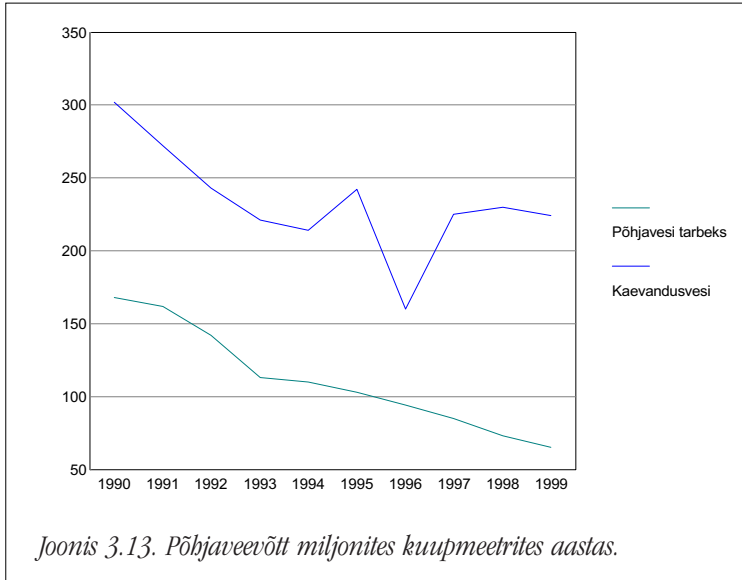


Väga suur hulk pinnavett tarvitatakse jahutusveeks Narva elektrijaamades (vt joonis 3.11). Veevõtt on vähenenud elektritootmise vähenemise ja vee kokkuhoiu tõttu (vee-erikasutusastu mõju). Narva jões on tarbimisega võrreldes suhteliselt palju vett ning seetõttu pole ohtu veehulga liiga suurele vähendamisele (vt joonis 3.12).

Vett kasutatakse ka tuha hüdrotranspordiks. Kuna sademeid on rohkem kui aurumine, siis oldi pikki aastaid sunnitud tegema tuhaväljadelt liigvee väljalaskmeid olenevalt aasta veerikkusest. Väljadelt tuleva vee leelisus on väga kõrge. Mitmeid pingutusi on tehtud veehulga ning selle leelisuse vähendamiseks. 1999. a valmis Balti elektrijaama Narva veehoidlasse lastava liigvee reaktsiooni muutmiseks puhasti.



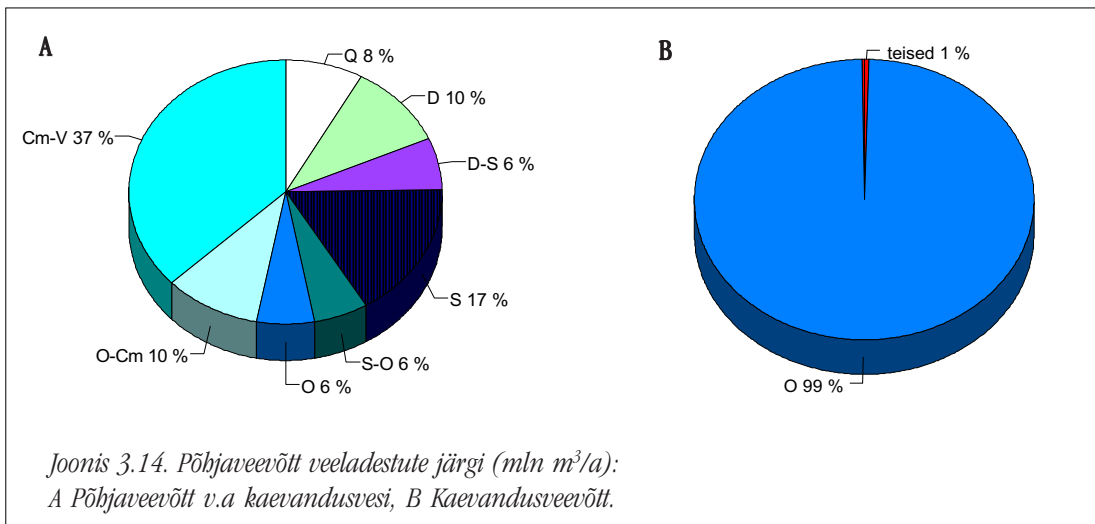
Põhjaveevõtt tarbeks on vähenenud vee säästlikuma kasutamise ning tootmise vähenemise tõttu (vt joonis 3.13, kus tarbeks kasutatav põhjavesi ei sisalda eramute kaevudest võetud vett ja kaevandusvesi sisaldab ainult Ida-Viru põlevkivikaevanduste vett). Veeteenuse kõrge hind on oluliselt mõjutanud vett vähem kasutama. Selle tagajärjeks on kõige paremini kaitstud ja seetõttu väärtuslikeima kambrium-vendi põhjaveeladestu veetaseme tõus kõige intensiivsema kasutuse piirkonnas - Tallinnas, Kohtla-Järvel, Jõhvis jm. Põhjaveetaseme tõusu on täheldatud ka teistes põhjaveeladestutes.



Põhjaveest pumbatakse suur hulk vett kaevanduste ja karjääride kuivendamiseks. Kogu kaevandusveest ligi 96 % pumbatakse Kirde-Eestis ordoviitsiumi põhjaveekompleksist. Kaevanduste piirkonnas on tekitanud kaevandusvee pumpamine palju ebameeldivusi kohalikele elanikele. Kaevandusvee hulk sõltub sademete hulgast ning kaevandatava ala suurusel. Kuna viimastel aastatel on suletud mitmeid kaevandusi (Sompa, Tammiku), siis on oodata pumbatava kaevandusvee mõningast vähenemist.

Põhjaveet pumbatakse kvaternaari (Q), devoni (D), siluri (S), ordoviitsiumi (O) ja kambrium-vendi (Cm-V) veeladestutest. Kaevandusvesi pärineb suuremalt jaolt ordoviitsiumi veeladestutest (vt joonis 3.14).

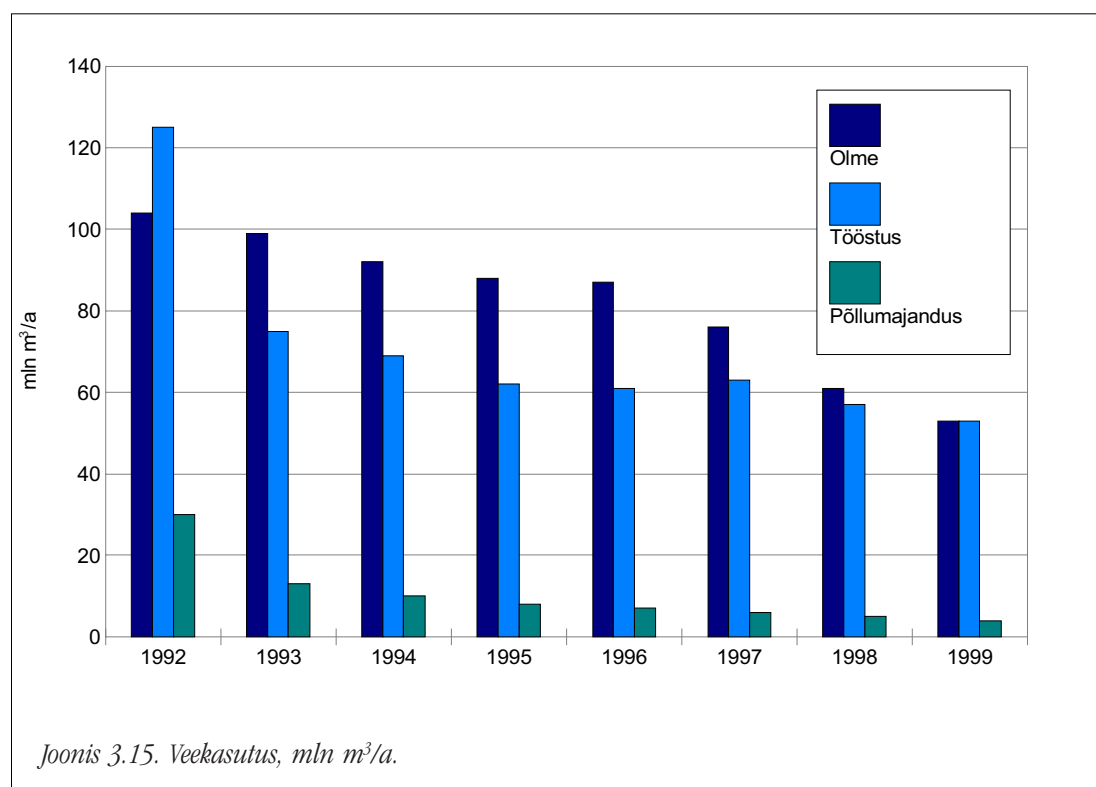
Ida-Viru kaevandusveest kasutati 1999. aastal ainult 5,9 mln m³ ehk 2,6%.



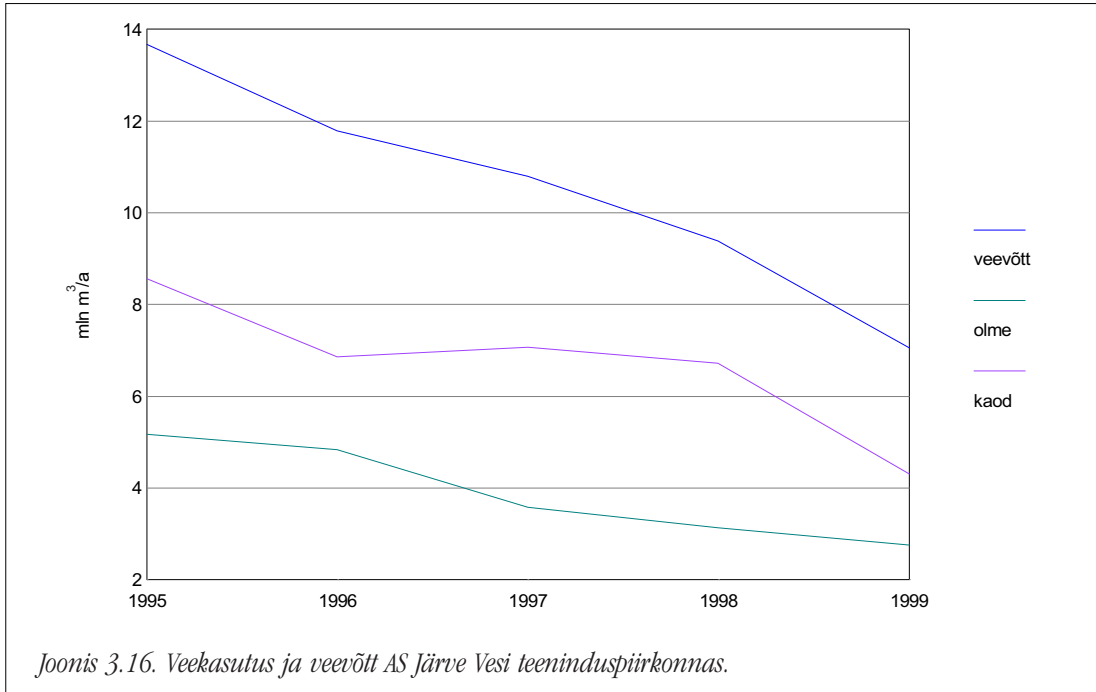
Veekasutus hakkas vähenema 90-te aastate alguses, kui uutes majandustingimustes paljud tööstused lõpetasid tegevuse (vt tabel 3.1 ja joonis 3.15). Veevarude kasutamisel asendati keelud-käsud majandusliku huvitatusega: ettevõtted on huvitatud veevarustuse kulude vähendamisest ja rakendavad vee kokkuhoidu, muudavad tehnoloogiat vähema veekulu suunas. Vett hoitakse kokku ka saastekahju hüvitise vähendamiseks. Elanikud reageerisid veehinna järsule tõusule veekasutuse vähendamisega. Viimasel 6-7 aastal on paigaldatud väga palju korterite veemõõtureid, mis annab kodusele veekokkuhoiule mõtte. Vee kokkuhoiu nimel vahetatakse vananenud majasisest sanitaartechnikat ja torusid. Põllumajanduspiirkondades on vähenenud korruselamute elanike, lautade ning põllumajandusettevõtete arv. Kuni 90-te alguseni loeti põllumajanduse veekasutuseks ka põllumajandusasulates elavate elanike veekasutus. Hiljem eraldati see olme alla.

Tabel 3.1. Veevõtt ja veekasutus, mln m³/a.

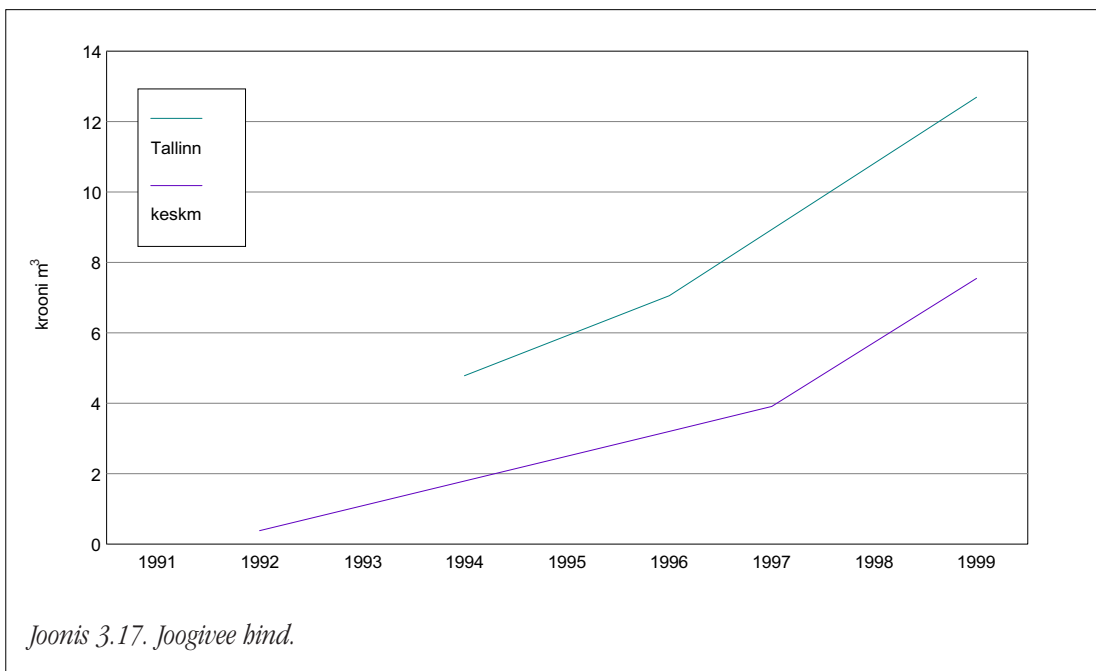
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Veevõtt kokku, sh:	2 709	2 082	1 989	1 850	1 700	1 698	1 670	1 533
_pinnavesi	2 221	1 654	1 568	1 430	1 373	1 306	1 284	1 228
_põhjavesi sh.	409	352	343	350	257	322	316	299
veeladestutest	142	113	110	103	94	85	73	65
kaevandusvesi	268	239	233	247	163	237	243	234
mineraalvesi	0,005	0,016	0,007	0,007	0,007	0,009	0,011	0,008
_merevesi	79	76	77	70	70	70	70	5,6
Põhjaveevõtt ladestute järgi								
_kvaternaar	25,6	6,4	6,5	6,0	6,1	13,3	5,4	5,3
_devon	18,8	13,0	11,9	11,3	9,9	8,7	7,4	6,7
_devon - silur	14,6	8,4	8,6	7,0	6,6	5,8	5,1	4,1
_silur	19,6	15,5	15,1	15,2	13,7	13,2	11,1	11,0
_silur - ordoviitsium	13,7	14,2	11,4	9,5	8,4	7,5	6,6	4,6
_ordoviitsium	251,1	236,8	230,4	248,3	165,8	231,2	245,0	236,5
_ordoviitsium - kambrium	20,0	17,1	17,2	12,5	10,9	9,8	8,5	6,9
_kambrium - vent	42,6	40,5	41,6	40,2	35,8	32,3	27,1	24,0
Veekasutus kokku, sh: tarbimisliikide järgi	2 440	1 814	1 725	1 567	1 504	1 434	1 403	1 274
_olme	104	99	92	88	87	76	61	53
_tootmine	125	75	69	62	61	63	57	52
_jahutus	1 985	1 441	1 372	1 237	1 221	1 187	1 176	1 124
_põllumajandus	30	13	10	8	7	6	5	4,5
_kalakasvatus	151	156	149	154	115	90	92	33
_muu	45	30	33	18	13	12	11	7,2



AS Järve Vesi paistis silma veesäästumeetmete rakendamisel, mille eest anti talle 22. märtsil 2000. aastal esimene Eesti Veeühingu ja Orase veesäästuauhind (vt joonis 3.16). Järve Vesi teenindab Kohtla-Järve, Jõhvi, Ahtme, Sompa ja Kukruse linnaosaid, peamiselt elanikke. Kui kadude ja arvestamata veehulga vähenemine näitab veetorustike parandamise ja asendamise ulatust, siis olmes vähenenud veehulk näitab tarbijapoolset säästu.



Joogivee hind on keskmine elanikkonnale ja ettevõtetele müüdava vee hinnast. Mitmes linnas on erinevus hindades mitmekordne. Edasine suundumus on hindade ühtlustamisele. Hinna kujundavad tehtud kulutused vee tootmiseks, investeeringud ja majandus-poliitilised otsused. Tarbijale lisandub joogivee hinnale veel reovee kanaliseerimise hind, mis on enamasti suurem kui joogivee oma. Keskmistel ja väiksematel linnadel on elanike arv ja tootmise tase madalam ning kulutused kanaliseerimisele ja reovee puhastamisele suuremad. Keskmine veehind oli 2000. a. algul 6,6 kr/m³, kanaliseerimise hind 8,8 kr/m³. Suurim on vee hind Tallinnas: 10,6 kr/m³, kanaliseerimise ja puhastamise hind aga Paides: 17,0 kr/m³, mõlemad hinnad kokku aga Haapsalus: 21,5 kr/m³ (vt joonis 3.17).

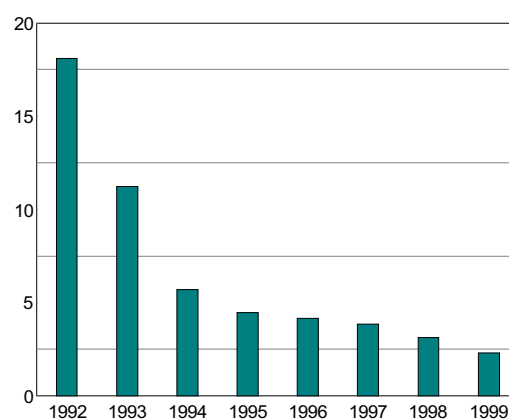


3.2.2. Reostuskoormus punktreostusallikatest.

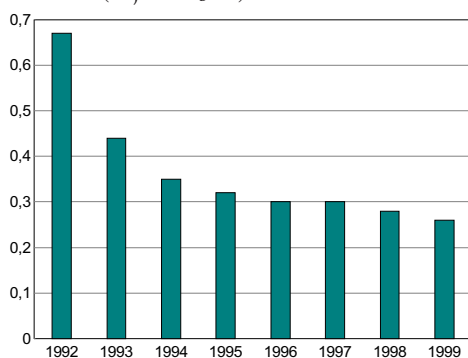
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Veeheide kokku, sellest	2 692	2 063	1 962	1 849	1 692	1 686	1 671	1 532
--puhastamist ei vaja	2 239	1 667	1 582	1 452	1 375	1 337	1 343	1 219
--puhastamist vajab	449	393	378	396	316	349	327	312
--puhastamata	21	23	19	18	15	10	8	6,8
--puhastatud, sellest	427	370	359	378	301	339	318	305
mehhaaniliselt	203	188	186	203	138	184	172	171
bioloogiliselt	111	86	87	89	85	82	73	64
füüsikalise-keemiliselt	113	82	1	1	1	1	1	0,7
bioloogilise-keemiliselt		13	84	85	77	72	73	69

Reostuskoormuse vähenemine 90-te algul on suure osas tingitud tootmise vähenemisest (vt joonised 3.18-3.20). Seiskus tselluloosi, superfosfaadi, lämmastikväetiste jne tootmine. Vähenes toiduainetööstuse toodang. Hilisematel aastatel on küll mitmed tööstused taastatud, kuid seisakuid esineb endiselt.

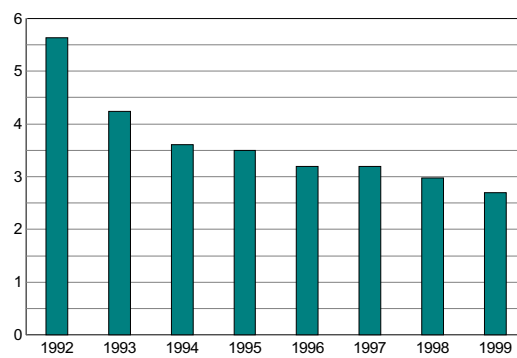
Edasine reostuse vähenemine on saavutatud puhastite tööle rakendamise ja/või uuendamise teel. Oluline osa on ettevõtte püüdlustel vähendada saastekahju hüvitist nii veehulga vähendamisega kui puhtama tehnoloogia rakendamisega. BHT₇ (biokeemiline hapnikutarve) näitab hapniku hulka, mis kulub vees oleva orgaanilise aine lagundamiseks. Orgaanilise aine lagundamine, kuigi kallite reoveepuhastite abil, on kergemini tehtav, kui väetisainete (fosfori ja lämmastikuühendite) eemaldamine. Ülevaate maakondade ja linnade reostuskoormusest BHT₇ järgi annab kaart (vt joonis 3.21).



Joonis 3.18. Reostuskoormus BHT₇ järgi (tub. t/a).



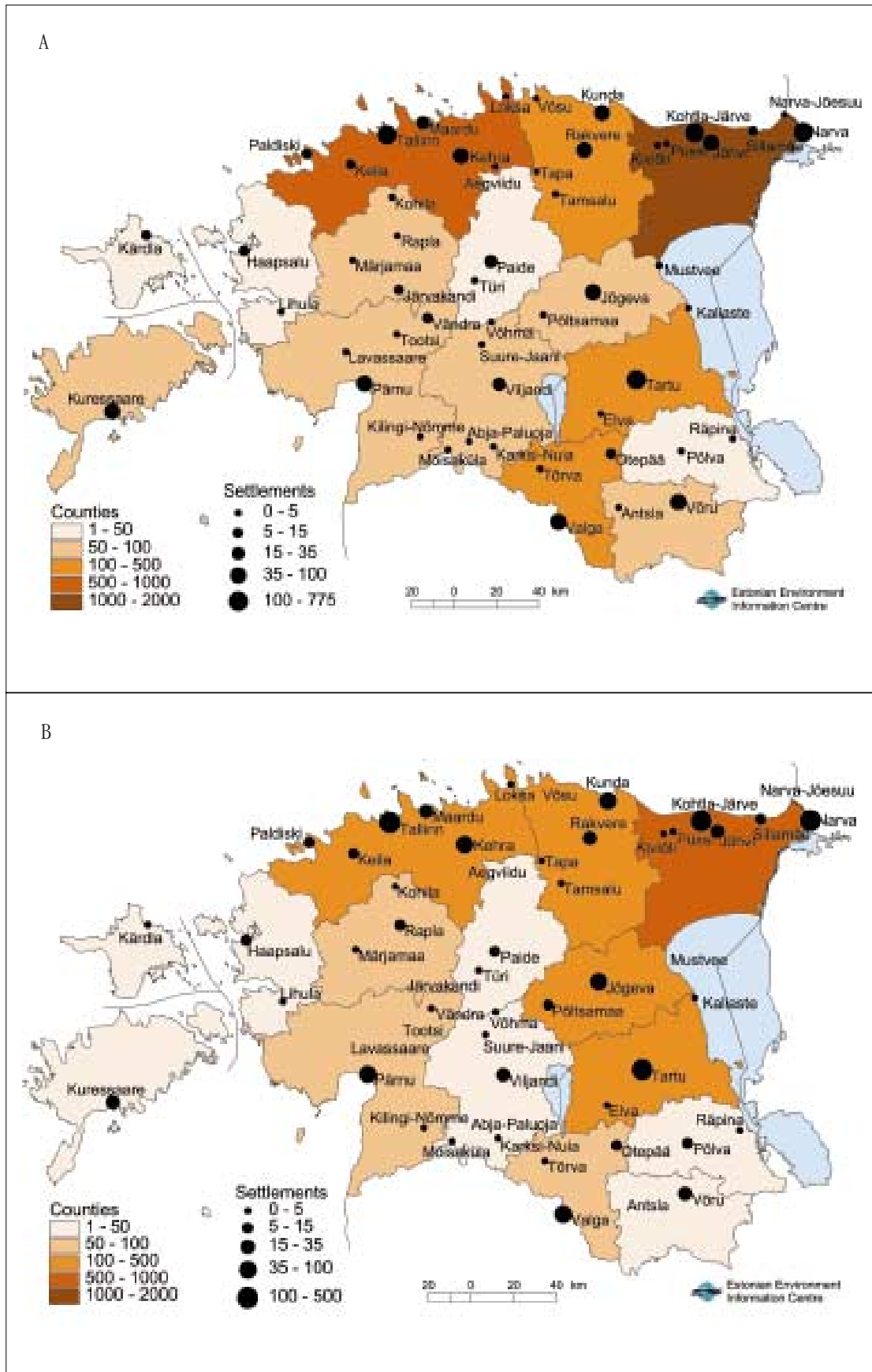
Joonis 3.19. Reostuskoormus üldfosfori järgi (tub. t/a).



Joonis 3.20. Reostuskoormus üldlämmastiku järgi (tub. t/a).

Tabel 3.3. Reostuskoormus, tonni/a

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
BHT ₇	18 080	11 250	5 710	4 480	4 174	3 838	3 122	2 308
P _{üld}	673	445	353	321	304	303	279	256
N _{üld}	5 640	4 240	3 610	3 500	3 200	3 173	2 976	2 739
sulfaadid	102 000	107 550	87 840	92 940	64 650	85 225	85 724	93 722
kloriidid	14 600	12 830	13 880	14 000	10 550	12 011	8 432	7 082
naftasaadused	154	127	76	93	70	83	68	52



Joonis 3.21. Reostuskoormus Eestis maakonniti aastatel 1998 (A) ja 1999 (B) aruande VEEKASUTUS alusel.

Lämmastiku ärastamine reovee puhastamise juures on kulukas ning pole veel laialt levinud. Uuemad puhastid projekteeritakse lämmastiku ärastamise võimalusega.

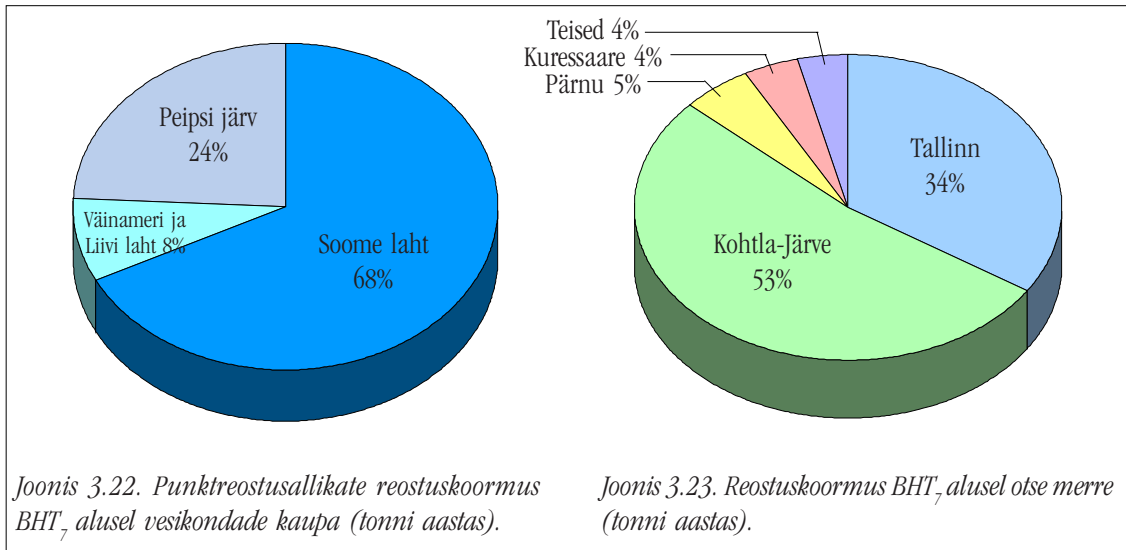
Sillamäe kombinaadi tootmises kasutati palju lämmastikuihendeid. Jäätmehooldlast pole otsest väljalasku, kuid läbi tammi imbuva vee lämmastikusisaldus on võrreldes riigi kogu lämmastikukoormusega väga suur. Näiteks oli kombinaadi lämmastikukoormus 1995. aastal võrdne Tallinna koormusega. Kaudsel teel arvatud lämmastikukoormus oli 1,2 kuni 2,3 tuhat tonni aastas olenevalt tootmise ebaühtlusest. Seda koormust ei ole esitatud veemajanduse põhitabelis ja joonisel määramise raskuste ja ebatäpsuse tõttu. Sillamäe tööstuse keskkonnaprobleemide lahendamiseks moodustati 1998. aastal riigi osalusega keskkonnatehnoloogia ja jäätmekäitluse ettevõtte AS ÖkoSil. ÖkoSili andmeil vähenes 1998. a. kombinaadis lämmastikühendite võrreldes 90-te keskpaigaga üle 40 %. 1998. a. imbus merre umbes 340 tonni, mis on erinevalt eelmistest aastatest aruandes reostuskoormuse tabelites arvestatud.



Foto 3.2. Vaade Sillamäe jäätmehooldlale idast.

Eesti on jaotatud vesikondadeks, millest suurim koormus langeb Soome lahele. Läänemere avaosas nimetamisväärseid reostusallikaid ei ole. Koormus Peipsi järve vesikonnas on viimastel aastatel oluliselt vähenenud Tartu puhasti valmimise tõttu (vt joonis 3.22).

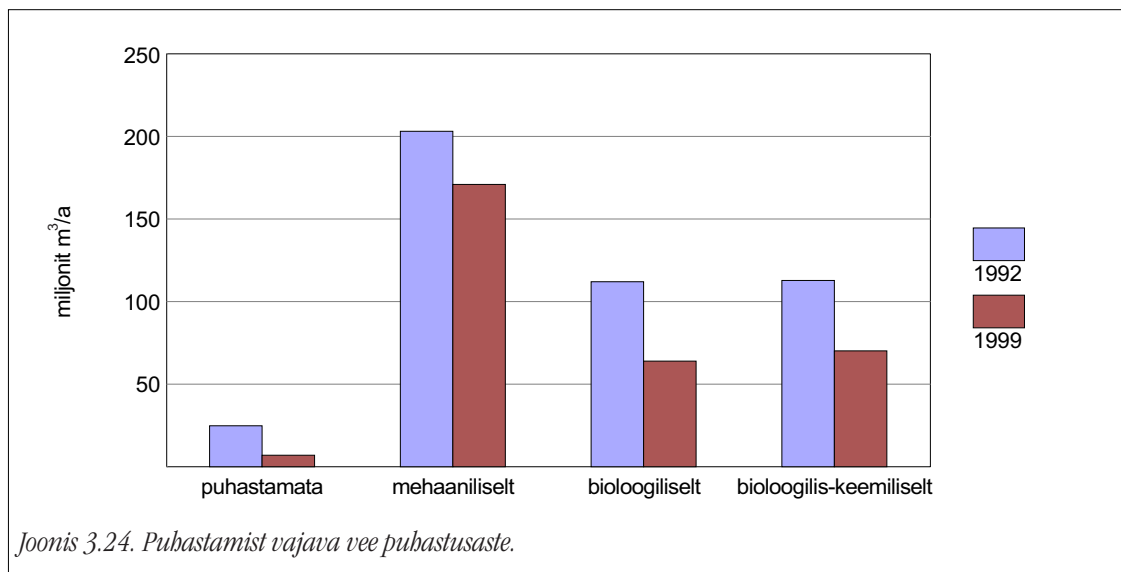
Suuremad linnad, mis oma heitvee otse Soome lahte suunavad, on Kohtla-Järve ja Tallinn (vt joonis 3.23). Kohtla-Järve jääb küll elanike arvu poolest Tallinnast maha, kuid reostuse poolest on palju suurema mõjuga. Puhasti uuendamise töö seal alles käib. Tallinna heitveepuhastusjaam on saavutanud väga häid tulemusi. Väiksema reostuskoormusega linnadest jääb Soome lahe vesikonda veel Paldiski (linna puhastiks on vana emser), Loksa ja Sillamäe, mille puhasti on bioloogilis-keemilise protsessiga. Liivi lahe suurim reostusallikas on Pärnu, mille puhastit on mitmete aastate jooksul uuendatud. Otse Väinamerre suunavad oma heitvee Haapsalu, Kuressaare, Kärđla jm.



Joonis 3.22. Punktireostusallikate reostuskoormus BHT, alusel vesikondade kaupa (tonni aastas).

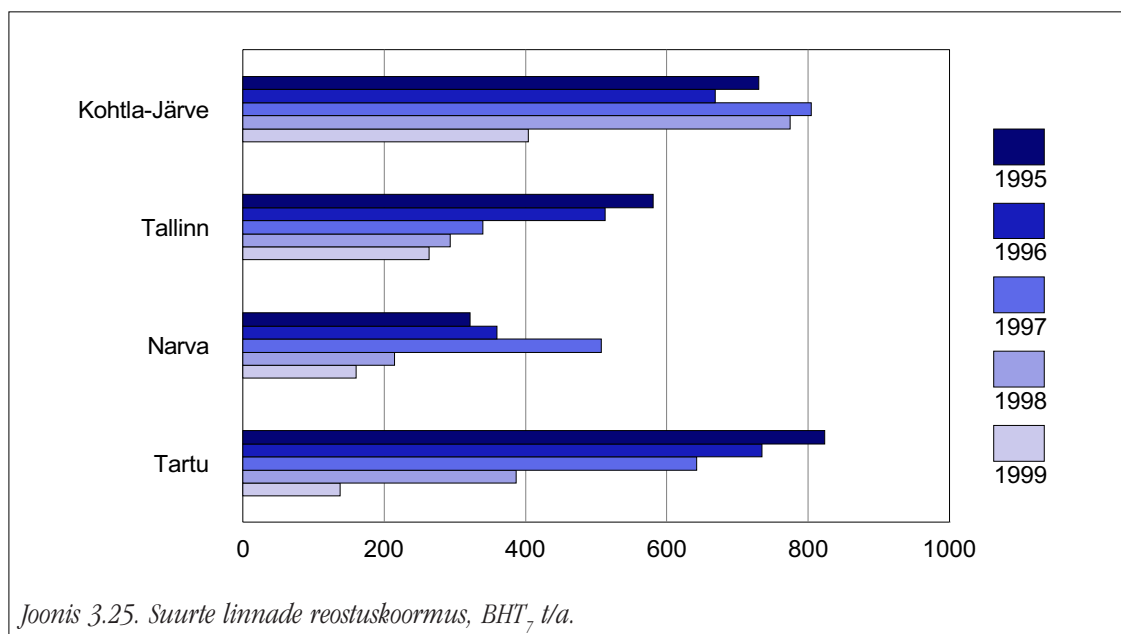
Joonis 3.23. Reostuskoormus BHT, alusel otse merre (tonni aastas).

Joonisel 3.24 on toodud puhastamist vajava vee puhastusaste miljonites kuupmeetrites aastas. Heitveehulk on aastate jooksul vähenenud veekasutuse vähenemise tõttu. Väga suur mehaanilise puhastuse osa on tingitud kaevandusveest, mida puhastatakse suurtes settebasseinides. Kaevandusvees on kõrge sulfaatide sisaldus, millele pole leitud head eemaldamisviisi. Bioloogilis-keemilise puhastuse kõrge väärtuse 1992. aastal moodustab Tallinna heitveepuhastis puhastatud vesi, kus kasutati koagulanti, kuid puudusid õhustuskambriid. 1993.-95. aastatel ehitati aga aerotankid, mida hiljem on veel täiendatud. Seetõttu on puhastuse tõhusus suurenenud. Samal ajal on mitmeid bioloogilisi puhasteid, mille tõhusus on väike ja need on vaja uuendada. Samuti väheneb jätkuvalt biopuhastite üldarv. Kui kümnekond aastat tagasi töötas umbes 1080 puhastit, siis pärast suurmajandite lagunemist väikesteks üksusteks vähenes loomade arv ning elanike arv keskasulates ja mitmed väikepuhastid maa-piirkondades seisati.

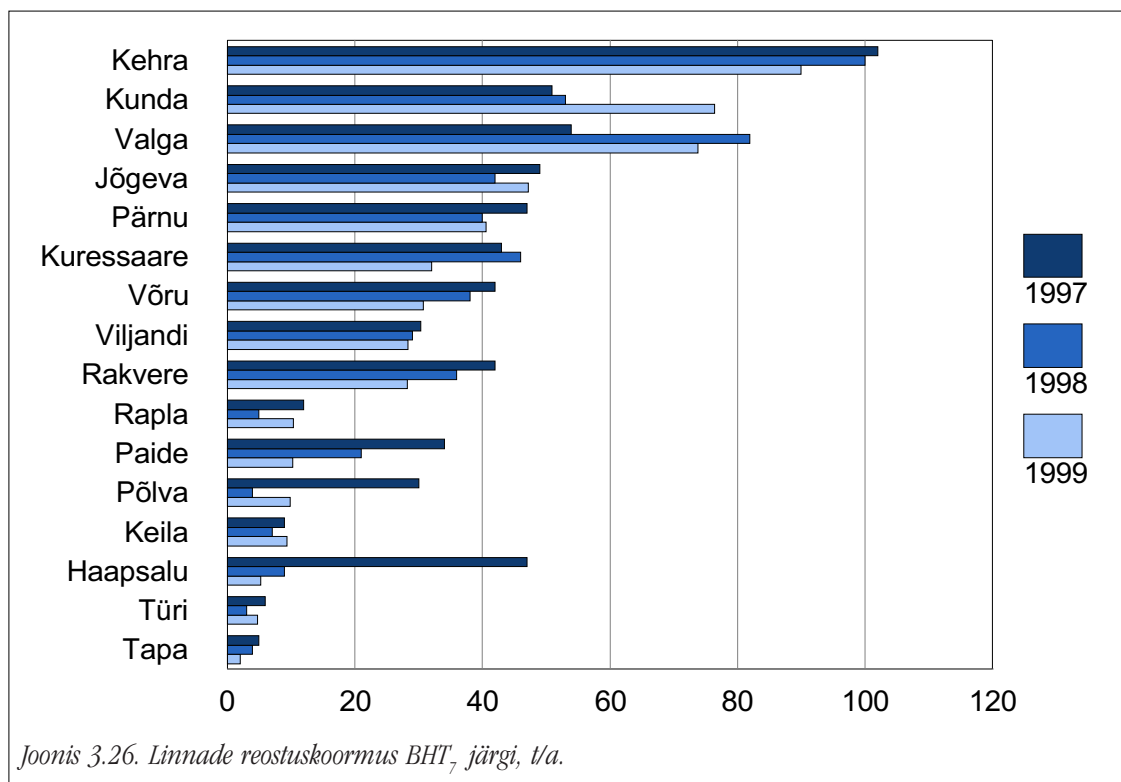


Joonis 3.24. Puhastamist vajava vee puhastusaste.

Reostuskoormuse vähenemine suurematest linnadest on tingitud nende parematest võimalustest oma puhastite ehitamiseks ja uuendamiseks (vt joonis 3.25). Kohtla-Järve puhasti projekteeriti rajoonilisena, st. sinna juhitakse ka Kiviõli, Püssi ja alates 1999. a keskepaigast ka Jõhvi reovesi. Puhasti uuendamine on aga pooleli. Tallinna hea tõhususega puhastusjaama bioloogilise puhastuse II järk valmis 1997. aastal. Tallinna kanalisatsiooniga on liitunud Saku, Tabasalu, Saue jt. Häid tulemusi on andnud Tartu linna reoveepuhasti valmimine ning linna kanalisatsiooni ühendamine 1998. aastal. Narva puhastit uuendatakse järk-järgult ja sinna on suunatud ka Narva-Jõesuu reovesi.



Häid tulemusi reovee puhastamisel on saavutanud ka mitmed väiksematest linnadest (Haapsalu, Tapa, Pärnu, Paide, Põlva, Türi jt). Samas on väiksemate asulate puhul väikese elanike arvu tõttu puhastite ehitamise rahastamine asula omavahenditest küllaltki raske (vt joonis 3.26).



3.3. Seisund

3.3.1. Sissejuhatus

Jõgede, järvede ja merelahtede seisund oleneb valgala looduslikest tingimustest ja inimese elutegevusest piirkonnas. Vee loodusliku keemilise koostise määrab ilmastik, geoloogilised tingimused ja pinnas, mullastik. Inimtegevuse tõttu veekogude toitainetega rikastumise allikateks on asulate ja tööstuse heitvesi, põllumajanduslik nõrgvesi põldudelt ja sõnnikuhoidlatest, farmide heitvesi, maakuivendus, veekogude reguleerimine, veekogu puhkeotstarbeline kasutamine, metsaraie jm.

Veekogude majandamine põhineb teabel valgala veekvaliteedist. Teave veekvaliteedist võimaldab suunata veemajanduse arengut; on abiks veekasutuse ja keskkonnakaitseliste otsuste langetamisel veekasutuslubade, ehitise kohavaliku ja ehitustingimuste esitamise kaudu; piirangute kehtestamisel tootmisele ja reostamisele; tootmis- ja reoveepuhastustehnoloogia valikul; esmatähtsuse määramisel keskkonnakaitseliste ehitiste otstarbekal rahastamisel ja seadusandluse kujundamisel.

Veekogude korralduse lihtsustamiseks on otstarbekas veekogud liigitada vastavalt veekvaliteedile. Jõgede ja järvede liigitamise aluseks on oodatav Euroopa Liidu vee raamdirektiiv ja sellele vastavalt valmiv keskkonnaministri määrus veekvaliteedi klassidest. Määruse eelnõu järgi põhineb liigitus hälbelt jõgede ja järvede looduslikust seisundist, määrates esialgu piirid põhiliselt keemilistele näitajatele. Euroopa Liidu vee raamdirektiivi järgi peab aastaks 2010 pinnavesi olema viieklassilises süsteemis hea ehk II klassi kvaliteedile vastav. Veekvaliteedi hindamise aluseks jõgede puhul on 90%-line esinemise tõenäosus, see tähendab, et 90%-l kõikidest proovidest on määratud aine sisaldus vees vastavuses klassi piirarvuga. Järvede puhul määratakse kogu veesamba keskmine. Veekogudele, mille veekvaliteet ei vasta nõuetele, tuleb välja töötada veekaitsemeetmete kava.

Toetudes jõgede ja järvede riikliku seire andmetele lähtudes keskkonnaministri eelnõus pakutud piirnäitajatest, võib öelda, et enamike Eesti jõgede ja järvede veekvaliteet on hetkel rahuldav.

Riiklikult jälgitakse jõgede bioloogilis-keemilist veekvaliteeti EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituudi poolt ning lisaks ka põhjaloomastiku eriprogrammiga Võrtsjärve Limnoloogia jaama poolt. Keemilist veekvaliteeti seiratakse Tallinna Tehnikaülikooli Keskkonnatehnika Instituudi juhendamisel 42-l jõel 58-s lävendis määrates üle 20 keemilise näitaja 6 kuni 12 korda aastas.

Jõgede veekvaliteedi klasside välja töötamisel olid aluseks järgmised näitajad: pH, lahustunud hapnik, orgaanilise aine sisaldus, ammoonium, üldlämmastik, üldfosfor, fenoolid ja raskmetallid.

Olulisteks veekvaliteedi näitajateks on toitained, lämmastiku- ja fosforühendid, samuti orgaaniline aine. Nende ülekülluse korral veekogud eutrofeeruvad. Tulemuseks on veekogu sanitaarsest, keemilisest, hüdroloogilisest ja bioloogilisest tasakaaluseisundist väljaminek. Vesi õitseb, vohab suurtaimestik, toimub vee roiskumine.



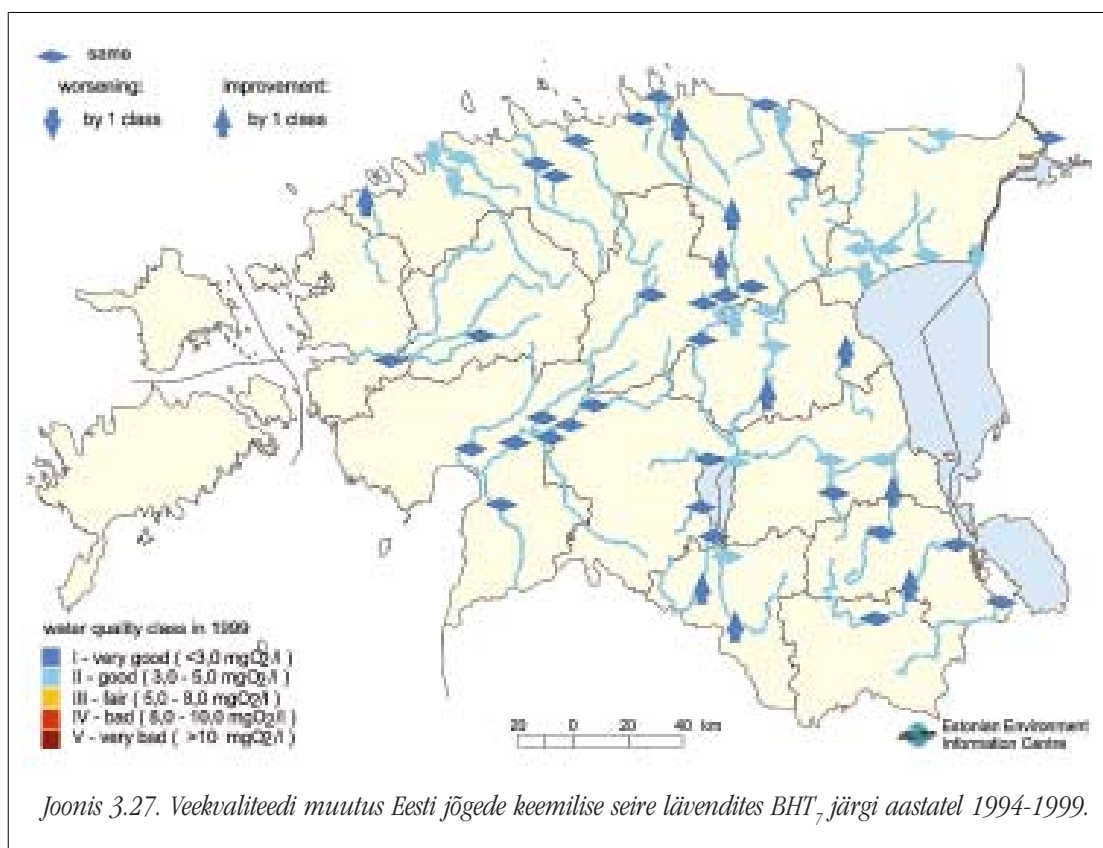
Foto 3.3. Eestis leidub nii kauneid, puhtaid kui ka äärmiselt saastunud veekogusid.

3.3.2. Jõed

Kergesti laguneva orgaaniline aine sisaldus biokeemilise hapnikutarbe BHT₇ järgi

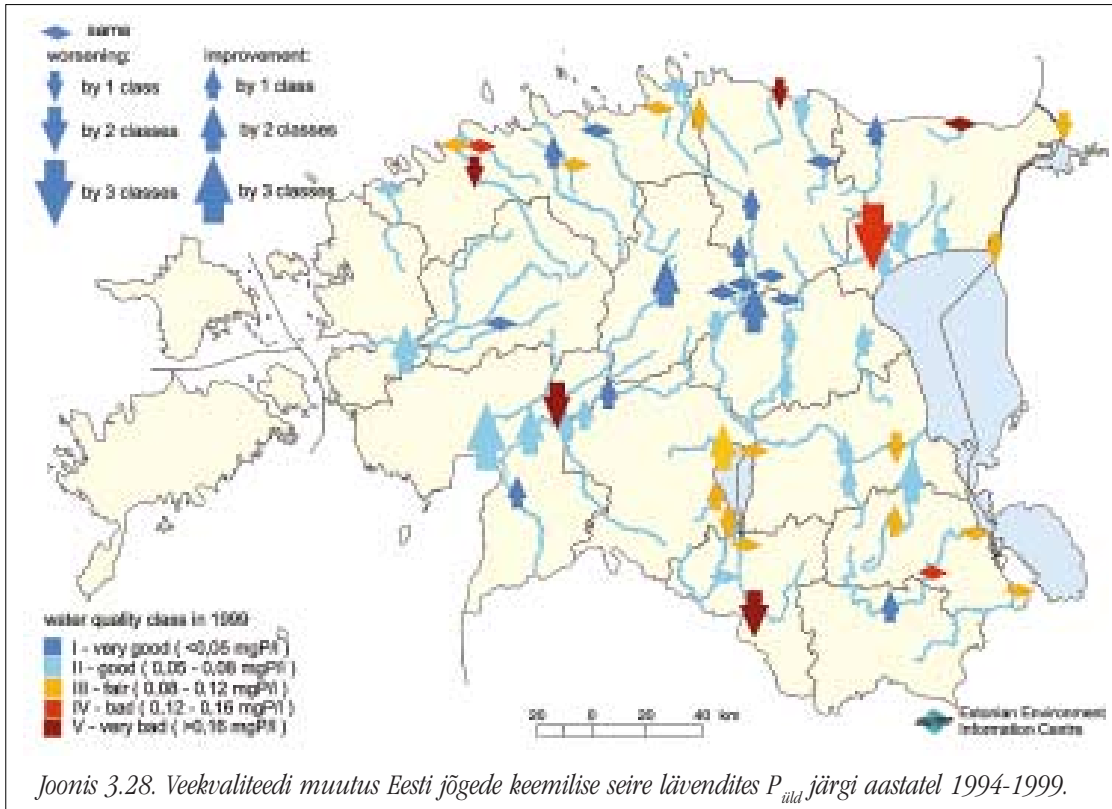
Riikliku seire jõgede vee kergesti laguneva orgaanilise aine sisaldus on suhteliselt madal. Orgaanilise aine sisalduse (BHT₇) osas oli jõgede veekvaliteet 1994. aastal 99% riikliku seire lävendites hea ehk vastas klassile II, kusjuures 61% vastas kvaliteedi klassile I, st oli väga hea. 1999. aastal oli kõikide seirejõgede vesi hea ehk vastas II klassile, kusjuures 70%-l lävenditest osutus veekvaliteet väga heaks ehk I klassi kuuluvaks.

Loodusliku jõevee keemiline hapnikutarve (BHT₇) on reeglina väiksem kui 2 mgO₂/l. Sellist väärtust mõõdeti Vihterpalu, Pudisoo, Reiu, Saarjões, Oostriku, Kunda, Öhne, ja Ahja ülemjooksul ja mujalgi. Suuremat hapnikutarvet täheldati jõgedes, mille valgatal on suur osatähtsus soodel, Linnusaare ja Männikjärve rabavees kohati kuni 6 mg/l. Samuti on kõrgem orgaanilise aine sisaldus Purkse ja Pühajões, kus vähese veega eesvoolu juhitaakse suurtes kogustes halvasti puhastatud heitvett (vt joonis 3.27).



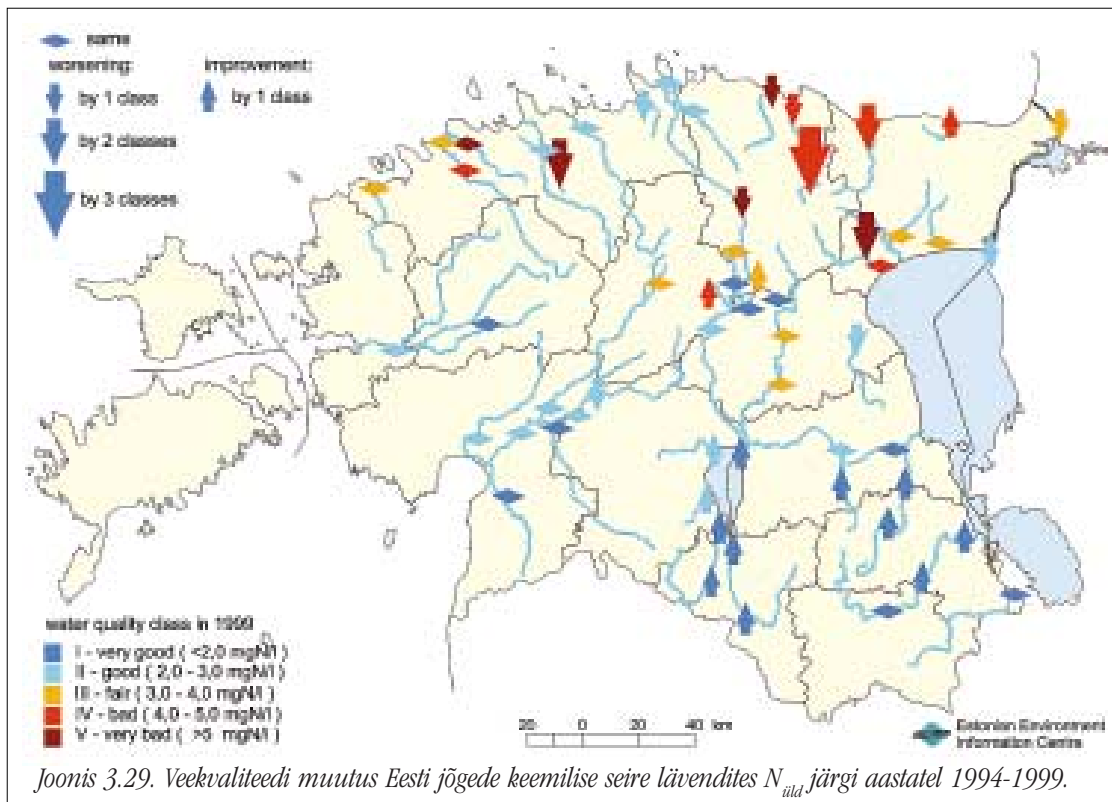
Fosfor

1999. aasta seireandmete järgi on viimase viie aasta jooksul üldine jõgede veekvaliteet üldfosfori osas paranenud (vt joonis 3.28). Kui 1994. aastal kuulus vähemalt II klassi 47% ehk alla poole lävenditest, siis 1999. aastal 63% ehk 14% rohkem kui 1994. aastal. Loodusveele vastav fosfori sisaldus on reeglina alla 0,05 mgP/l, mis mõõdeti 1999. aastal Halliste, Vodja, Reiu, Velise jões, Vaskjala-Ülemiste kanalis, Linnusaare oja ja rabavees, Oostriku, Kunda ja Valgejões, Preedijões jm. Kõikidest veeproovidest 84%-l juhtudest täheldati üldfosfori sisaldust alla eutrofeerumist põhjustava kriitilise taseme, mis on 0,1 mgP/l. Võrreldes varasemaga saadi tunduvalt halvemad tulemused 1999. aastal Tagajões, Väike-Emajões Tõlliste lävendis ja Pärnu jões Oreküla lävendis. Olukord on paranenud Tännasilla ja Tarvastu jões. Kõrge on fosfori sisaldus Pühajões ja Seljajões, mis on tingitud mitteküllaldaselt puhastatud reovee mõjust. Kõige kõrgem on jõevee fosfori sisaldus Soome lahte suubuvates jõgedes, mis viitab vajadusele rakendada reoveepuhastites fosforiärastust.



Lämmastik

Jõgede lämmastiku sisalduse üldine tase on suhteliselt kõrge, seejuures aga viimase viie aasta jooksul jõgede seisund lämmastiku osas palju muutunud ei ole (vt joonis 3.29). 1999. aastal oli väga hea või hea veekvaliteet 64%-l seirelävenditest. Võrreldes 1994. aastaga on 10% kasvanud nende lävendite arv, kus vesi vastas I ehk väga heale kvaliteedile, seda II kvaliteediklassi arvel. Loodusliku vee lämmastiku sisaldus on reeglina alla 3 mgN/l, suuremad



väärtused viitavad inimtegevuse mõjule. Jõgede lämmastiku sisalduses võib eristada piirkondlikke iseärasusi. Suhteliselt kõrge on jõgede lämmastiku sisaldus Soome lahte voolavates jõgedes, nagu Vääna jõgi, Seljajõgi, Purtse jõgi ja Pühajõgi, ulatudes üle 6 mgN/l. Seevastu Linnusaare ja Männikjärve rabajaamades on mõõdetud väga madalat lämmastiku sisaldust, enamasti alla 1 mgN/l. Kõrgem on lämmastiku sisaldus Põhja-Eesti karstialikatest põhjaveest toituvates Oostriku, Preedi, Kunda jõe Lavi allikate ja Valgejõe Porkuni lävendis.

3.3.3. Järved

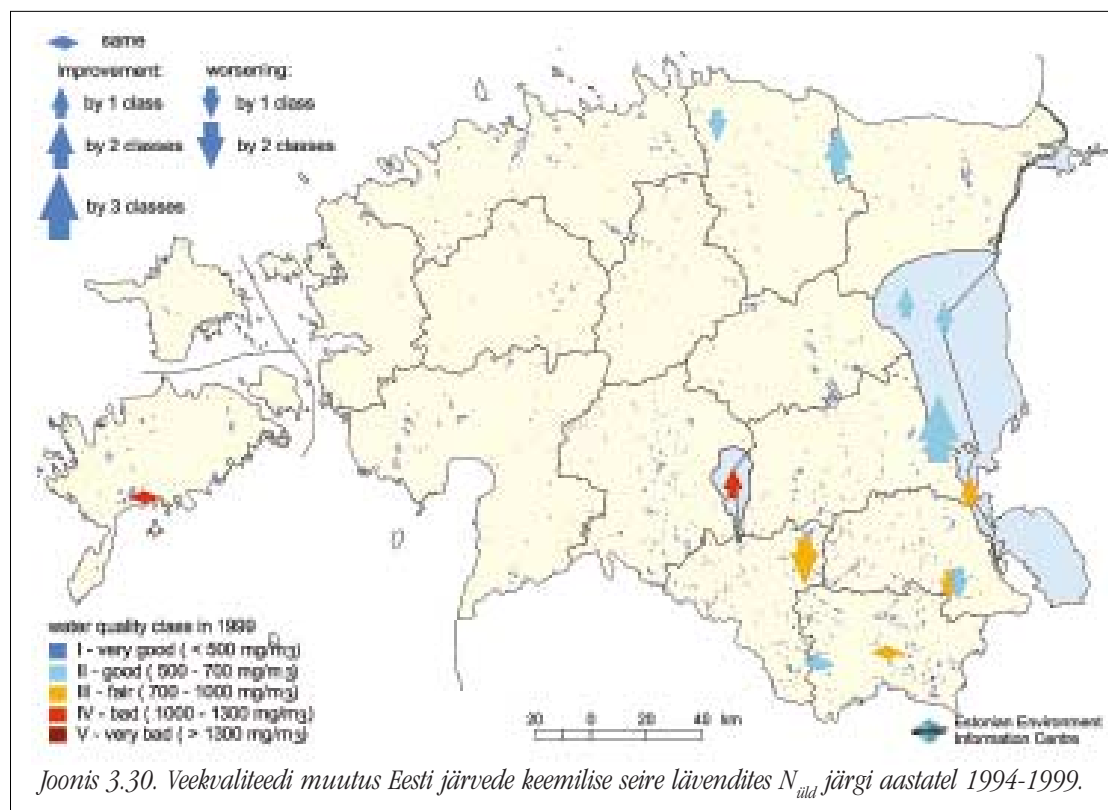
1999. aastal oli riikliku vaatluse all Peipsi järv, Võrtsjärv ja kaheksa väikejärve, Nohipalu Mustjärv, Nohipalu Valgjärv, Pühajärv, Rõuge Suurjärv, Uljaste järv, Viitna Pikkjärv, Ähijärv, ja Mullutu Suurlaht. Peipsi ja Võrtsjärvel teostasid vaatlusi hüdrokeemia osas Tartu Keskkonnauuringud ja bioloogia osas EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituudi Võrtsjärve Limnoloogiajaam. Väikejärvede nii hüdrokeemilist kui bioloogilist seiret viis läbi Võrtsjärve Limnoloogiajaam.

Järvede veevaliteedi järgi klassifitseerimise aluseks valmivas keskkonnaministri määruses on nende ökoloogiline tüüp. Piirnäitajad on välja pakutud kolmele tüübile erinevad. Limiteeritud on pH, üldfosfor, üldlämmastik, klorofüll-*a*, vee läbipaistvus, orgaanilise aine sisaldus, sulfaatide sisaldus ja hüppekihi ulatus suvisel stagnatsiooni ajal olenevalt järve tüübist.

Ühiseks protsessiks nii Peipsi järves, Võrtsjärves kui väikejärvedes on endiselt eutrofeerumine, kuigi seoses inimtegevuse mõju langusega on paljude järvede seisund parem. Kliima- ja veetaseme muutustest tingitud veekvaliteedi muutused püsivad aga endiselt.

Lämmastik

Eesti järved olid 1970ndatel ja 1980ndatel aastatel tugevalt mõjutatud väetiste ja farmide reovee poolt, mis põhjustas kiiret eutrofeerumist. Peale kolhoosikorra lagunemist soikus põllumajanduslik tootmine ja 1990. aastate algul hakkas järvede, eriti väikejärvede, seisund paranema (vt joonis 3.30). Järvede eutrofeerumine aeglustus, vähenes lämmastiku sisaldus järvevees. Seoses majandusliku olukorra paranemisega on lähitulevikus oodata eutrofeerumise taastõusu.

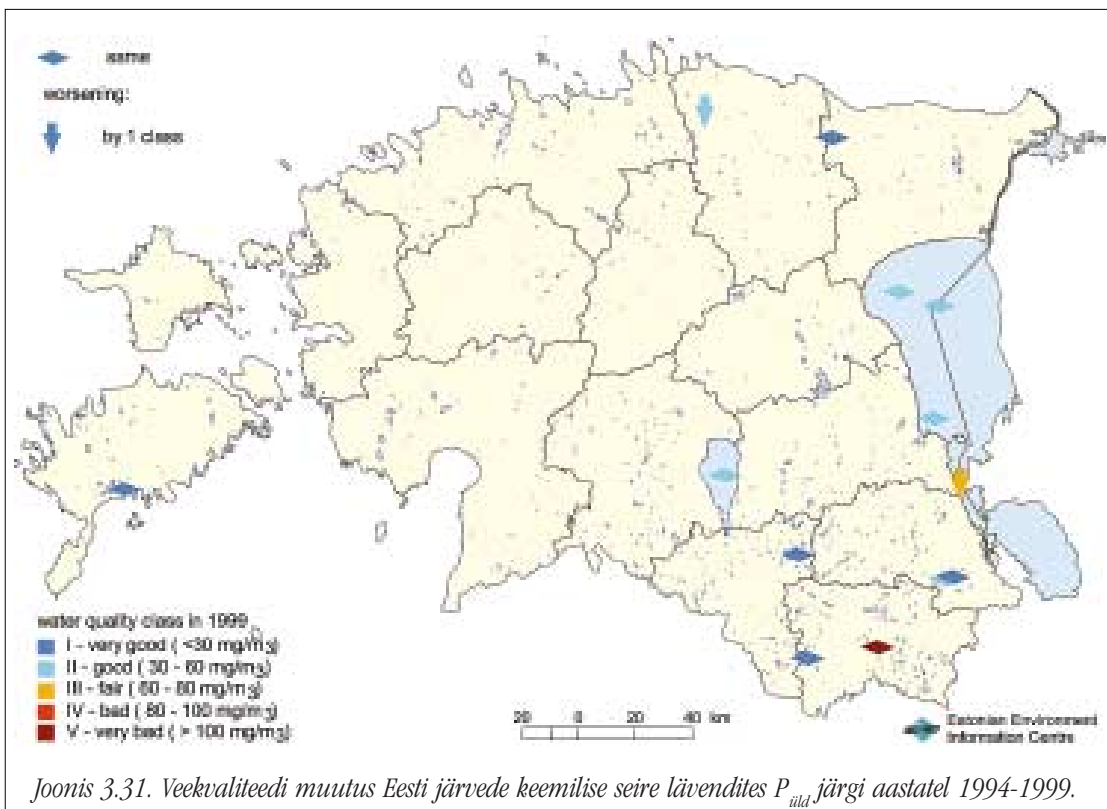


Joonis 3.30. Veekvaliteedi muutus Eesti järvede keemilise seire lävendites N_{tilde} järgi aastatel 1994-1999.

1999. aasta riiklike järvevaatluste järgi vastab üldlämmastiku sisaldus heale ehk II-le veekvaliteedi klassile Nohipalu Valgjärves, Uljaste järves ja enamuses Peipsi järve mõõtelävendites. Heale kvaliteedile ei vastanud 1999. aastal enam lämmastiku osas Nohipalu Mustjärve, Pühajärve, Viitna Pikkjärve ja Ähijärve (esimesed riikliku seire andmed 1996. aastast) vesi, kusjuures kolme viimase puhkeotstarbeks kasutatava järve vaatlusandmed viitavad inimõjule. Paremuse poole on nihkunud Peipsi järve veekvaliteet, seda eriti Emajõe suudme piirkonnas. Lämmijärve lämmastiku sisaldus on endiselt kõrge. Samuti on kõrge Võrtsjärve lämmastiku sisaldus. 1999. aastal esmakordselt riiklikusse seirevõrku lülitatud rannajärve Mullutu Suurlahe mõõtmistulemuste keskmine vastas IV-le klassile, see tähendab, et järv on erakordselt rikas lämmastikuühendite poolest. Endiselt on väga kõrge Eesti sügavaima järve, Rõuge Suurjärve, põhjalähedase vee lämmastikusisaldus.

Fosfor

Võrtsjärve Limnoloogiajaama andmetel on fosfori üldine tase Eesti järvedes vähenenud (vt joonis 3.31). Lämmastiku ja fosfori suhe on enamasti üle 16, mis näitab, et fütoplanktoni ja suurtaimede arengut limiteerib fosfor. Üldfosfori sisaldus riiklikusse seirevõrku kuuluvates järvedes vastas 1999. aasta vaatluste järgi enamasti vähemalt heale ehk II-le veekvaliteedi klassile. Väga head tulemused, mis kuuluvad I veekvaliteedi klassi, saadi Nohipalu Valgjärves, Pühajärves, Uljaste järves ja Mullutu Suurlahes. Viitna Pikkjärve, Nohipalu Mustjärve, Võrtsjärve ja enamuses Peipsi järve mõõtmistulemusi vastas II-le klassile. Paremuse poole ei ole muutunud Rõuge Suurjärve seisund fosfaatide osas. Pindmistes kihtides on üldfosfori sisaldus madal ja vastab I-le klassile, põhjas ja põhjalähedastes kihtides on fosfori sisaldus väga kõrge. Kogu veesamba keskmise üldfosfori sisalduse järgi kuulub Rõuge Suurjärv siiski V-sse klassi. Võrreldes 1994. aasta andmetega on klassi võrra halvenenud Viitna Pikkjärve fosfori sisaldus püsides siiski veel II ehk hea klassi normi piirides. Halveneb Peipsi Lämmijärve seisund. Peipsi järve troofsustase tõuseb lõuna suunas, sest sellest piirkonnast suunatakse järve heitveega põhiline reostus.



3.3.4. Põhjavesi

Põhjavee riikliku tugivõrgu vaatluspiirkondade uuringutest ja veekvaliteedist.

Riikliku põhjaveeseire vastutav täitja on Eesti Geoloogiakeskus, kelle materjale ja järeldusi on kasutatud selle paragraafi koostamisel.

Põhjavee seisundi muutusi 1999. aastal jälgiti riiklikul tugivaatlusvõrgul, mis koosneb seitsmest erinevate hüdrogeoloogiliste tingimuste, tehnogeensete tegurite ning koormusega vaatluspiirkonnast (vp.) alljärgnevalt (vt joonis 3.32):

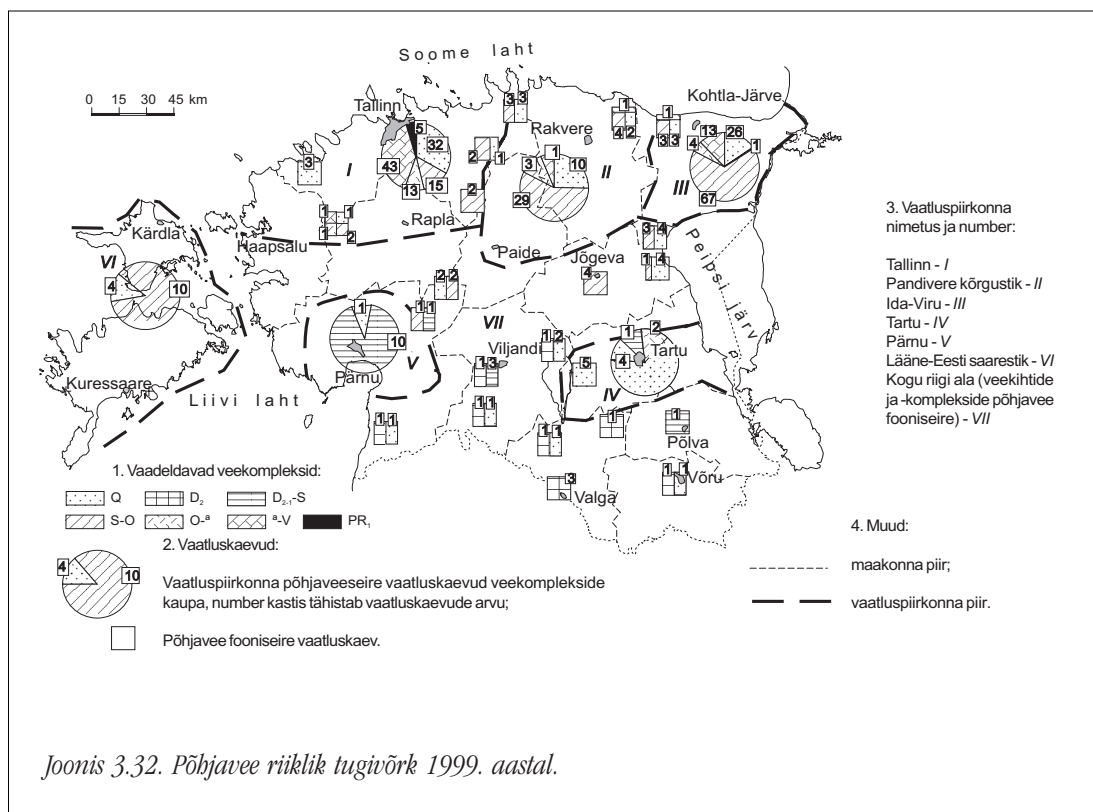
- looduslähedastes tingimused kogu riigi territooriumil (VII vp.), s.h Lääne-Eesti saarestik (VI vp.) ning Pandivere kõrgustik (IIvp.);
- intensiivse veevõtu tingimused: rannikuveehaarded – Tallinn (I vp.), Kohtla-Järve - Sillamäe (III vp.) ja Pärnu (V vp.), ning sisemaa – Tartu (IV vp.);
- kaevandustest ning karjääridest vee ärajuhtimise ja tööstusliku reostuse mõju tingimused Ida-Virumaal (III vp.)

Põhjavee riikliku tugiseire vaatluskaevud (vk.) jaotuvad põhjaveekomplekside ja -kihtide kaupa järgmiselt: kvaternaari veekompleks – 111 vk., keskdevoni veekompleks – 11, kesk-alamdevoni-siluri veekompleks – 13, siluri-ordoviitsiumi veekompleks – 142, ordoviitsiumi-kambriumi veekompleks – 25, Voronka veekiht – 16, Gdovi veekiht – 14, kambriumi-vendi veekompleks – 30, ja alamproterosoikumi veekompleks – 5 vk., kokku – 367 vaatluskaevu.

Põhjaveetatset mõõdeti 345 vaatluskaevul sagedusega 3 korda kuus maapinnalähedastes veekihtides ja 1 kord kuus sügavates kihtides. 13 vaatluskaevus mõõdeti põhjaveetatset episoodiliselt.

Põhjavee keemilise koostise muutuste jälgimiseks võeti 44 veeproovi üldkeemiliseks analüüsiks 38 vaatluskaevust ja 18 veeproovi lühendatud analüüsiks. Veeproovid tehti Eesti Geoloogiakeskuse laboris ja Saaremaa Tervisekaitsetalituse keemialaboris.

Maapinnalähedaste veekihtide põhjavee keemilises koostises täheldati looduslähedastes tingimustes ühekordselt võetud veeproovide andmetel nitraatide sisalduse suurenemist vk. 1310 (Maidla k., Rapla mk.- 1999.a.-31,3 mg/dm³; 1996.a.-14,2 mg/dm³); tunduvalt vähenes NO₃⁻-sisaldus salvkaevus 560-A (Reo k., Saare mk. – 1999.a. – 4,1 mg/dm³; 1996.a. – 41,6 mg/dm³) ja vk. 935-A (Raigu k., Lääne-Viru mk. – 1999.a. – 14,5 mg/dm³; 1998.a. – 22,6 mg/dm³).



Kvaternaari veekompleksi 1998. aasta keskmine põhjaveetase oli 0.1-0.4 m võrra kõrgem pikaajalise vaatlusrea keskmisest, samuti kõrgem 1997. aasta veetasemest. Ilmnes pikaajalise veetaseme tõusu tendents. Keskdevoni veekompleksis tõusis veetase 0.1-1.1 m võrra, keskalamdevoni-siluri veekompleksis 0.12-0.82 m võrra, siluri-ordoviitsiumi veekompleksis 0.1-1.45 m võrra ja ordoviitsiumi-kambriumi veekompleksis Põhja-Eesti rannikualal 0.2-0.5 m võrra. Looduslähedastes tingimustes on märgatav mineraalsuse, Cl^- , NO_3^- ja SO_4^{2-} sisalduse vähenemise tendents.

Põhjavee intensiivse tarbimise tingimustes **Tallinnas** Kopli poolsaarel ja kesklinnas tõusis kambriumi-vendi veekompleksi aasta keskmine põhjaveetase 0,2-0,8 m võrra ja Nõmmel – 2,3 m võrra, mida saab seletada veevõtu vähenemisega. Tallinna linna ümbruses – Sakus – tõusis aasta keskmine põhjaveetase 1,3 m, Vihterpalus – 0,4 m, Keilas – 0,3 m, Kuusalus – 0,1 m võrra.

Põhjavee keemiline koostis oli valdavalt stabiilne, v.a Tallinnas Kopli poolsaarel, kus kambriumi-vendi veekompleksi põhjavees jätkus kloriidide sisalduse tõus. Pidevalt halvenev Tallinna suuremate magistraalide ja elamurajoonide piirkonnas kvaternaari veekompleksi põhjavee kvaliteet.

Tartu piirkonnas veevõtt kesk-alamdevoni-siluri ja ordoviitsiumi-kambriumi veekompleksist vähenes ning põhjaveetase tõusis 4,7-7,7 m võrra. Põhjavee keemiline koostis jäi valdavalt stabiilseks.

Pärnu linna Vaskrääma veehaardel tõusis keskdevoni-siluri veekompleksi aasta keskmine põhjaveetase 0,2 m võrra (vk. 341), kuid Reiu veehaardel põhjaveetase alanes veehaarde keskmes 0,6 m võrra (vk. 361). **Ida-Viru vaatluspiirkonnas** jätkus kambriumi-vendi veekompleksi veetaseme taastumine. Aasta keskmine veetase tõusis eelmise aastaga võrreldes Kohtla-Järve alanduslestri keskmes 3,6 m võrra (vk. 907), Sillamäel – 2,26 m (vk. 580-A), Jõhvis – 3,46 m (vk. 864), Viivikonnas – 2,0 m võrra (vk. 879).

Põhjavee keemiline koostis jäi valdavalt stabiilseks, vähesed muutused seostuvad ilmastikutingimustega. Põlevkivikaevanduste keskmes on täheldatud põhjavee põlevkivituhaga reostumist, mille indekaatoriks on suurenenud kaaliumisisaldus.

Kaevandusvee ärajuhtimise mõju piirkonnas alanes maapinnalt esimese, ordoviitsiumi veekompleksi Nabala-Rakvere veekihi aasta keskmine põhjaveetase 0,9 m võrra. Keila-Kukruse ja Lasnamäe-Kunda veekihi, võrreldes möödunud aastaga, alanes veetase 0,1-0,2 m võrra.

Kokkuvõtteks oli looduslähedastes tingimustes 1999. aasta keskmine pinnaseveetase enamikus Eesti piirkondades 1998. aasta keskmisest kuni 0,6 m võrra madalam ja pikaajalisest keskmisest kuni 0,4 m madalam.

Veevõtu jätkuv vähenemine suuremates veehaardel Tallinnas, Tartus, Pärnus (Reiu), Kohtla-Järvel, Jõhvis ja Sillamäel põhjustas surveleste veekihtide põhjaveetaseme taastumist. Põhjaveekatastri andmetel suurenes kinnitatud veevaru kokku 9730 m³ võrra ööpäevas. Uusi puurkaeve puuriti 1997. ja 1998. aastal kokku 689.

Põhjavee keemiline koostis veehaardel jäi valdavalt stabiilseks, v.a Tallinnas Kopli poolsaarel, kus jätkus kambriumi-vendi veekompleksi põhjavee soolsuse suurenemine, mis on tingitud vee juurdevoolust läbilõike alumisest, suurema mineraalsusega kihist.

Pandivere põhjavee kvaliteet ja suundumus 1992 kuni 1999. aastal

1999. aastal jätkus Pandivere veekaitsealal põhjavee kvaliteedi seire, mis algas Järvamaal 1991. aastal ja Lääne-Virumaal 1992. aastal. Tööd teostas AS Maves, kelle tööde põhjal on tehtud käesolev hinnang. Seireprogrammis oli põhitähelepanu pööratud põhjavee pinnalähedasele osale, mis on inimtegevuse poolt kõige enam mõjutatud ja töö eesmärk oli põllumajanduse mõju selgitamine maapinnalähedasele veekihile.

1999. a. seireprogrammis oli Pandivere veekaitsealal 36 vaatluspunkti, neist 14 allikat, 6 karstipunkti ja 16 kaevu. Vaatluspunktidest võeti kokku 379 veeproovi, millest määrati NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- sisaldused; 227 proovis määrati ka SO_4^{2-} sisaldused.

1999. aastal vähenes kõikide allikate aastakeskmine nitraatiooni sisaldus võrreldes eelmise aastaga. Nitraatiooni sisaldused allikates olid kõrgemad kevad-suvisel perioodil. Ülenormatiivseid sisaldusi allikate vees 1999. aastal ei täheldatud. Kuna samaaegselt vähenes ka kloriidiooni sisaldus võib see olla tingitud lihtsalt põhjavee tavalisemast intensiivsemast toitumisest puhta veega kevadperioodil.

Kloriidiooni sisalduse aasta keskmine oli vaadeldavas **allikate massiivis** 1999. aastal 10.5 mg/l (keskiselt 10.5-18.0 mg/l), vähenedes eelmise aastaga võrreldes 2.4 mg/l. Sulfaatiooni 1999. aastakeskmine oli 29.3 mg/l, vähenedes eelmise aastaga võrreldes 3 mg/l võrra (keskiselt 29.3-39.5 mg/l). Ammooniumiooni sisaldus on allikates olnud

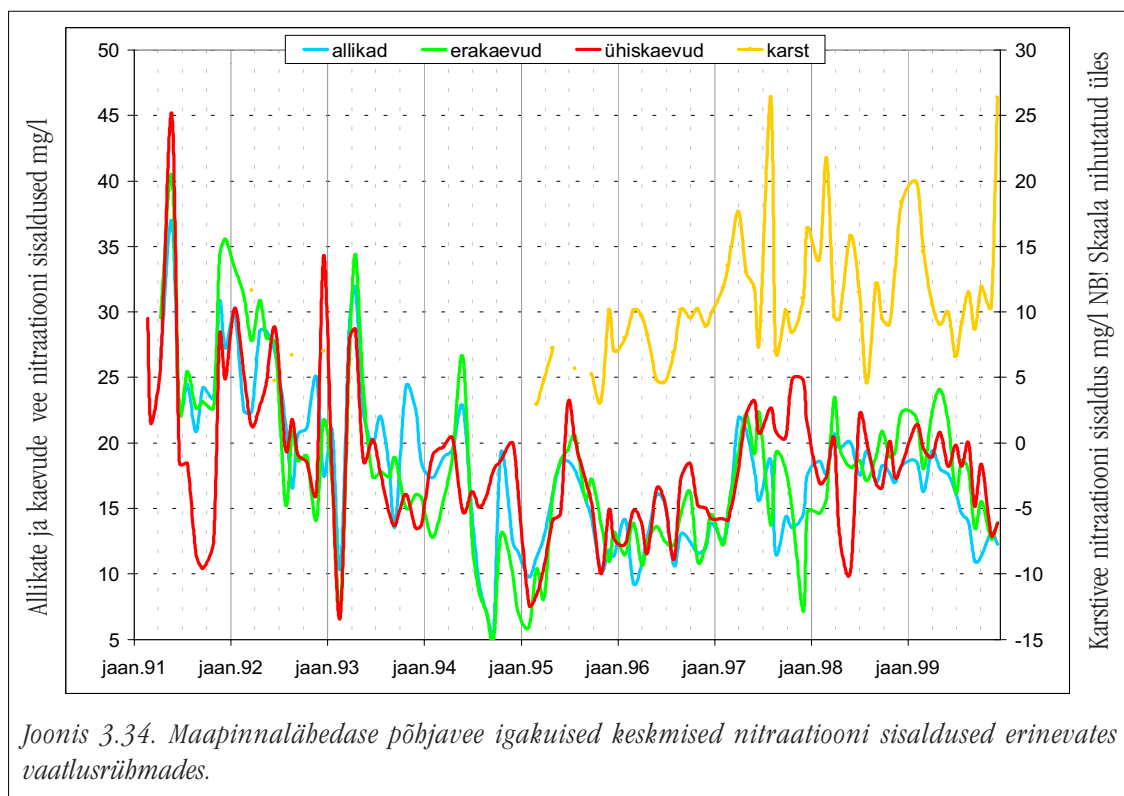
kogu aeg väike (keskmiselt 0.03-0.08 mg/l), nii oli see ka 1999. aastal (0.03 mg/l).

Enamus vaadeldud **ühisveetarbimisega puurkaevudest** tarbivad ordoviitsiumi lubjakivides leiduvat põhjavett. Kloriidiooni sisalduse 1999. aasta keskmine oli ordoviitsiumi kaevude vees 15.8 mg/l (keskmised 15.8-35.4 mg/l), võrreldes 1998. a. vähenes see 2.8 mg/l võrra. Sulfaatiooni sisalduse 1999. aasta keskmine (32.1 mg/l) jäi võrreldes eelmise aastaga samale tasemele, kõikumised on vahemikus 32.1-56.8 mg/l. Ammooniumiooni sisaldus on Järvamaa ühisveetarbimisega puurkaevudes olnud kogu aeg labori määramistäpsuse läheduses, nii oli see ka 1999. aastal (0.02 mg/l).

Kloriidiooni sisalduse 1999. aasta keskmine **erakaevudes** (13,6 mg/l) vähenes 1998. aastaga võrreldes 1.6 mg/l võrra, sulfaatiooni aastakeskmine (32.4 mg/l) vähenes 0.3 mg/l võrra. Ammooniumiooni sisaldused on Järvamaa vaatluskaevudes kogu aeg olnud väikesed (0.02-0.08 mg/l).

1999. aasta **karsti vaatluspunktide** kloriidiooni sisalduse aasta keskmine vähenes 1.4 mg/l ja sulfaatiooni aastakeskmine 7.0 mg/l. Võrreldes kaevude ja allikatega on madalam nitraatiooni sisaldus karstivees tingitud sademevee suuremast osakaalust ja kohati karstijärvikutes tekkivast anaeroobsest keskkonnast. Ammooniumiooni sisalduse aastakeskmine vaadeldavas massiivis vähenes 1.5 mg/l võrra.

Maapinnalähedase põhjavee igakuised keskmised nitraatiooni sisaldused erinevates vaatlusrühmades (allikad, erakaevud, ühiskaevud, karst) on toodud joonisel 3.34. Vaatlused näitavad selget põhjavee kvaliteedi sõltuvust põllumajandusest. Kui lämmastikväetiste kasutamist hüppeliselt ei suurendata, jääb nitraatiooni sisalduse keskmine kõikumine edaspidi allikate-kaevude grupis 10-20 mg/l piiridesse.



3.3.5 Meri

Helsingi konventsiooni ratifitseerinud riigina on Eesti Vabariik võtnud endale kohustuse osaleda rahvusvahelises Läänemere seire programmis (COMBINE).

Riikliku mereseire programmi eesmärgiks on: inimtegevuse poolt Läänemere keskkonnale ja elustikule avaldatava mõju kindlakstegemine ja selle ulatuse määramine looduslike muutuste kontekstis, sealhulgas ka kasutusele võetud abinõude tulemuslikkusele kvalitatiivse ja kvantitatiivse hinnangu saamine.

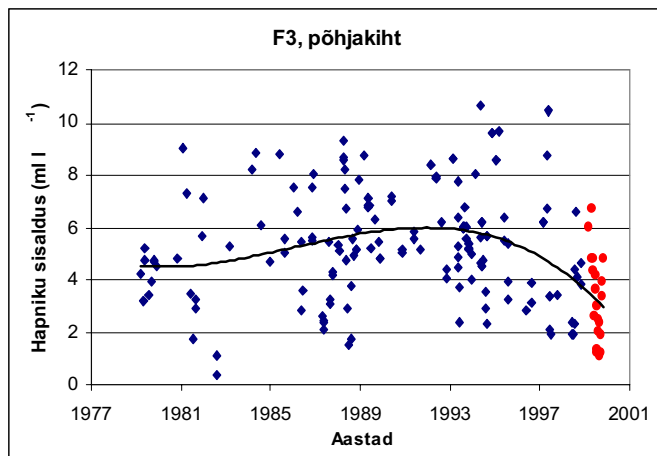
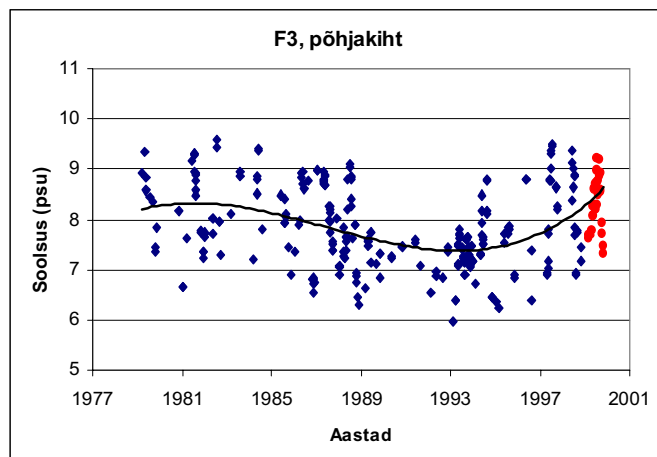
Läänemere iseärasuseks, mis tuleneb süvakihtide vee ebaperioodilisest uuenemisest ja halokliini takistavast mõjust vertikaalsele vahetusele, on hapniku defitsiidiga alade esinemine süvikute piirkonnas (avamerel, samuti ka Soome lahes). Eutrofeerumise üheks avalduseks, mida põhjustab fütoplanktoni kõrge produktiivsus pinnakihis ja seeläbi intensiivistunud setteprotsessid, loetakse selliste alade laienemist ja kiiret uuesti tekkimist pärast hapnikurikka vee juurdevoolu.

Helsingi Komisjoni (HELCOMi) andmetel olid 1999. aastal Läänemere avaosas veed mõjutatud väävelvesiniku poolt ja hapnikudefitsiit oli suurim viimase 15 aasta jooksul. Peapõhjuseks oli nõrk veevahetus Põhjamerega - 1998/1999. aasta talvel. 1999. aastal jätkus väävelvesiniku sisalduste kasv Gotlandi süviku idaosas sügavustel üle 150 meetri. Tänu nõrgale veevahetusele Põhjamerega täheldati 1999. aasta augustis esmakordselt pärast kaheksakümnendate aastate keskpäika väävelvesiniku teket ka süviku lääneosas. Hapniku sisalduse vähenemist alates üheksakümnendate aastate algusest on täheldatud ka Soome lahe põhjalähedastes veekihtides (joonis 3.35). Seoses hapnikudefitsiidiga kadus aastatel 1998/1999 põhjaloomastik ulatuslikelt merealadelt süvikute piirkonnas. 1999. a. asustas zoobentos Läänemeres veel neid piirkondi, mille sügavus ei ületanud 96-97 meetrit.

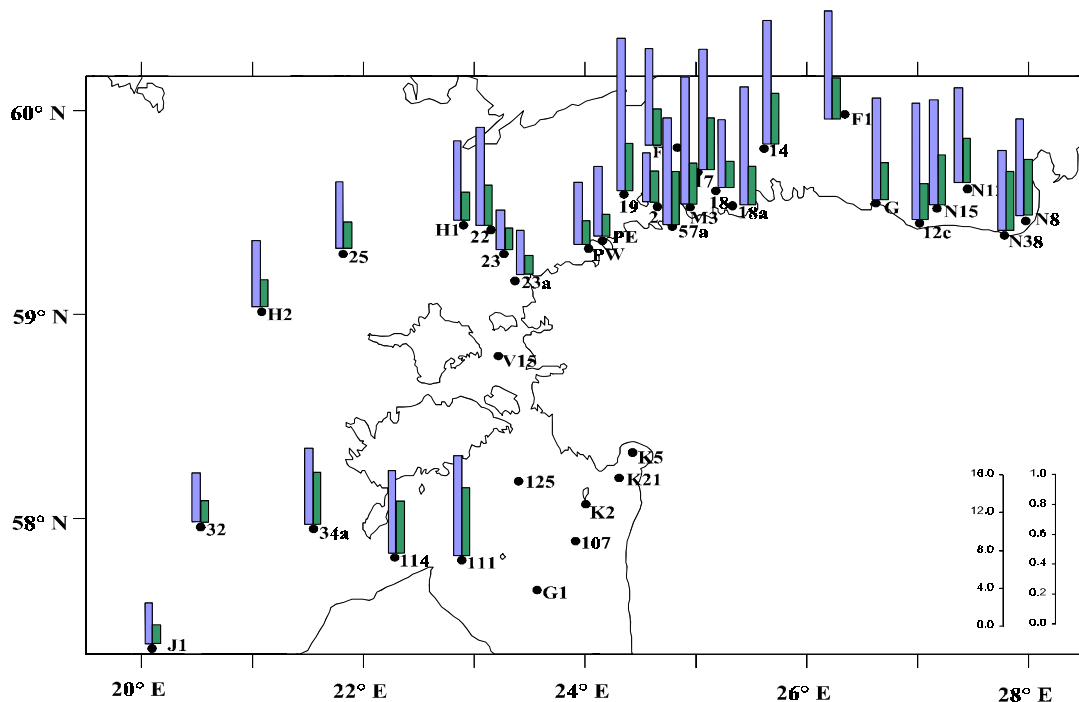
Mõningat lootust hapniku tingimuste parandamiseks Läänemeres (eelkõige süvikutes) andis 1999. aasta septembri lõpust detsembri alguseni kolme soolase ja hapnikurikkama veemassi, üldmahus 92 km³, sissetung Põhjamerele Läänemerre. Eeltoodud andmed nõuavad aga täiendavat kontrolli.

Keskkonnakaitse strateegia seisukohalt on oluline limiteeriva biogeeni hindamine mere erinevates alambasseinides (joonis 3.36). Fütoplanktoni algproduksioonile loetakse optimaalseks biogeeni suhet N:P=16:1 (Redfieldi arv). Kui N:P suhe on väiksem kui 16, on limiteerivaks lämmastik, vastasel korral aga fosfor. Alates 1993. aastast on märgata mõlema, nii

lämmastiku kui fosfori osas, kontsentratsioonide alanemist. Talvised maksimaalsed biogeeni kontsentratsioonid on viimastel aastatel vähenenud (eriti lämmastikuühendite osas), kuid lämmastiku-fosfori suhe on muutunud sinivetikate vohamist soodustavas suunas, seda eriti 1999. aasta suvel kui merevee pinnakihi temperatuur oli 2-3° C kõrgem paljuaastasest keskmisest. Esmakordselt registreeriti 1999. aastal potentsiaalselt toksilise dinoflagellaadi



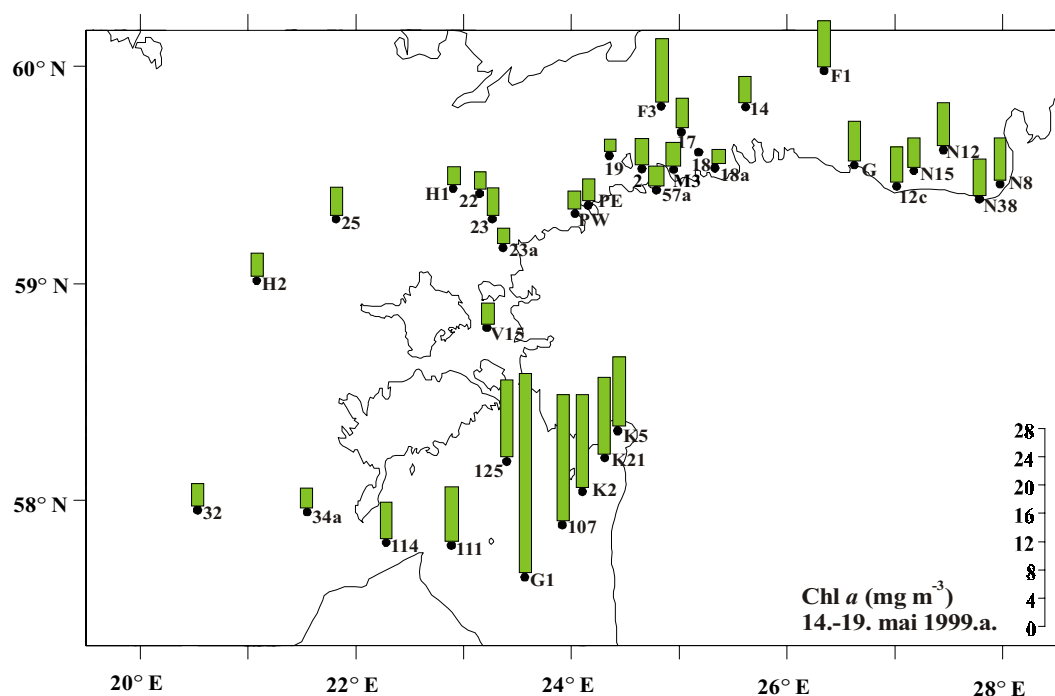
Joonis 3.35. Põhjalähedase kibi sooluse ja hapnikusisalduse muutlikkus Soome lahe keskosas (jaam F3; 1979-1998 – sinised romb, 1999 – punased ringid).



Joonis 3.36. Fosfaatide (sinised tulbad) ja anorgaanilise lämmastiku (rohelised tulbad) kontsentratsioonid pinnakihis Eesti seirealal märtsis 1999. a. Skaalade (fosfaadid – 0.0-1.0 mmol/l ja lämmastik 0.0-16.0 mmol/l) suhe vastab Redfield'i arvule 16:1.

Prorocentrum minimum massilist arengut Soome lahe kesk- ja lääneosas. Viimaste aastate andmete regionaalne võrdlus näitab, et biogeenide kontsentratsioon pindmistes veekihtides on reeglina kõrgem Liivi lahes.

1999. aasta mais mõõdetud klorofüll-*a* sisaldused näitavad enamuses Eestit ümbritsevatel merealadel kevadõitsengu lõppfaasi fütoplanktoni dünaamikas (joonis 3.37). Liivi lahes oli aga mai keskel kevadõitseng täies hoos, millele viitavad ka tunduvalt kõrgemad mõõdetud kontsentratsioonid võrreldes teiste merealadega. Suurimad



Joonis 3.37. Klorofüll *a* sisaldused mais 1999.a.

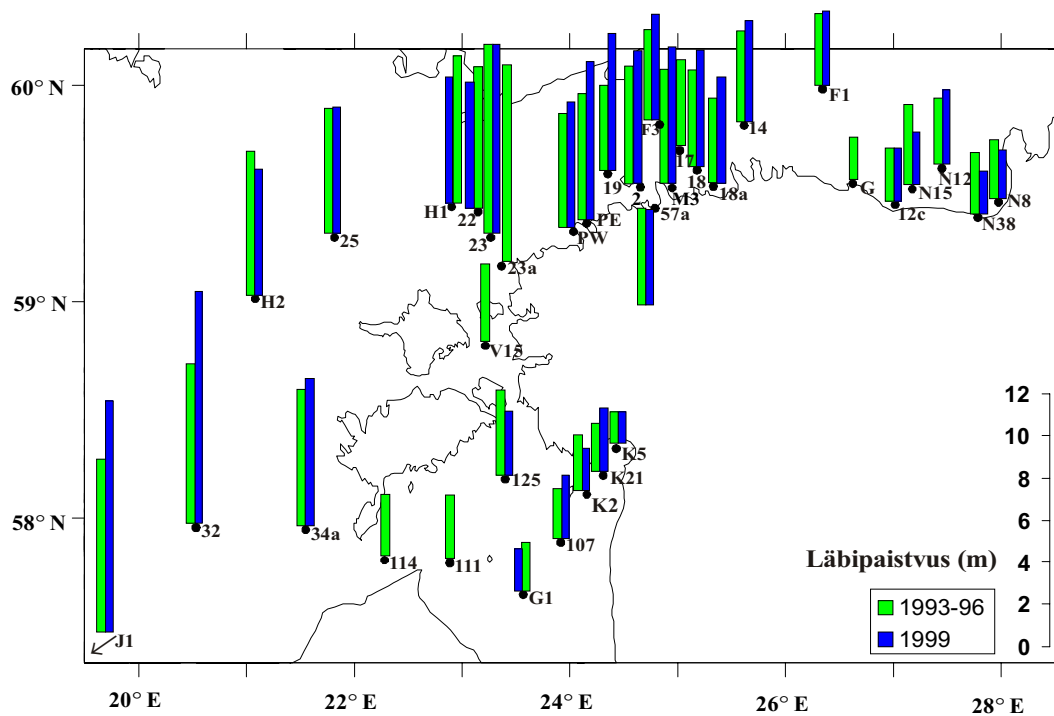
klorofüll-*a* sisaldused on saadud Liivi lahe avaosast (10,8-28,2 mg/m³) ja Pärnu lahest (9,8-10,9 mg/m³). Teisele kohale klorofüll-*a* sisaldusi võrreldes jäid Narva laht koos Sillamäega (4,1-6,1 mg/m³) ja Soome lahe keskosa jaamad F1 (6,55 mg/m³) ning F3 (8,95 mg/m³). Tallinna, Muuga ja Kolga lahes jäid klorofüll-i sisaldused vahemikku 2-3,6 mg/m³. Läänemere avaosas olid kontsentratsioonid vahemikus 2,5-4 mg/m³. Merevee läbipaistvus võib **Tallinna lahe** keskosas sarnaselt Soome lahe lääneosa ja Läänemere avaosaga talveperioodil küündida üle 10 meetri (1999. aasta märtsis mõõdeti 11 m). Lahe siseosas (jaam 57 a) registreeriti 1999. a märtsis samuti selle perioodi maksimum - 6,5 meetrit. Kaldalähedases jaamas 57 a (sügavus 8-9 m) sõltub aga vee läbipaistvus oluliselt tuuletekkelisest segunemisest, samuti jääb jaam suurte reisipraamide manööverdamisalale Tallinna sadama suus.

1999. aasta suveperioodil (juuni-august) oli vee läbipaistvus Tallinna piirkonna seirejaamades pidevalt 0,5-1,5 meetrit allpool mitmeaastast keskmist, samas maikuu (vt joonis 3.40) pärast fütoplanktoni kevadõitsengut ja novembris vegetatsiooniperioodi lõppedes keskmisest suurem.

Pärnu lahes oli 1999. aasta üldtendentsiks vee läbipaistvuse mõningane suurenemine eelnevate aastatega võrreldes. Nii mõõdeti jaamades K2 ja K21 perioodil maist augustini keskmisest 0,3-0,5 meetrit suurem Secchi ketta nähtavus (joonis 3.38).

Kuigi fütoplanktonile kättesaadavate biogeenide kontsentratsioonid ületavad Pärnu piirkonnas Liivi lahe keskmist ligikaudu pooleteisekordselt, pärsib vähemalt jaamas K5 suvise fütoplanktoni arengut oluliselt põhjaseteid haaravast vertikaalsest segunemisest tingitud väike vee läbipaistvus. 1999. aastal halvendasid seda lisaks Pärnu sadama faarvaatri süvendustööd, kuigi 1993-98 aastate keskmisest erines Secchi ketta näit minimaalselt. Seevastu hilissügisest tormidega võib vee läbipaistvus Pärnu lahe keskel kahaneda kuni 30 sentimeetrini (6. november 1994).

1999. aasta maikuu mõõdetud vee läbipaistvus kõigis Eesti rannikumere seirejaamades näitab, et Soome lahes (v.a Narva piirkond) oli Secchi ketta kadumissügavus reeglina suurem kui eelnevatel aastatel (1993-96), Läänemere avaosas ja Liivi lahes mitmeaastase keskmise sarnased, mõnes jaamas ka väiksemad (joonis 3.38). 1999. aasta mais oli fütoplanktoni kevadõitseng Eesti loode- ja saarte lääneranniku vetes möödunud, üks põhjustest millega võibki seletada keskmisest suuremat vee läbipaistvust.

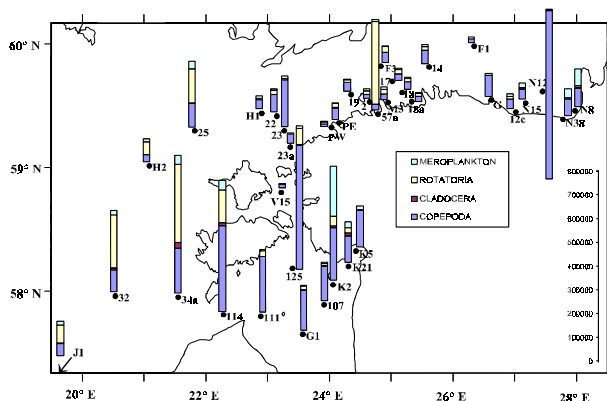


Joonis 3.38. Läbipaistvuse väärtused 1999.a. mais võrrelduna 1993-96.a. mai keskmiste väärtustega.

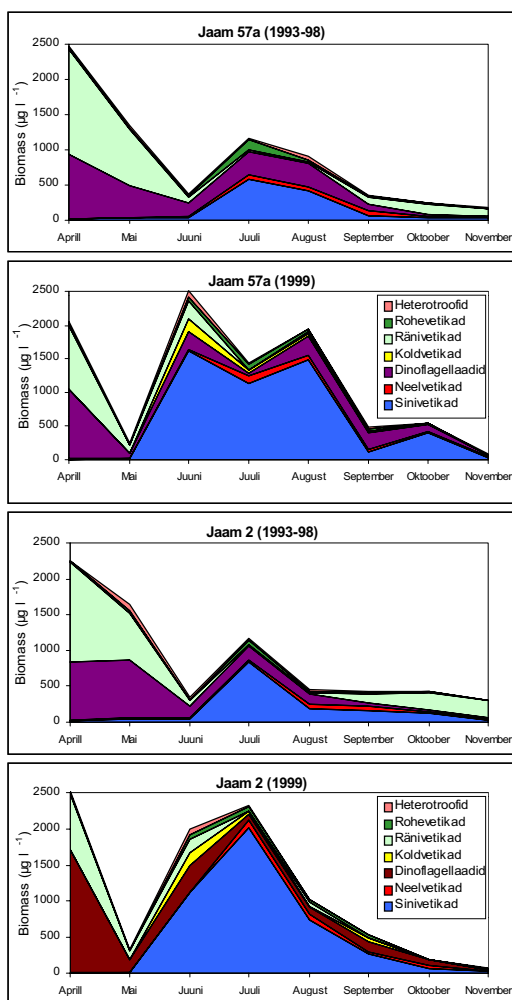
Zooplanktoni arvukus ja biomass (joonis 3.39) Eesti seirealal olid 1999. aastal madalamad kui 1998. aastal, jäädes eelneva viie aasta (1993-1997) keskmisele tasemele. 80-ndate keskel alanud zooplanktoni kasvutrend Pärnu lahes jätkus ka 1999. aastal (joonis 3.40). Eesti rannikumere zooplanktoni koosseisu on 90-ndail ilmunud röövtoiduline tulnukvesikirbuline *Cercopagis pengoi*. Teise tulnukliigi - *Marenzelleria viridis* pelaagilised vastsed on zooplanktonis arvukad varakevadel ja sügisel. Joonisel 3.41 on välja toodud tähtsamate aerjalaliste liikide keskmised biomassid Läänemere eri osades

Läänemere eri osades.

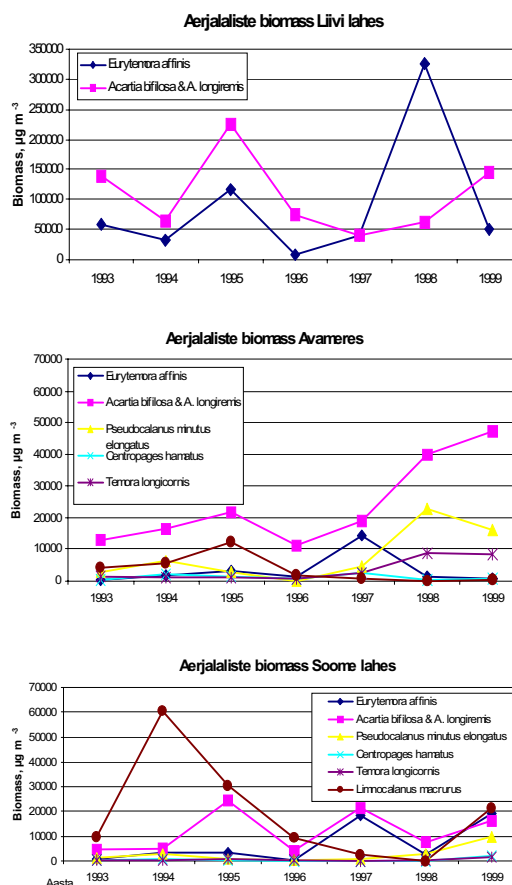
Saadud tulemused vajavad edasist analüüsi koos teiste Eesti riikliku keskkonnaseire programmi raames kogutud andmetega. Esialgu on paljudel puhkudel selgitamata, mis suguses ulatuses on leitud muutused merekeskkonnas seotud loodusliku varieerumisega ja missuguses ulatuses inimtegevuse mõjudega. Näiteks, tuleks vastavate andmete olemasolul analüüsida täheldatud toitainete (eriti lämmastikuühendite) sisalduse vähenemise tendentsi võimalikku seost üldise koormuse (jõgedest, punktallikatest jne) vähenemisega.



Joonis 3.39. Zooplanktoni biomass Eesti seirealal 1999. a. mais.



Joonis 3.40. Fütoplanktoni sesoonne dünaamika Tallinna piirkonnas 1999.a.



Joonis 3.41. Tähtsamate aerjalaliste liikide keskmised kevadised biomassid Läänemere eri osades aastatel 1993-1999.

Aastatel 1977-1995 keskmised jõgede poolt lahte kantud biogeenide kogused olid: 113300 t/a lämmastikku, 2050 t/a fosforit ning 732000 t/a hõljuvaint (Tema Nord 1999). Võrdlusena Soome lahe fosforikoormus ja lämmastikukoormus on vastavalt 7000 t/a ja 120000 t/a.

Liivi lahte suubuvate jõgede biogeenide sisaldusi võib fosfori osas lugeda küllalt madalaiks ja lämmastiku osas mõõdukaiaks (Tema Nord 1999) võrreldes teiste Läänemere valgalade jõgede biogeenide koormustega.

Orgaanilised saasteained kalades

Toksilised kloororgaanilised ühendid on raskesti lagundatavad, akumuleeruvad ökosüsteemides ning kanduvad õhu kaudu kaugele saasteallikast.

Eesti riikliku keskkonnaseire raames analüüsitavad toksilised kloororgaanilised ühendid kuuluvad ÜRO/Euroopa Majanduskomisjoni õhusaaste kauglevi konventsiooni, otsuse 1998/2 alusel, keelustatud või piiratud kasutamisega ühendite nimekirja.

Eestis on toksiliste kloororgaaniliste ühendite sisaldusi Läänemere ökosüsteemis uuritud alates 1976. aastast (Roots 1996). 1994. aastast kuulub toksiliste ühendite analüüs kaladest Eesti riikliku keskkonnaseire programmi koosseisu. Bioindikaatoriks on valitud, lähtudes Helsingi Komisjoni (HELCOM) soovistest, kahe-kolmeaastane emane räim. Seirepiirkondi on Eesti rannikumeres kolm: Pärnu, Tallinna ja Kunda laht (tabel 3.4).

Tabel 3.4. Kloororgaaniliste toksikantide keskmised sisaldused (µg/kg lipiidide kohta) kahe- ja kolmeaastase emase räime lihaskoes.

Kloororgaanilised ühendid	Pärnu			Tallinn			Kunda		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
a-HCH	n. a.	17	5,4	n. a.	14,5	5	n. a.	9	10,7
γ-HCH	17,8	19,5	7,3	18,9	17,7	0,5	21,7	19,7	14,5
p,p'DDE	118	78	31,4	78,1	84	45,8	86,8	91,8	86,3
p,p'DDD	33,5	61	35,6	46,1	71,2	33,8	25,1	80	44,6
p,p'DDT	74,6	34	15,2	13,5	24,8	4,5	35,9	42,8	18,4
sDDT	249	190	90	152	198	93	163	236	164
CB 28	38,6	5,1	0,2	12,9	2,9	0,5	65,7	4,7	0,7
CB 52	140,3	4,9	0,4	13,2	3,7	0,9	211	7,2	0,5
CB 101	100,6	7,4	2,4	20,5	20,1	6	320,9	14,2	9,4
CB 118	n. a.	7,4	5,6	n. a.	25,1	13,9	n. a.	15,2	28
CB 138	140,8	17	13,4	63	20,1	3,2	87,5	12,3	45,8
CB 153	145,8	17,7	14,8	45,6	7,4	36,5	72,7	27,2	44,2
CB 156	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
CB 180	54,4	9,9	6,7	24,6	13,3	16,4	55,7	8,2	16,8
sPCB	621	69	44	180	93	77	814	89	145

Käesoleval ajal jäävad Eesti rannikumere räimes analüüsitud toksiliste kloororgaaniliste ühendite sisaldused alla FAO/WHO poolt kehtestatud normidest toidus, mille puhul toksikantide sisaldus toidus ei kutsu esile haigusnähte inimestel.

Raskmetallid kalades ja põhjaloomastikus

Eesti riikliku keskkonnaseire programmi raames ja lähtudes Helsingi Komisjoni (HELCOM) COMBINE programmist analüüsitakse indikaatororganismides (põhjaloomastik ja kalastik) järgmisi raskmetallide sisaldusi : vask, plii, kaadmium, tsink ja elavhõbe.

Eestis on raskmetallide sisaldusi Läänemere elustikus uuritud alates 1976. aastast (Jankovski, Simm, Roots 1996), kusjuures võrreldavad tulemused pärinevad kaheksakümnendate aastate teisest poolest.

Kaladest on bioindikaatoriks valitud kahe-kolmeaastane emane räim. Püügipiirkondi on kolm: Pärnu, Tallinna ja Kunda laht, kusjuures raskmetallide sisaldused räimes on kõrgemad Soome lahest püütud kalades (tabel 3.5).

Põhjaloomastikust analüüsitakse eelpoolnimetatud metallide sisaldusi *Macoma baltica* ja *Saduria entomon*'is (tabelid 3.6 ja 3.7). Seireproove kogutakse kord aastas kolmest kuni viiest punktist Soome lahe lõunaosas. Kui võrrelda omavahel vase ja kaadmiumi sisaldusi Läänemere põhjaloomastikus aastatel 1989-1993 ja 1994-1998, siis on märgata sisalduste vähenemist.

Eesti Mereinstituudist saadud andmete põhjal käesoleval ajal raskmetallide sisaldused räimes ei kujuta endast ohtu inimeste tervisele.

Tabel 3.5. Raskemetallide kontsentratsioon (mg/kg toormassi kohta) räime lihastes ja maksas.

Koht	Aeg	Vask	Kaadmium	Tsink	Elavhõbe
<u>Lihased</u>					
Kunda	1994 - 1997	0.5 ± 0.2	0.02 ± 0.01	12 ± 4	
	1998	0.6	0.01	22	0.04
Tallinn	1994 - 1997	0.4 ± 0.1	0.01 ± 0.01	11 ± 3	
	1998	0.8	0.02	13	0.02
Pärnu	1994 - 1997	0.4 ± 0.1	0.01 ± 0.01	11 ± 3	
	1998	0.5	0.01	11	0.01
<u>Maks</u>					
Kunda	1994 - 1997	3.0 ± 1.7	0.38 ± 0.16	33 ± 10	
	1998	3.0	0.37	30	0.03
Tallinn	1994 - 1997	4.5 ± 3.1	0.49 ± 0.33	25 ± 5	
	1998	-	-	-	
Pärnu	1994 - 1997	2.5 ± 0.7	0.36 ± 0.22	31 ± 13	
	1998	1.8	0.31	23	0.01

Tabel 3.6. Raskemetallide kontsentratsioon (mg/kg kuivkaalu kohta) *Saduria entomon*'is Soome lahe erinevates piirkondades.

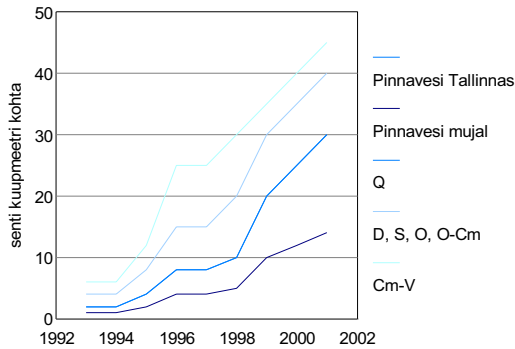
Koht	Aeg	Vask	Kaadmium	Tsink	Elavhõbe
Klooga	1988 - 1997	94 ± 77	1.0 ± 0.7	522 ± 144	
	1998	207	1.4	1300	0.3
Kakumäe	1988 - 1997	153 ± 79	1.6 ± 0.8	494 ± 175	
	1998	74	1.0	592	0.1
Käsmu	1988 - 1997	143 ± 83	1.1 ± 0.6	433 ± 165	
	1998	133	1.2	691	0.1
Kunda	1988 - 1997	87 ± 64	1.7 ± 0.9	421 ± 126	
	1998	56	0.7	316	0.1
Sillamäe	1988 1997	111 ± 64	1.7 ± 0.9	548 ± 164	
	1998	60	1.0	541	0.2

Tabel 3.7. Raskemetallide kontsentratsioon (mg/kg kuivkaalu kohta) *Macoma baltica*'s Soome lahe erinevates piirkondades.

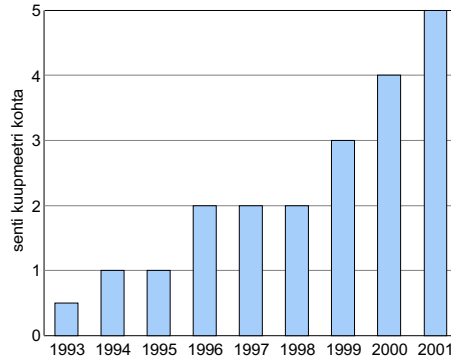
Koht	Aeg	Vask	Kaadmium	Tsink	Elavhõbe
Klooga	1988 - 1997	94 ± 77	1.0 ± 0.7	522 ± 144	
	1998	207	1.4	1300	0.3
Kakumäe	1988 - 1997	153 ± 79	1.6 ± 0.8	494 ± 175	
	1998	74	1.0	592	0.1
Käsmu	1988 - 1997	143 ± 83	1.1 ± 0.6	433 ± 165	
	1998	133	1.2	691	0.1
Kunda	1988 - 1997	87 ± 64	1.7 ± 0.9	421 ± 126	
	1998	56	0.7	316	0.1
Sillamäe	1988 1997	111 ± 64	1.7 ± 0.9	548 ± 164	
	1998	60	1.0	541	0.2

3.4 Meetmed

Veemajanduses kehtib seisukoht, et veevaru kasutaja ja veekogude saastaja maksab oma tegevuse eest. Veevaru säästva kasutamise ergutamiseks võeti kasutusele vee erikasutuse tasu ning saastamise piiramiseks saastetasu (vt joonised 3.42-3.45).



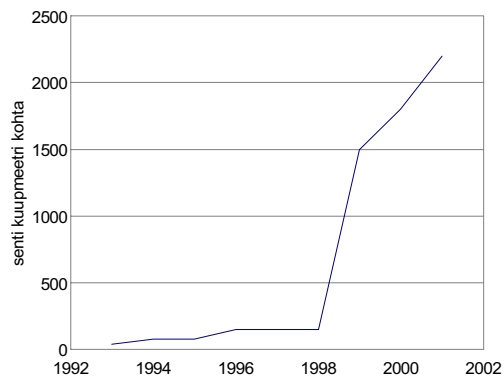
Joonis 3.42. Vee erikasutuse tasu, senti m³ kohta.



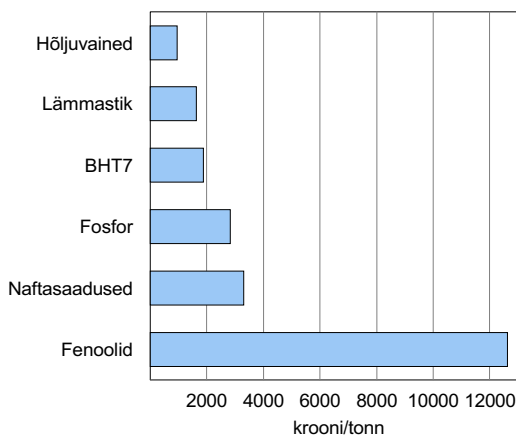
Joonis 3.43. Kaevandusvee erikasutuse tasu.

Vee erikasutuse tasu määrad erinevad veeallikate järgi. Tallinna veehaardesüsteemis on tasu suurem kui mujal. Põhjaveest on väärtuslikumaks hinnatud kambriumi-vendi ladestu. Tasumäärad on kinnitatud aastani 2001, mis annab ettevõtetele aluse oma tööd kavandada.

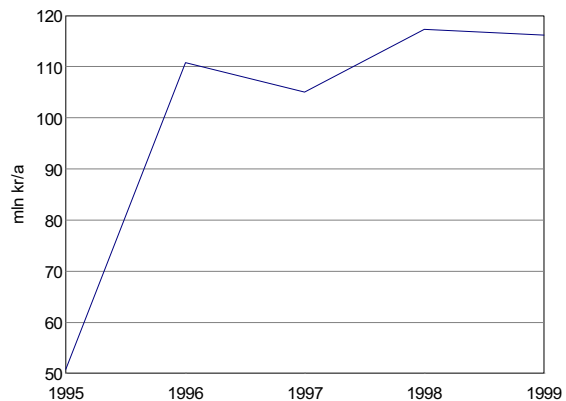
Veevärkide ja kanalisatsiooni uuendamiseks, võrkude laiendamiseks ning uute puhastite ehitamiseks tehtud kulutusi rahastatakse mitmest allikast: riigi eelarve, keskkonnafond (2000. aastast keskkonnainvesteeringute keskus), omavalitsuste eelarved, vee-ettevõtete majandustegevusest, ettevõtete omavahenditest ning välisabist ja laenudest. Kulutuste väljundina on vähenenud nii veekasutus kui reostuskoormus (vt joonis 3.46).



Joonis 3.44. Mineraalvee erikasutuse tasu.



Joonis 3.45. Saastetasu määrad 1999. aastal.



Joonis 3.46. Veemajanduse rahastamine riigi eelarvest ja keskkonnafondist.



LOODUSE MITMEKESISUS



4. Looduse mitmekesisus

Uudo Timm, Lauri Klein, Piret Kiristaja, Taimo Aasma

4.1. Sissejuhatus

Hetkest, mil määratletakse riigi piirid, tekib võimalus siduda nähtusi ja protsesse inimtekkelise, fikseeritud territooriumiga. Antud peatüki kontekstis on selleks alaks Eesti Vabariik ja nähtuseks sinise looduse mitmekesisus.

Arvestades looduse mitmekesisuse, kui termini piisavat laialivalguvust ja mitmetähenduslikkust, olgu siinkohal mainitud, et käesoleva peatüki piiratud mahu tõttu on vaatluse alla võetud vaid mõned valitud näitajad, mille muutusi XX sajandi teisel poolel jälgitakse ja analüüsitakse. Esitatakse ülevaade Eesti elusloodusele iseloomulike, kuid muutustundlike liikide ja elupaikade seisundist; hinnatakse nii liikide kui elupaikade ohustatust ning määratletakse kaitsemeetmete tulemuslikkuse hetkeolukord. Samuti antakse ülevaade mõnede rahvusvaheliste kohustuste täitmisest.



Foto 4.1. Sügisene Laelatu puisniit.

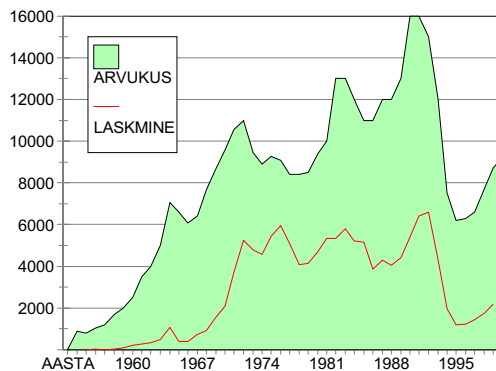
Eesti flora ja fauna mitmekesisus, võrrelduna teiste sama pindalaga aladega põhja pool 57ndat põhjalaiuskraadi, on üks maailma suurimaid. Selle põhjusteks on Eesti kliimatingimused ning nende mitmekesisus, tulenevalt geograafilisest asukohast, nii saarte kui mandriosa olemasolu; mere ja sisevete rohkus; mullatingimuste mitmekesisus, ühtaegu nii siluri (ja vähesel määral ordoviitsiumi ja devoni) lubjakivide kui devoni liivakivide esinemine muldade lähtekivimina, ja vastavalt nii happeliste kui neutraalsete, lubjarikaste kui lubjavaeste muldade olemasolu; suure arvu liikide areaalipiiri ulatumine Eesti alale; loodusmaastike suur osakaal; traditsiooniliste, ekstsensivsete maakasutusviiside püsimine Eestis kuni käesoleva sajandi keskpaigani ning mitmetes piirkondades ka kuni viimaste aastakümneteni; vastavalt sellele pool-looduslike koosluste (pärandkoosluste) suhteliselt ulatuslik säilimine; võõrpuuliikide väike osatähtsus metsakasvatustes; introductseeritud liikide seni vähene naturaliseerumine ja metsistumine.

Eestis leidub taimekooslusi, mille väikeseskaalaline liigirikkus on maailma suurimaid. Nendeks on mõned pikaajalises kasutuses olnud ning tänini püsinud Lääne-Eesti puisniitude taimekooslused, kus soontaimeliikide arv ulatub kuni 74 liigini ruutmeetril. Selle oluliseks põhjuseks on traditsiooniliste maakasutusviiside püsimine küllalt hilise ajani (Kull et al, 1999).

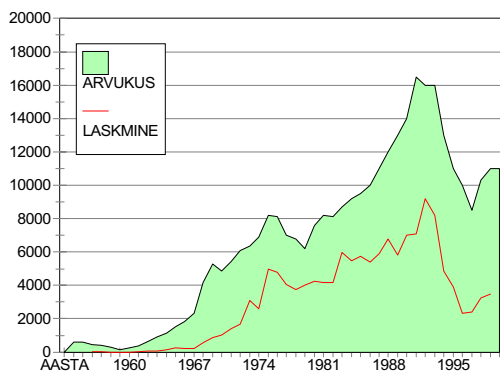
4.2. Seisund

4.2.1. Suurulukite arvukus ja laskmine

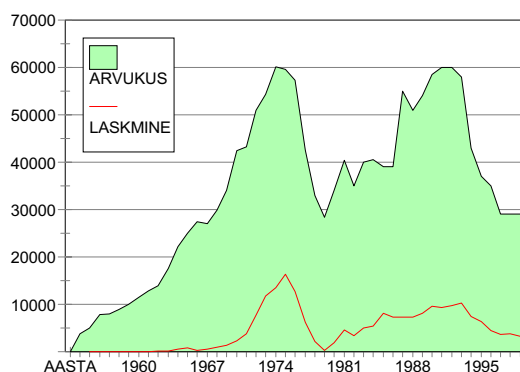
Eesti tähtsamate jahtilukite: põdra, metssea, metskitse, karu ja hundi arvukuse muutuste suunad on, ametlike loendusandmete alusel, olnud viimase 10 aasta jooksul küllaltki sarnased (vt joonised 4.1-4.3 ja 4.6-4.7). Nimetatud ulukite arvukus tõusis 80-ndate aastate lõpus 90-ndate alguses, millele järgnes kiire langus ning 90-ndate aastate lõpus arvukuse stabiliseerumine või aeglane tõus. Kuigi ametlikud andmed näitavad vähest kütitud loomade hulga tõusu vaid 1992. aastani, võib ulukite arvukuse languse järgi arvata, et kütimise mahud olid koos salakütimisega tunduvalt suuremad. Lisaks kütimisele avaldas sõraliste arvukuse langusele kindlasti mõju ka suurkiskjate kõrge arvukus. Mitme mõjuri koosmõjul langes sõraliste arvukus 90-ndate aastate keskepaigas



Joonis 4.1. Põdra arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

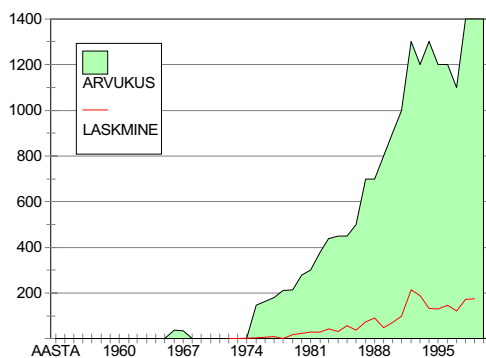


Joonis 4.2. Metssea arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

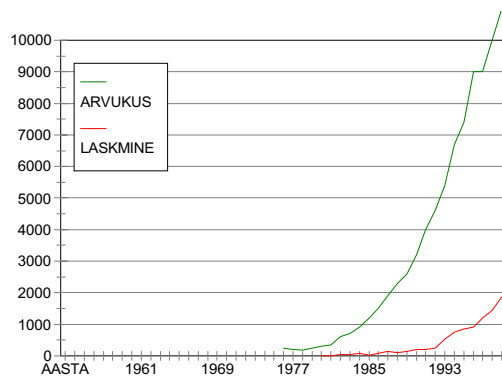


Joonis 4.3. Metskitse arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

viimase 25 aasta madalaimale tasemele. Ainsa sõralisena on punahirvede arvukus vahepealse stabiliseerumise järel pidevalt tõusnud (vt joonis 4.4). Pidev väga kiire arvukuse tõus on viimastel aastakümnetel olnud Eesti kobrastel (vt joonis 4.5). Kui 1980. aastal loendati Eestis vaid 250 kobrast siis 1990. aastal juba 2600 ning 2000. aastal 11000 kobrast. Kobra arvukuse kasvu pole siiani pidurdanud järjest suurenev kütimine ning kobraste ehitustegevuse tagajärjel on aastast aastasse suurenenud põllu- ja metsamajandusele tekitatud koprakahjustuste hulk ja kahjustatud pindala.



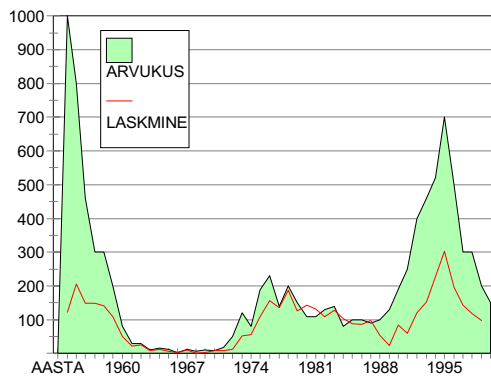
Joonis 4.4. Hirve arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.



Joonis 4.5. Kobra arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

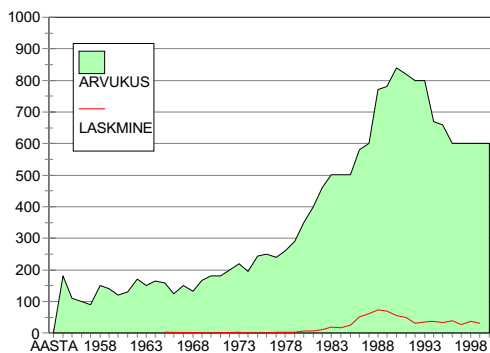


Foto 4.2. Metskitsed Pübajärvel.

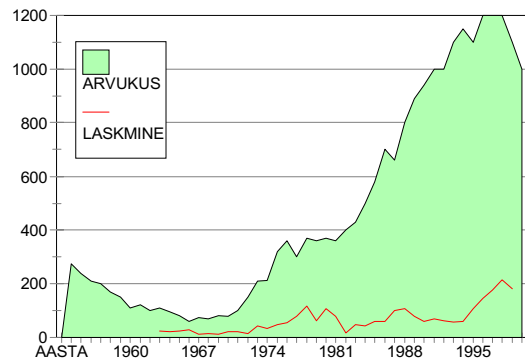


Joonis 4.6. Hundi arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

Ametlike loendusandmete põhjal on suurkiskjate arvukus Eestis väga kõrge. Hundi arvukuse maksimum 700 isendit 1995. aastal on siiski ilmselt eksitav arv (vt joonis 4.6). Suure liikuvusega loomadena võib siin koondarvude saamisel mõju avaldada samade huntide mitmekordne loendamine. Samas viitab 300 lastud huntide aastal siiski huntide kõrgele arvukusele 90-ndate aastate keskpaigas. Analoogiline loendusviga võib esineda ka ilvese ja karu arvukuse kohta käivate arvnäitajate osas (vt joonis 4.7 ja 4.8). Suurkiskjate arvukuse langust viimastel aastatel on osaliselt mõjutanud küttimine aga ilmselt ka kriitilisem andmete analüüs koondandmete arvutamisel.



Joonis 4.7. Karu arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.



Joonis 4.8. Ilvese arvukus ja laskmine aastatel 1954-2000.

Suurkiskjate ametlike loendusandmete võrdlemisel suurkiskjate seire tulemustega ilmnevad küllaltki suured erinevused. Seire tulemuste põhjal on suurkiskjate arvukus Eestis tunduvalt madalam. Ekspertarvamuste põhjal on ametlikud loendusandmed ülehinnatud ning seire tulemused allahinnatud. Nii et tegelik arvukus peaks olema nende kahe vahel. Suurkiskjate kaitse ja majandamise paremaks korraldamiseks on koostamisel karu, hundi ja ilvese kaitse- ja majandamiskavad.

4.2.2. Mõnede elupaigatüüpide seisundi muutused

Looduse mitmekesisuse olulisteks komponentideks on liikide kõrval ka nende elupaigad, mille seisundi muutused mõjutavad kõige otsesemalt liigilise mitmekesisuse olukorda. Selgitamaks haruldaste elupaigatüüpide levikut ja seisundit on Eestis läbi viidud mitmeid inventuure. Peamised neist on toodud tabelis 4.1. Nimetatud inventuuride tulemusena ja varasemate avaldatud andmete alusel on võimalik tuua välja mõnede elupaigatüüpide levikutrendid Eestis viimase sajandi jooksul (vt joonised 4.9-4.11).

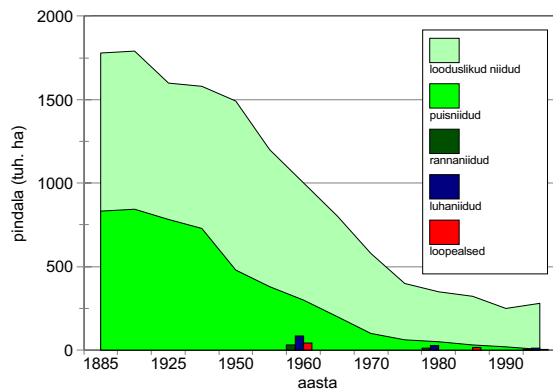
Tabel 4.1. Eestis XX sajandi 90-ndatel aastatel läbi viidud valitud elupaigatüüpide inventuurid.

Inventuuri projekt	Eesmärk	Sisu	Aeg	Vastutav asutus
Puisniitude inventuur.	Selgitada puisniitude seisund ja levik Madal-Eestis.	Hinnati keskkonnaseisund. Koostati liiginimekirjad. 10 ruutmeetristel proovilappidel määrati liigiline mitmekesisus.	1995-1996	Eestimaa Looduse Fond
Loopealsete inventuur.	Selgitada Eesti tuntumate loopealsete levik, liigiline koosseis ja mitmekesisus.	Hinnati pindala ja keskkonnaseisund. Koostati liiginimekirjad.	1992-1994	Uppsala Ülikool ja Tartu Ülikool
Vanade metsade inventuur.	Selgitada vanade metsade levik ja seisund Eestis.	Hinnati pindala ja keskkonnaseisund. Koostati liiginimekirjad.	1993-1996	Eestimaa Looduse Fond
Ranna- ja luhaniitude inventuur.	Selgitada Eesti ranna- ja luhaniitude seisund ja levik.	Määratleti asukoht. Hinnati seisund ja looduskaitse väärtus. Koostati liiginimekirjad	1993-1996	Eestimaa Looduse Fond
Märgalade inventuur.	Selgitada Eestis kaitse all mitte olevate märgalade levik, seisund ja kaitseväärtus.	Hinnati seisund ja looduskaitse väärtus. Koostati liiginimekirjad	1997-1998	Eesti Keskkonnaministeerium

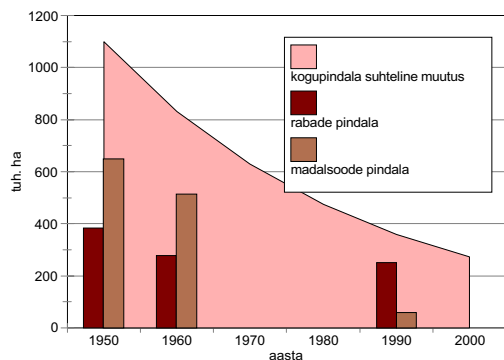
Niiduelupaikade (sh eeskätt puisniitude, loopealsete, lamminiitude ja rannaniitude) pindala olulise vähenemise põhjuseks on traditsioonilise põllumajandustava (niitmine ja keskmise ning madala koormusega karjatamine) kadumine Eesti maapiirkondades. Samas võib oletada, et mitmetest niiduelupaikadest on nüüdseks saanud sürjametsade laadsed elupaigad (sarapikud), millest ka selle elupaigatüübi pindala oluline tõus joonisel 4.11.

Soelupaikade olulisimaks kahjustajaks on lähimivikus olnud kuivendamine. Hinnatud on, et 70% Eesti algsetest turbaaladest on pöördumatult kuivendatud (Paal, et al, 1999).

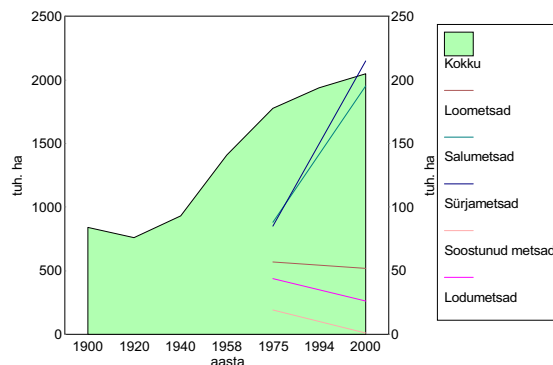
Metsaelupaikade seisund näib joonise 4.11 alusel olevat Eestis küllaltki hea, kuid siiski on mitme elupaigatüübi pindala aja jooksul vähenenud.



Joonis 4.9. Robumaade elupaikade pindala muutus Eestis (Kukk ja Kull, 1997 iärgi).



Joonis 4.10. Looduslike soelupaikade pindala muutus Eestis (Laasimer 1965; Valk, 1988; Ilomets, 1993,1994; Paal et al, 1999).

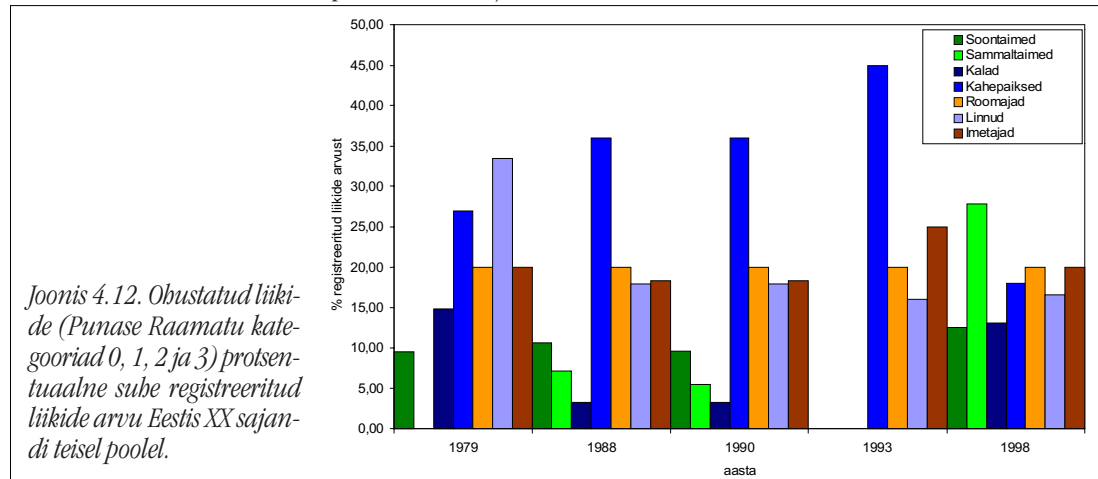


Joonis 4.11. Mõnede metsaelupaikade pindala muutus Eestis (Laasimer 1965; Valk ja Eilart, 1974; Eesti metsad, 1999).

4.3. Ohud

4.3.1. Liikide ohustatus

Viimase sajandi jooksul on Eestis koostatud kolm Punast Raamatut (kokku aga viis nn punast nimekirja). Seejuures on ekspertide poolt uuesti hinnatud erinevate elustikuliikide ohustatust. Joonisel 4.12 on toodud erinevatel aegadel Punasesse Raamatusse kuulunud liikide protsentuaalsed suhtarvud sama elustikurühma kogu registreeritud liikide arvu. Et aga ohustatust on eri aastatel hinnatud erineva meetodika alusel, siis saab graafikul võrrelda vaid erinevate elustikurühmade suhet erinevates punastes nimekirjades.



4.3.2. Elupaikade ohustatus

Hetkel kehtivas, 1998. aastal valminud Punases Raamatus on hinnatud ohustatud liikide elupaigalist kuuluvust ja seeläbi ka nende elupaikade ohustatuse astet. Samas on elupaikade/kasvukohtade ohustatust hinnanud ka J. Paal. Nimetatud kahe allika ja ülalpool kirjeldatud elupaigainventuuride tulemuste põhjal on koostatud tabel 4.2, millest on võimalik teha järeltõlgit Eesti erinevate elupaigatüüpide ohustatuse suhtes.

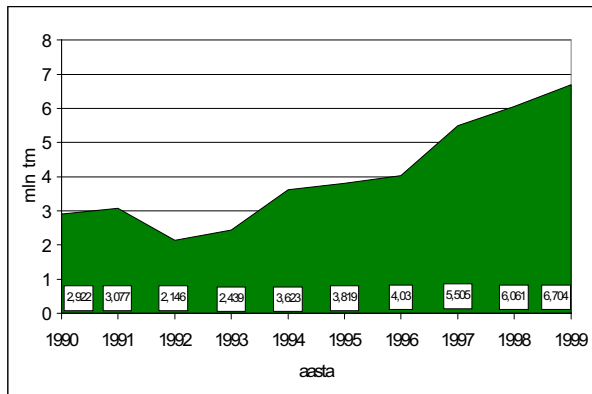
Tabel 4.2. Eesti erinevate elupaikade ohustatuse aste ja peamised ohutegurid.

Elupaigatüüp	Ohustatud liikide arv	Peamised ohutegurid	Ohustatuse aste ja trend
Metsad kokku	401	Metsamajandus,	Väga ohustatud ja halveneb
Okasmetsad (sh vanad)	100 (19)	Puuliikide osakaalu	
Segametsad (sh vanad)	75 (33)	muutumine ja lageraied,	
Lehtmetsad (sh vanad)	132 (50)	Kuivendamine ja surnud	
Põõsastikud	17	puudu välja viimine	
Veekogud kokku	314	Saastamine,	Ohustatud, suhteliselt stabiilne
Meri	54	eutrofeerumine,	
Järved	127	kinnikasvamine,	
Jõesed ja allikad	102	ehitustegevus	
Ajutised veekogud	23		
Niidud kokku	114	Võsastumine,	Väga ohustatud ja halveneb
Puisniidud	19	Niitmise lõpetamine,	
Rannaniidud	12	Karjatamise lõpetamine	
Kultuurmaistu	81	Ehitustegevus, saaste	Ohustatud, suhteliselt stabiilne
Kaljud	74	Tallamine,	Ohustatud, suhteliselt stabiilne
Loopealsed	66	ehitustegevus,	
Luided ja liivikud	62	liiklus,	
Nõmmed	12	tulekahjud	
Sood kokku	68	Kuivendamine ja	Ohustatud, suhteliselt stabiilne
Madalsood	22	turbavõtmine	
Siirdesood	3		
Rabad	16		
Mererannikud	53	Eutrofeerumine,	Ohustatud ja halveneb
Järvede ja jõgede kaldad	37	ehitustegevus	
Lammid	10	Võsastumine, eutrofeerumine	Ohustatud ja halveneb

4.3.3. Metsade majandamine

Mets on Eestis üks olulisemaid loodusvarasid, mille väärtust on raske üle hinnata. Meie metsade loodusliku mitmekesisuse säilitamine on oluline nii riigi siseselt kui ka Euroopa kontekstis. Samal ajal on metsandus ka meie üks tähtsamaid majandusharusid. Majandushuvid lähevad aga paljuski vastuollu sooviga säilitada metsade looduslikkust ja looduslikku mitmekesisust. Siiski on selge, et soovi korral jätkub meie metsades ruumi mõlemale.

Üheks olulisemaks tegevuseks metsanduses, mis mõjutab metsade looduslikku mitmekesisust on metsaraie, mille maht on viimastel aastatel oluliselt suurenenud (vt joonis 4.13). Kui 1992. a madalseisus olles ulatus raiete kogumaht vaid 2,146 milj tm-ni, siis 1999. aastal oli see ametliku statistika järgi juba 6,704 milj tm. 1997. aastal on riikliku metsapoliitikaga määratletud maksimaalseks võimalikuks aastaseks raiemahuks Eestis 7,8 milj tm, milleni ametliku statistika järgi peaks olema küll veel natuke arenguruumi, kuigi samas ulatus Eesti Metsakorralduskeskuse andmetel raiemaht 1999. a juba 7,65 milj tm-ni, olles seega maksimumpiirile väga lähedal. Oluline on märkida, et raiete kasv on viimastel aastatel toimunud peamiselt erametsadest raiutavate puidukoguste arvelt. Riigimetsadest raiutava puidu kogus on viimasel ajal olnud stabiilselt pisut alla 3 milj tm aastas. Raiete mahu suurenemisega on suurenenud ka raiete pindala. 1999. a ulatus uuendusraiate pindala Statistikaameti andmetel 22601 ha, sellest rõhuva enamuse (18 796 ha) moodustasid lageraiad.

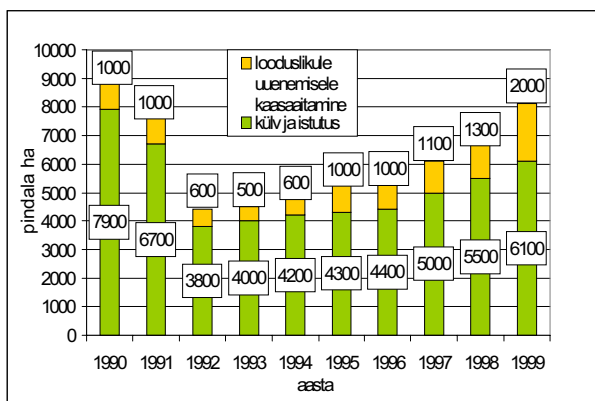


Joonis 4.13. Raiete kogumaht Eestis aastatel 1990-1999 (Statistikaamet, 1995, 1999, 2000).

Eesti metsade tagavara on peale sõda mitmekordistunud. Kui veel veerand sajandit tagasi oli meie metsade tagavara ümmarguselt 200 milj tm, siis nüüdseks ulatub ta ametlikel andmetel 352 milj tm-ni, mõningatel andmetel aga koguni 400 milj tm-ni. 1999. a läbi viidud metsavarude hinnangud, mida tehti statistilisel valikmeetodil näitasid, et meil on metsa tunduvalt rohkem kui seda seni on arvatud. Suurenenud on ka metsade pindala, ulatudes 1999. a ametlikel andmetel 2143100 ha (sellest puistud 2059000 ha). Pindala suurenemine on toimunud peamiselt endiste põllumajandus- ja looduslike rohumaade metsastumise tulemusena ja see protsess jätkub. Kõik see on ühtlasi suurendanud ka survet raiete mahu suurendamiseks.

Oluliseks metsade looduslikku mitmekesisust mõjutavaks tegevuseks on ka metsauuendus (vt joonis 4.14). 1999. a tehti metsauuendust kokku 8100 ha, ületades sellega vahepealse madalseisu järel taas 1991. a mahu (7700 ha). Tuleb märkida, et suurenema on hakanud nende alade pindala kus metsauuendus tehakse looduslike uuenemisele kaasa aitamise (LUK) teel. Kui kultuuride rajamine ei ole 90-ndate aastate alguse taset saavutanud siis LUK-i pindala ületab selle rohkem kui kahekordselt, ulatudes 1999. a 2000 ha. Metsauuenduse pindala on siiski tunduvalt väiksem kui uuendusraiate pindala. Seega võib eeldada, et väga paljud raiesmikud lihtsalt uuenevad ise või võsastuvad.

Paaril viimasel aastal on metsanduses astutud mitmeid samme, et parandada metsade loodusliku mitmekesisuse olukorda. Käimas on mitmed rahvusvahelised projektid (Vääriselupaikade inventeerimise projekt, Eesti metsakaitsealade võrgustiku projekt), samuti on algatatud metsade sertifitseerimise protsess. Kõigi nimetatud tegevuste üheks eesmärgiks on parandada meie metsade loodusliku mitmekesisuse olukorda ning aidata kaasa selle säilimisele ning suurenemisele.



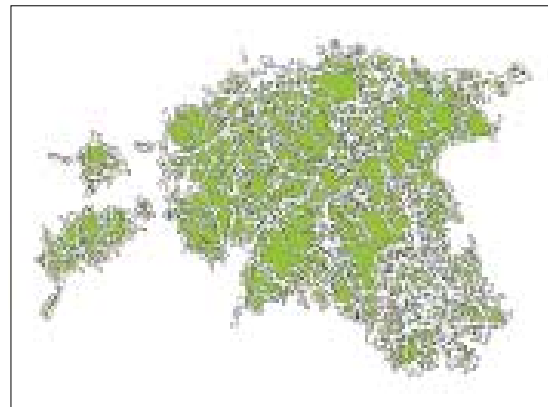
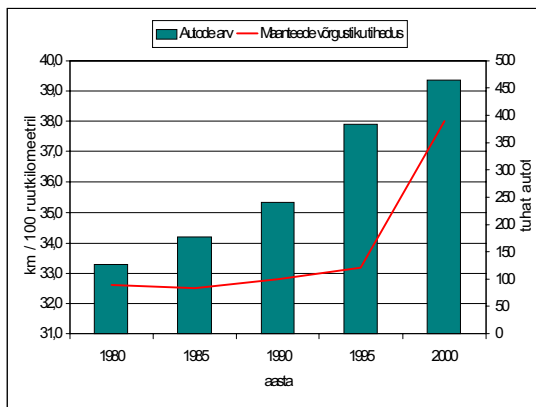
Joonis 4.14. Metsauuendus Eestis aastatel 1990-1999 (Statistikaamet, 1995, 1998, 1999, 2000).

4.3.4. Looduslike alade killustumine

Üheks otseseks inimtegevuse mõju ulatuse näitajaks elusloodusele on transpordi infrastruktuuri tihedus riigis. Joonisel 4.15 on toodud Eesti maanteevõrgustiku tiheduse ajaline trend samal graafikul autode arvu muutusega. Selgelt on vaadeldav mõlema näitaja suhteliselt kiire kasv 90-ndate aastate jooksul. Siiski tuleb märkida, et maanteevõrgustiku tiheduse järsk tõus 1995-2000 on suures osas tingitud ka arvestusmetoodika muutustest.

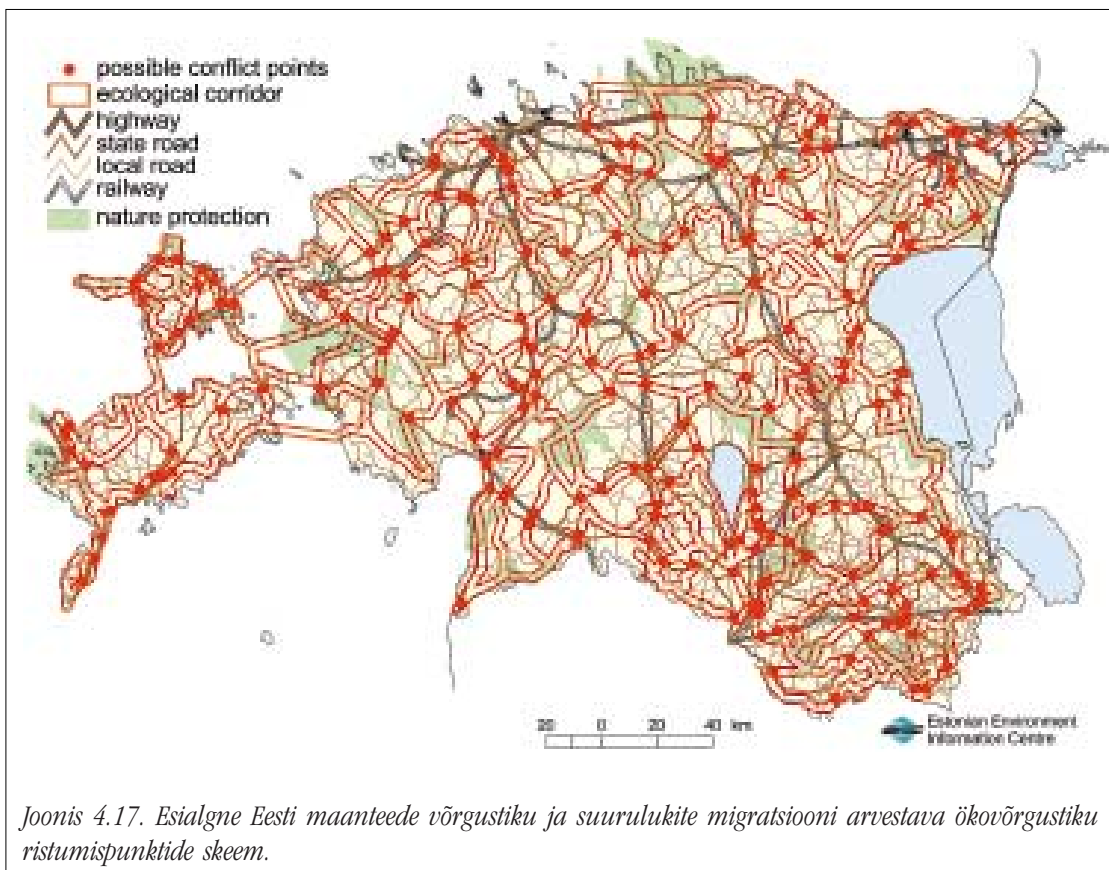
Samas on veelgi olulisem jälgida loodusliku maastikupildi killustamist maanteevõrgustiku poolt (vt joonis 4.16 ja 4.17). Selle illustreerimiseks olgu toodud veel ka Eesti maanteevõrgustiku "silma" arvud suurusklasside kaupa:

- üle 100 km² suuruseid teedeta alasid on Eestis 18 (peamiselt rabamassiivid);
- 50-100 km² suuruseid teedeta alasid on Eestis 21;
- 25-50 km² suuruseid aga juba 30.



Joonis 4.15. Autode arvu ja maanteevõrgustiku tiheduse muutus Eestis aastatel 1980-2000.

Joonis 4.16. Eesti maanteevõrgustiku skeem koos kahe kilomeetri laiuse mõjutsooniga.



Joonis 4.17. Esialgne Eesti maanteevõrgustiku ja suurulukite migratsiooni arvestava ökovõrgustiku ristumispunktide skeem.

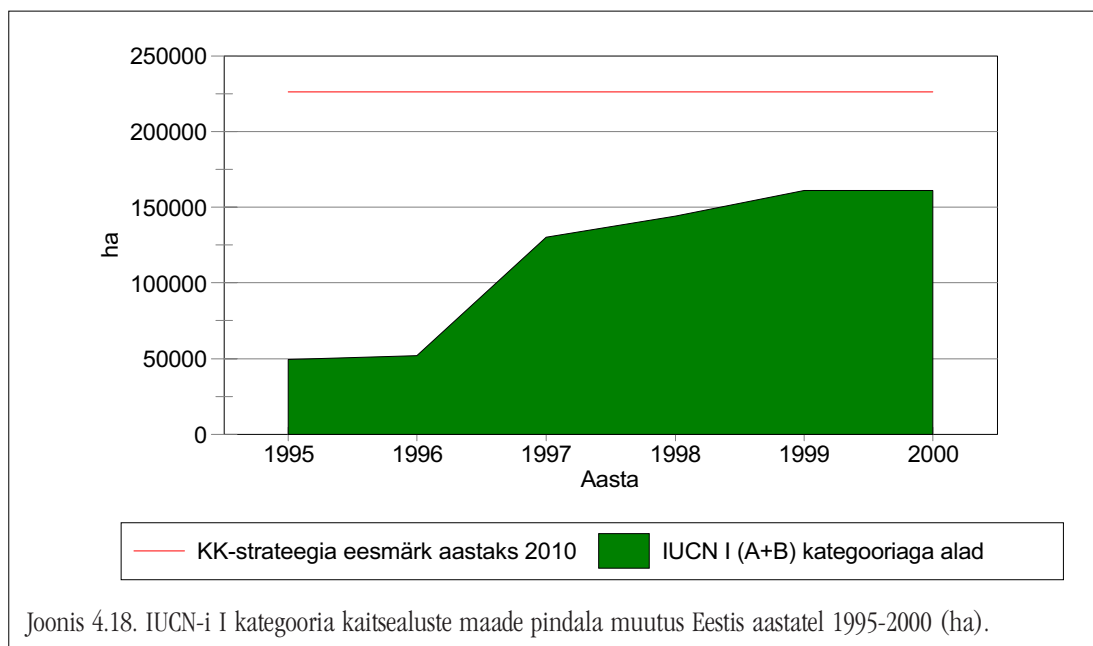
4.4. Kaitse

4.4.1. IUCN I kategooria kaitsealuste maade pindala

Eesti looduse mitmekesisus ja maastikutüüpide kiire vaheldumine avaldub ka meie kaitsealade kaitse-eesmärkide paljususes ning tzoneeringutes, mistõttu rahvusvaheliselt kasutatavat IUCN-i soovitatud kaitsealade kategoriseerimissüsteemi on meie kaitsealade jaotamisel suhteliselt raske rakendada. Üks-ühesemat vastavust IUCN-i kaitsealade kategooriatega saame rakendada meie kaitsealadel võõnditi. Nii vastab IUCN-i Ia kategooriale meie loodusreservaat ning Ib-le sihtkaitsevööndi looduslik osa, mille kaitse-eesmärgiks on koosluste arengu tagamine üksnes loodusliku protsessina. Seega saame edasist analüüsi teha vaid uuendatud kaitsekorruga alade osas, mille on tzoneering kinnitatud. Seisuga 15. mai 2000 oli tzoneeritud kaitsealasid Eestis kokku 103, kogupindalaga 411 317 hektarit. Eesti keskkonnanähtöeegas on püstitatud eesmärk, mille kohaselt tuleb aastaks 2010 vähemalt 5% Eesti maismaa territooriumist kehtestada kaitsekord, kus majandustegevus on keelatud. Taoline kaitsekord vastab IUCN-i I (a+b) kategooriale. Selline kaitsekord oli 15. maiks 2000 kehtestatud 161 057 hektaril, seega 3,56% Eesti territooriumist (vt joonis 4.18). Arvestades siiani tzoneerimata kaitsealadele kavandatavat kaitsekorda ja metsakaitsealade võrgustiku loomise eesmärki, rakendada majandustegevuse keeld 4% Eesti metsamaast, on keskkonnanähtöeegas püstitatud eesmärk praktikas elluviidav.



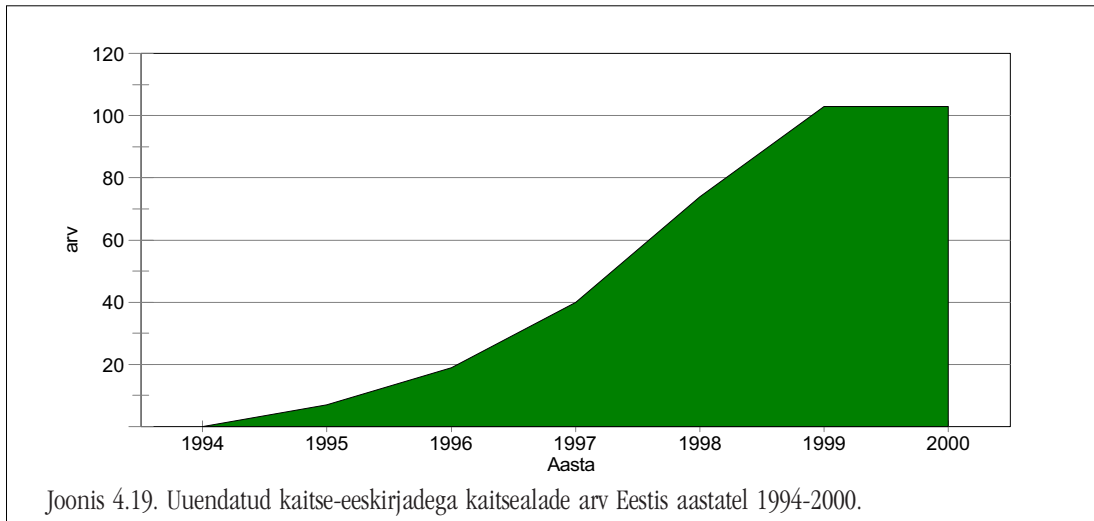
Foto 4.3. Vaade Kõnna suursoole Põhja-Kõrvemaal Paukjärve vaatetornist.



Joonis 4.18. IUCN-i I kategooria kaitsealuste maade pindala muutus Eestis aastatel 1995-2000 (ha).

4.4.2. Kaitsekorra uuendamine

Tulenevalt Kaitstavate loodusobjektide seadusest vajavad Eesti kaitsealad vastavalt kaitse-eesmärkidele tzoneerimist ja sellest tulenevalt kaitse-eeskirjade ning piiride korrigeerimist. Eeltoid selles valdkonnas alustati kohe peale nimetatud seaduse jõustumist 1994. aastal. Ajavahemikul 1994-1995 valmistas kaitse-eeskirjade kinnitamise määruse eelnõusid ette Keskkonnaministeeriumi looduskaitse osakond ja 1996-1999 Keskkonnaministeeriumi Info ja Tehnokeskuse looduskaitsebüroo. Alates 2000. aastast valmistab vastavasisulisi määruste eelnõusid ette taas Keskkonnaministeeriumi looduskaitse osakond. Kaitsekorra uuendamise protsessi kulgu iseloomustab joonis 4.19.

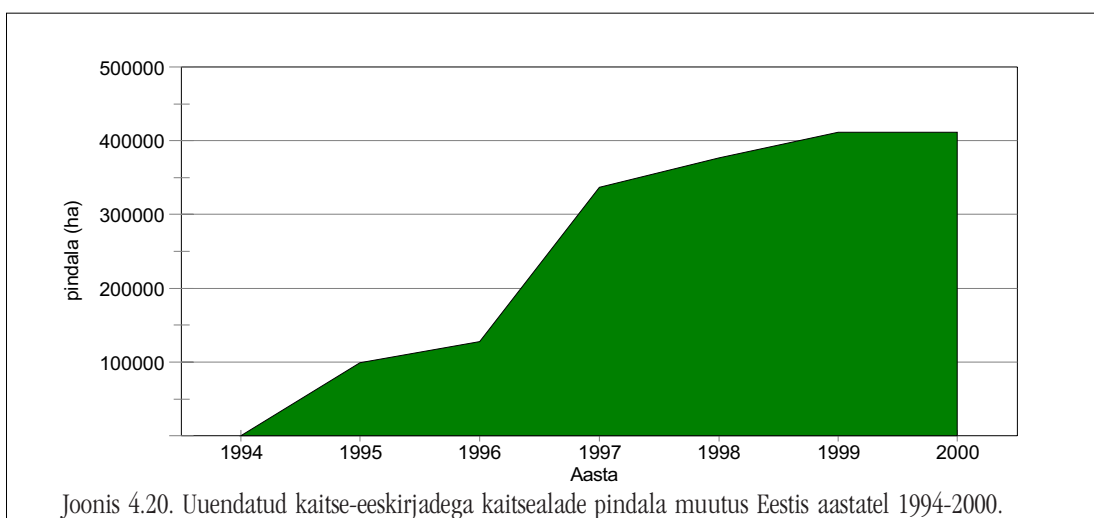


Joonis 4.19. Uuendatud kaitse-eeskirjadega kaitsealade arv Eestis aastatel 1994-2000.

15. mai 2000. aasta seisuga on uuendatud kaitsekord kinnitatud 103 kaitsealal. Kaitsealade piiride korrigeerimisel on looduskaitse seisukohalt väheväärtuslikke maid kaitsealadest välja arvatud. Samas on teistes kohtades jälle kaitset väärivad alad kaitse alla võetud. Uusi kaitsealasid on loodud viimase kuue aasta jooksul 18, mis valdavalt on suhteliselt väikesepinnalised (va Puhatu looduskaitseala 12 320 ha). Uute kaitsealade kogupindala on 34 077 ha.

15. mai 2000. aasta seisuga on 312 kaitsealast uuendatud kaitse-eeskirjad kinnitatud 103-l, see on 1/3 Eesti kaitsealadest. Eestis on koos rannikumere aladega looduskaitse all 534 176 hektarit, millest 460 574 hektarit moodustavad maismaa ja siseveekogud. Seega moodustavad kaitsealad 10,18% Eesti territooriumist. Uuendatud kaitsekorraga alade pindalad on vastavalt 411 317 ja 337 715 hektarit, mis teeb 73,32% kogu kaitsealusest territooriumist (vt joonis 4.20). Nii kõrge protsent tuleneb sellest, et kaitse-eeskirjade uuendamise algstaadiumis võeti töösse eelisjärjekorras suurepindalised ja rangemat kaitsekorda vajavad alad.

Kõige edukamalt on kaitse-eeskirjade uuendamine kulgenud Hiiumaal, kus kõigil kaitsealadel on kaitsekord uuendatud. Samuti on kaitse-eeskirjade uuendamisel edukad olnud Läänemaa, Ida-Virumaa, Viljandimaa, Võrumaa, Lääne-Virumaa ja Harjumaa.



Joonis 4.20. Uuendatud kaitse-eeskirjadega kaitsealade pindala muutus Eestis aastatel 1994-2000.

4.4.3. Maamaksu korrigeerimine

Kaitsealad on elustiku liigirikkuse, elupaikade ja maastike mitmekesisuse säilitamise eesmärgil jaotatud eri kaitsekorraga osadeks – vöönditeks, kus kehtivad majanduslikule tegevusele erinevad kitsendused. Nimetatud kitsendused iga kaitseala kohta on kehtestatud sellekohases kaitse-eeskirjas, mille on kinnitanud Vabariigi Valitsus vastavalt kaitstavate loodusobjektide seadusele (RT I 1994, 46, 773; 1998, 36/37, 555).

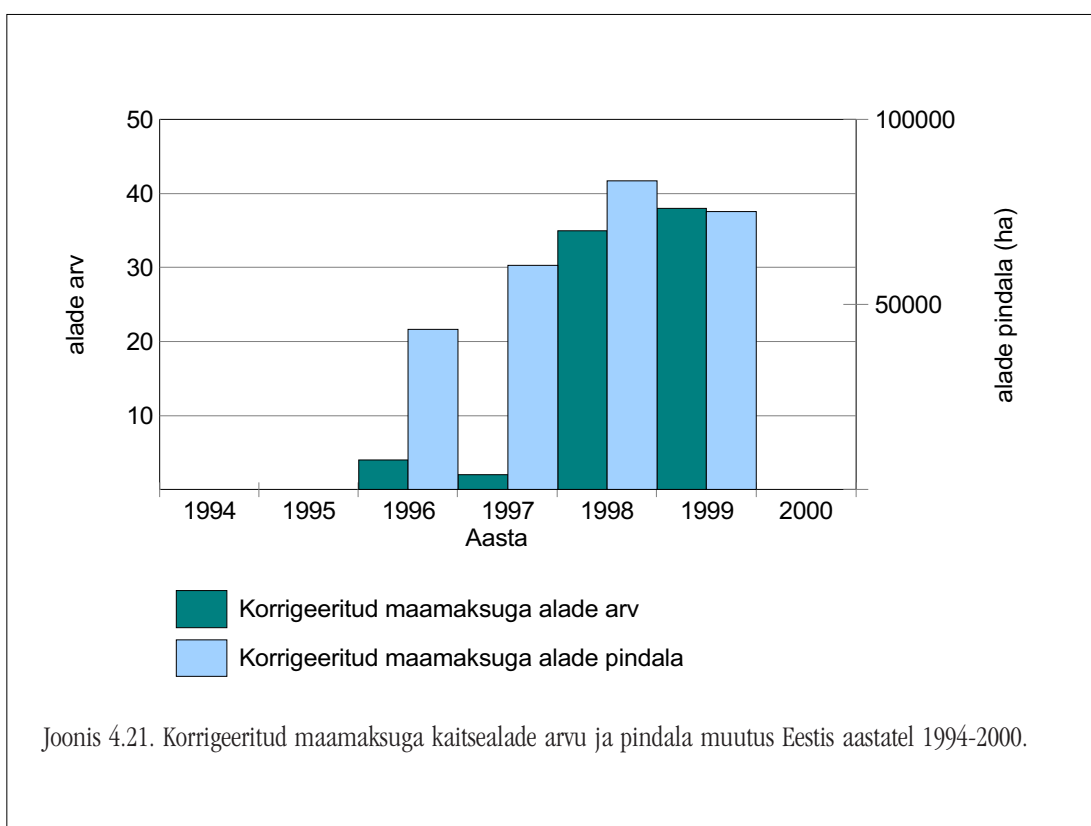
Maamaksuseaduse (RT I 1993, 24, 428; 1996, 41, 797; 89, 1589; 1997, 82, 1398; 1999, 27, 381) alusel ei maksta maamaksu sellelt maalt, millel seadusega või seaduses sätestatud korras on majandustegevus keelatud (st 100% maamaksu soodustust). Samas ei loeta majandustegevuseks kaitstava objekti säilitamiseks vajalikku, kaitse-eeskirjaga kehtestatud kohustuslikku tegevust. Maamaksuseaduse järgi makstakse nendelt maadelt, millel majandustegevus on kitsendatud seadusega või seaduses sätestatud korras, maamaksu vastavalt Vabariigi Valitsuse otsusele 25, 50 või 75 protsenti maksumäärast.

Esimene maamaksu korrigeerimise määrus kinnitati 1996. aastal. Sellega kehtestati maamaksumäärad Alam-Pedja, Nigula ja Viidumäe looduskaitsealal ning Karula rahvuspargis.

1997.aastal kinnitati samuti üks maamaksu korrigeeriv määrus, kehtestades maamaksumäärad Soomaa ja Vilsandi rahvuspargis.

Aastatel 1998-1999 toimus maamaksumääruste eelnõude ettevalmistamine Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse looduskaitsebüroos (varem tegeles sellega Keskkonnaministeeriumi looduskaitse osakond). 1998. aastal kinnitati 5 maamaksu korrigeerimise määrust ning 1999. aastal 10 määrust. Kahe viimase aasta jooksul korrigeeriti maamaksu kokku 73 kaitsealal (71% uuendatud eeskirjadega kaitsealadest), mis hõlmab kogupindala 160 tuhat hektarit (vt joonis 4.21).

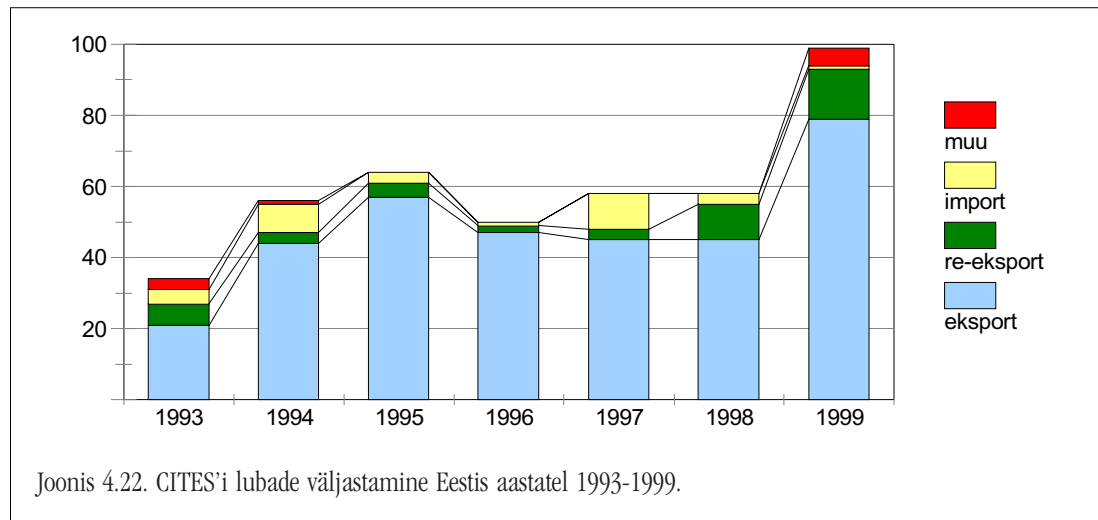
Seisuga 20. mai 2000 on korrigeeritud maamaksudega kaitsealade koguarv 79 (ligi 77% uuendatud kaitsekorraga kaitsealadest), mis katavad kokku ligikaudu 263 tuh hektarit (s.o. 64% uuendatud kaitsekorraga kaitsealade kogupindalast).



4.5. Rahvusvaheliste lepete täitmine

4.5.1. CITES'i rakendamine

Eesti on Loodusliku loomastiku ja taimestiku ohustatud liikidega rahvusvahelise kaubanduse konventsiooni (CITES'i) liikmesriik alates 1992. aasta oktoobrist. Aastatel 1993-1999 on konventsiooni lisadesse kuuluvate liikide isenditega tehingute tegemiseks väljastatud lubade arv olnud suhteliselt stabiilne (50-60 luba aastas). Vaid 1993. aastal väljastati tehinguteks 34 luba ja 1999 aastal esmakordselt ligi 100 luba (vt joonis 4.22).



Joonis 4.22. CITES'i lubade väljastamine Eestis aastatel 1993-1999.

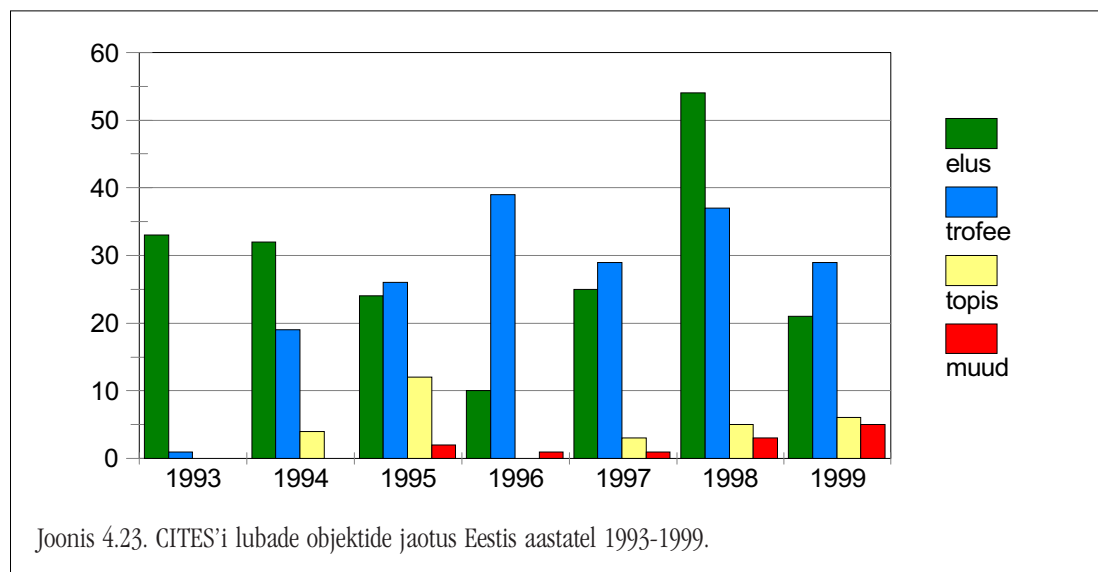
Valdav osa lube on antud isendite ekspordiks ning vaid üksikud load re-eksportiks, impordiks või ajutisteks sisse- ja väljavedudeks rändnäitustele või tsirkustele.

Läbi aastate on tehingute objektiks olnud CITES'i lisade liikide isendite hulgas domineerinud kolm kaubagrappi:

- 1) elusloomad, valdavalt Tallinna Loomaaia ja teiste loomaaedade vaheline loomade transport;
- 2) jahitrofeed, jahituristide poolt Eestist lastud karu, hundi ja ilvese koljude ning nahkade üle piiri vedu;
- 3) topised, Eestis valmistatud ja omandatud röövlindude ja ilveste topiste üle piiri vedu.

Peale nimetatud kaubagrappide on lube väljastatud tehinguteks ka karu liha, vere- ja koeproovide ning elusate taimedega.

Aastatega on oluliselt muutunud tehingute objektiks olnud CITES'i liikide isendite struktuur (vt joonis 4.23). Kui 1993. aastal oli tehingute objektideks loomaaedade vahel vahetatud elusloomad ja vaid üks luba jahitrofee üle piiri viimiseks, siis viimastel aastatel on just jahitrofeed olnud väljastatud lubade puhul peamiseks kaubaartikliks.



Joonis 4.23. CITES'i lubade objektide jaotus Eestis aastatel 1993-1999.

4.5.2. Ramsari konventsiooni rakendamine

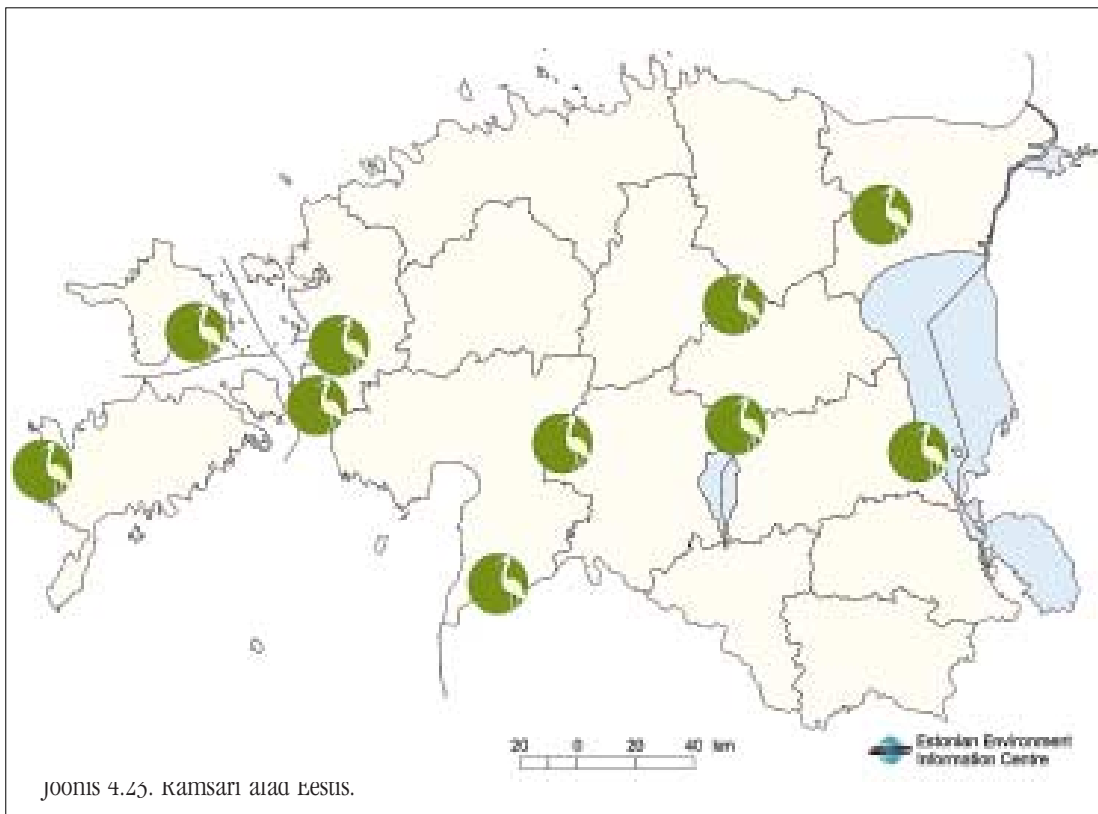
Ramsari konventsioon on rahvusvaheline märgalade kaitset ja kasutamist reguleeriv rahvusvaheline kokkulepe. Eestis ratifitseeriti antud kokkulepe Riigikogu poolt 20. oktoobril 1993. aastal.

Ramsari konventsiooni kohaselt on märgalad:

- sood (nii looduslikud kui ka kunstlikud);
- nii seisu- kui vooluveelised, nii alalised kui ajutised, nii mageda-, kui ka riim- ja soolaseveelised veelad, sealhulgas merealad, mille sügavus ei ületa kuut meetrit.

Algselt oli see kokkulepe mõeldud eelkõige veelindude kaitseks, et luua neile nn. varjupaikade võrk, kuid konventsiooni teksti loomise käigus sai selgeks, et sama oluline on ka märgalade kui elukeskkonna kaitse.

Eestis on praegu rahvusvahelise tähtsusega märgalad Soomaa ja Vilsandi rahvuspark, Alam-Pedja, Endla, Matsalu, Muraka ja Nigula looduskaitseala, Hiiumaa laidude maastikukaitseala koos Käina lahega, Emajõe Suursoo ja Virtsu-Laelatu-Puhtu ning Nehatu kaitseala (vt joonis 4.23). Rahvusvahelise tähtsusega märgalade konventsiooni täitmise tähtsaimaks eelduseks on nende alade kaitsekorralduskavade koostamine, mille peab Keskkonnaministeerium tagama hiljemalt aastaks 2002 (Rahvusvahelise tähtsusega märgalade, eriti veelindude elupaikade konventsiooni täitmise riiklik programm, RT I 1997, 18, 303).



Hetkel on kaitsekorralduskava olemas Matsalu ja Alam-Pedja looduskaitsealal. Matsalu looduskaitsealal on kava rakendatud 1995. aastast alates ning plaanis on hakata koostama juba järgmist tööplaani. Valmis on Soomaa rahvusparki kaitsekorralduskava, mida 2000. aasta jooksul loodetakse ka kinnitada.

Probleemaatiline on olukord Emajõe Suursoo ning Virtsu-Laelatu-Puhtu ja Nehatu kaitsealadega, kuna hetkel puudub neil seadustega kooskõlla viidud kaitse-eeskiri. Kaitsekorralduskava koostamist ei ole alustatud Vilsandi rahvusparkile, kuigi selle valmimise tähtaeg oli programmi järgselt juba 1999. a.

Planeeritavateks Ramsari aladeks on Puhatu soostik, Haapsalu Tagalaht koos Noarootsi jäänukjärvedega, Väike väin koos rannikuribaga, Avaste soo, Nätsi-Võlla raba, Agusalu soostik, Mullutu-Suurlaht, Siiksaare laht, Vasknarva vanajõgede laht, Reigi Kootsaare-Mudaste rannaniit Hiiumaal, Rahuste rannaniidud ja Lõo laht, Häädemeeste rannaniidud, Tõstamaa rannaniidud ja Hari kurk. Need alad on kavas nimetada rahvusvaheliselt tähtsateks märgaladeks hiljemalt aastaks 2010.

JÄÄTMED





5. Jäätmed

Merike Liiver, Marit Leevik, Mari-Ann Mõtus

5.1. Sissejuhatus

Jäätmetealane informatsioon on üks keskkonnainformatsiooni alaliik, mida on vaja Eesti keskkonnastrateegias sätestatud eesmärkide täitmiseks: toetada toorme ja materjalide säästlikku kasutamist, piirata jäätmete tekkimist ja soodustada nende taaskasutamist, vähendada jäätmetest põhjustatud keskkonna saastamist ja jäätmetega saastatud alasid, arendada jäätmekäitlust, eeskätt ohtlike jäätmete käitlust.

Jäätmed on mis tahes vallasasjad, mis on nende valdaja poolt kasutuselt juba kõrvaldatud või kavatakse valdaja seda teha või on ta kohustatud seda tegema. Jäätmeseaduses on sätestatud, et iga jäätmevaldaja peab olema piisaval määral teadlik oma valduses olevate jäätmete liigist, hulgast, päritolust, jäätmekäitluse seisukohalt olulistest omadustest ja neist tulenevast tervise- või keskkonnoahust. Jäätmestatistika ülesandeks on üldistatud andmete saamine tekkivate ja käideldavate jäätmete liigi ja hulga kohta nii riigi kui ka maakondade või regioonide lõikes.

Andmed Eesti ettevõtetes tekkinud ja käideldud jäätmeliikidest ning kogustest kogutakse statistilise aruande "Jäätmekäitlus" põhjal ja töödeldakse Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuses (ITK) üldistatud koondandmete saamiseks. ITK säilitab oma andmebaasis - jäätmeregistris - esitatud andmeid kõikide küsitletud ettevõtete, maakondade ja kogu riigi lõikes. Jäätmestatistikaga on haaratud põhiliselt maakondade keskkonnateenistuste poolt välja antud jäätmelubasid omavad ettevõtted.

Keskkonnaseisundi üldiseks väljenduseks on välja töötatud keskkonnaindikaatorite süsteem. Jäätmekäitluse osas on indikaatorid järgmised:

- jäätmete teke (mln. t/a)
- ohtlike jäätmete teke (mln. t/a)
- olmejäätmete teke ja ladestamine (tuh. t/a)
- tööstusjäätmete teke (mln. t/a)
- jäätmete taaskasutamine (%)
- jäätmete import / eksport (t/a)

Eelnevalt nimetatud indikaatorid on vajalikud ka järgmiste rahvusvaheliste infokogumike tarbeks:

- *Dobriš+3 Report* - Euroopa Liidu keskkonnaseisundi aruanne
- *Regional Environment Questionary* - Eurostat küsimustik
- *Baltic State of Environment Report* - Balti Keskkonnafoorumi (BEF) aruanne
- *State of Environment Report (SoER)* - Keskkonnaseisundi aruanne Euroopa Keskkonna Informatsiooni ja Jälgimise Võrgus (*the European Information and Observation Network, EIONET*).

5.2. Koormused

5.2.1. Jäätmete teke

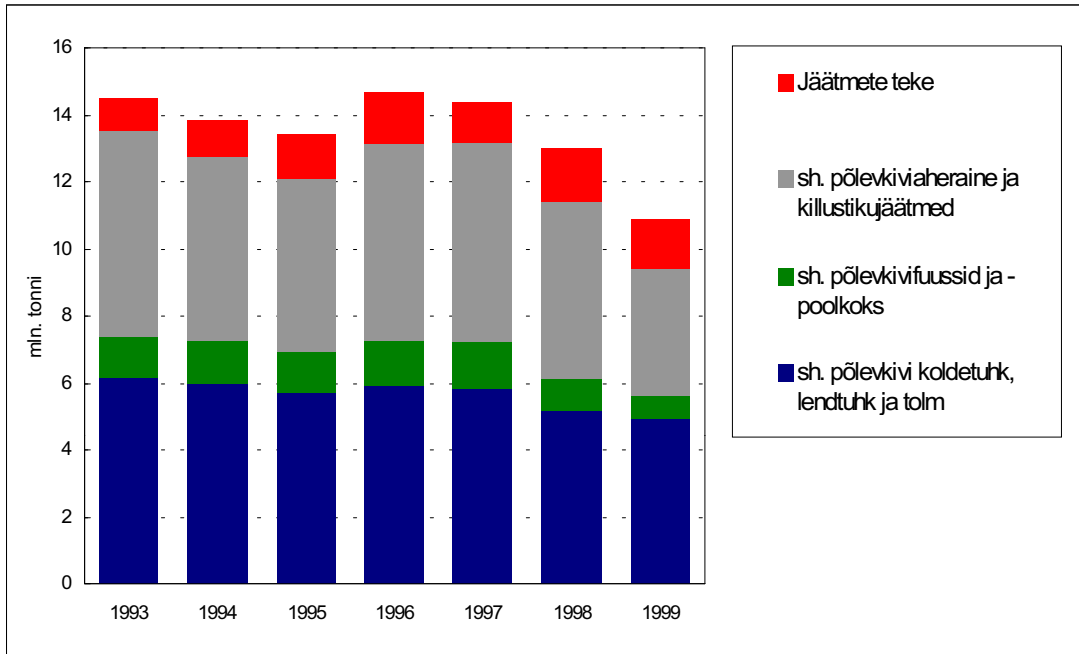
Aastas tekitatud jäätmekoguse üle peetakse arvestust vastavalt Eesti jäätmeklassifikaatoris sätestatud süsteemile. Tootmisettevõtted (tootmisjäätmete osas) ja jäätmeveoettevõtted ning kohalikud omavalitsused (olmejäätmete osas) on kohustatud kord aastas esitama maakonna keskkonnateenistusele jäätmekäitluse aruande, millega deklareeritakse tekitatud, töödeldud, kõrvaldatud, taaskasutatud, eksporditud ja imporditud jäätmete kogused.

Aruandluses osalenud ettevõtete arv aastate lõikes on toodud tabelis 5.1.

Tabel 5.1. Aastatel 1993-1999 aruandluses osalenud ettevõtted.

Aasta	Aruande esitanud ettevõtete arv
1993	712
1994	824 (puudusid Tartu linn ja maakond)
1995	2000 (valimi alusel)
1996	1076
1997	1105
1998	967
1999	805

Jäätmete tekkeallikate hulgas domineerivad põlevkivi allmaa- ja karjäärikaevandamine koos põlevkivil põhineva energiatootmise ja keemiatööstusega. Nii tekib Eestis põlevkivituhka, - räbu ja poolkoks ning põlevkivi kaevandamise jäätmeid keskmiselt 90 % jäätmete üldhulgast (vt joonis 5.1). Ülejäänud Eesti tööstusharudest on jäätmemahukaimad ehitus, puidu- ja toiduainetetööstus. Olmejäätmed moodustavad jäätmete kogumahust ligikaudu 4 %.



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Jäätmete teke (mln. tonni),	14,512	13,818	13,406	14,687	14,398	12,984	10,848
sh. põlevkivi koldetuhk, lendtuhk ja tolm	6,158	5,995	5,714	5,933	5,819	5,193	4,963
sh. põlevkivifuussid ja -poolkoks	1,233	1,27	1,227	1,293	1,374	0,931	0,631
sh. põlevkiviaherraine ja killustikujäätmed	6,133	5,479	5,137	5,885	5,999	5,271	3,807

Joonis 5.1. Jäätmete teke aastatel 1993-1999.

5.2.2. Olmejäätmete teke

Olmejäätmed on põhiliselt kodumajapidamises tekkinud jäätmed, kuid samuti ka kaubanduses, teeninduses või mujal tekkinud oma koostiselt ja omadustelt samalaadsed jäätmed. Olmejäätmetes võib sisalduda nii tava- kui ka ohtlikke jäätmeid.

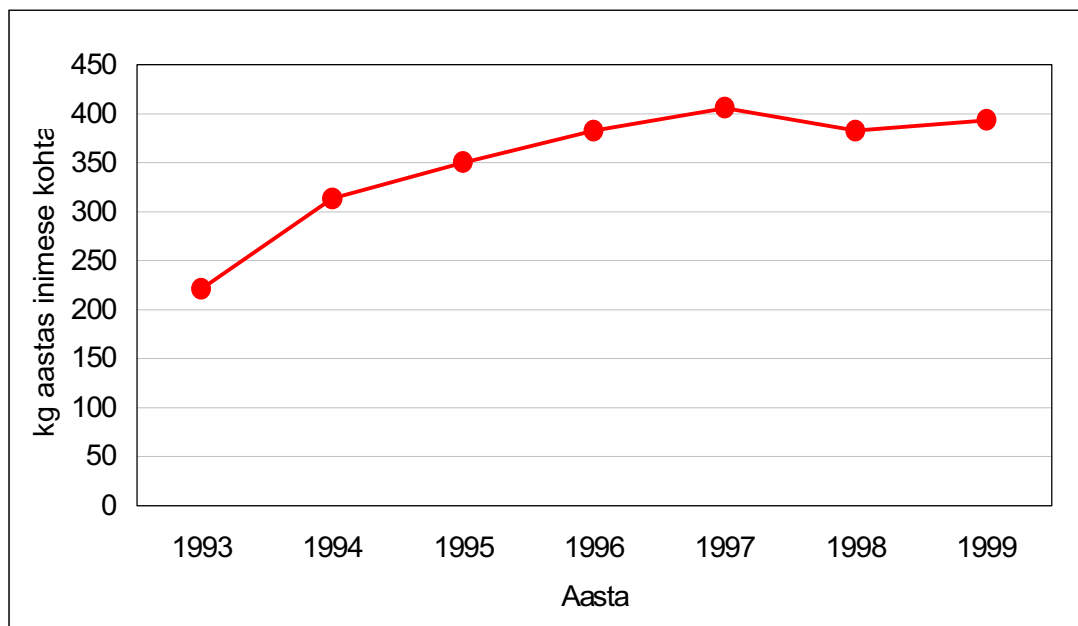
Andmeid Eestis tekkivate olmejäätmete liigilise koostise kohta on suhteliselt vähe, pealegi on jäätmete koostis olenevalt majanduslikest tingimustest paikkonniti erinev.

Ajavahemikul 1993-1997 on olmejäätmete hulk kasvanud umbes 40 % (337 tuhandelt tonnilt 593 tuhande tonnini), mis on seletatav uute tarbimistavade tekkimisega ning ka mitmesuguste uute pakendiliikide ja materjalide ilmumisega Eesti turule. 1998. ja 1999. a. tekkis keskmiselt 563 tuhat tonni olmejäätmeid, mis on ligikaudu 5 % vähem kui 1997. a., seega on kasv mõnevõrra pidurdunud (vt joonis 5.2).

Keskmiselt tekib Eestis aastas 350 kg olmejäätmeid ühe inimese kohta. Eesti keskkonnanstrateegia sätestab olmejäätmete tekke stabiliseerimise 250-300 kg tasemel inimese kohta aastas. Üheks põhieesmärgiks olmejäätmete tekke stabiliseerimisel on lähiaastatel pakendijäätmete tekke vähendamine, pakendi ning pakendimaterjalide ringluse ja taaskasutamise edendamine.



Foto 5.1. Pea iga inimene on vähemalt korra kodumajapidamisest viinud välja umbes sellise ämbritäie jäätmeid.



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Olmejäätmete teke (tuh. t/a)	337,134	472,639	522,097	564,704	593,258	557,157	568,694
Elanike arv (mil.)	1,527	1,507	1,492	1,476	1,462	1,454	1,446
Olmejäätmete teke (kg/a in. kohta)	220,850	313,644	350,029	382,513	405,749	383,000	393,288

Joonis 5.2. Olmejäätmete teke inimese kohta aastatel 1993-1999.

5.2.3. Ohtlike jäätmete teke

Ohtlikud jäätmed on jäätmed, mis vähemalt ühe oma ohtliku omaduse tõttu võivad põhjustada kahju inimese tervisele ja keskkonnale. Jäätmed liigitati nende kahjuliku toime alusel kuni 1999. aastani vastavalt Eesti jäätmeklassifikaatorile nelja ohtlikkusklassi. Koondandmed jäätmete teke kohta ohtlikkusklasside kaupa aastatel 1993-1999 on toodud tabelis 5.2.

Tabel 5.2. Jäätmete teke ohtlikkusklasside kaupa aastatel 1993-1999.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
I ohtlikkusklass - eriti ohtlikud jäätmed (tuh.t)	0,028	0,033	0,078	0,044	0,075	0,037	0,052
II ohtlikkusklass - kõrgohtlikud jäätmed (tuh.t)	9,420	10,126	11,837	9,988	22,470	14,892	6,664
III ohtlikkusklass - mõõdukalt ohtlikud jäätmed (tuh.t)	1536,180	1508,822	1452,476	1531,796	1581,429	1225,274	614,467
IV ohtlikkusklass - väheohtlikud jäätmed (tuh.t)	6185,670	5956,595	5808,963	6137,042	5756,856	5031,456	5238,338

Kuna Eestis on põhiliseks jäätmetekitajaks põlevkivi kaevandamine, põlevkivikeemia- ja energeetikatööstus, siis ka ohtlike jäätmete hulgas domineerivad mahuliselt põlevkivituhk ja -poolkoks. Enamikku põlevkivienergia tootmisel ja keemiatööstuses tekkinud jäätmetest peetakse ohtlikeks nende kõrge leeliselisuse tõttu, põhiliselt kuuluvad nad IV ohtlikkusklassi.

Muudest ohtlikest jäätmetest tekib enim:

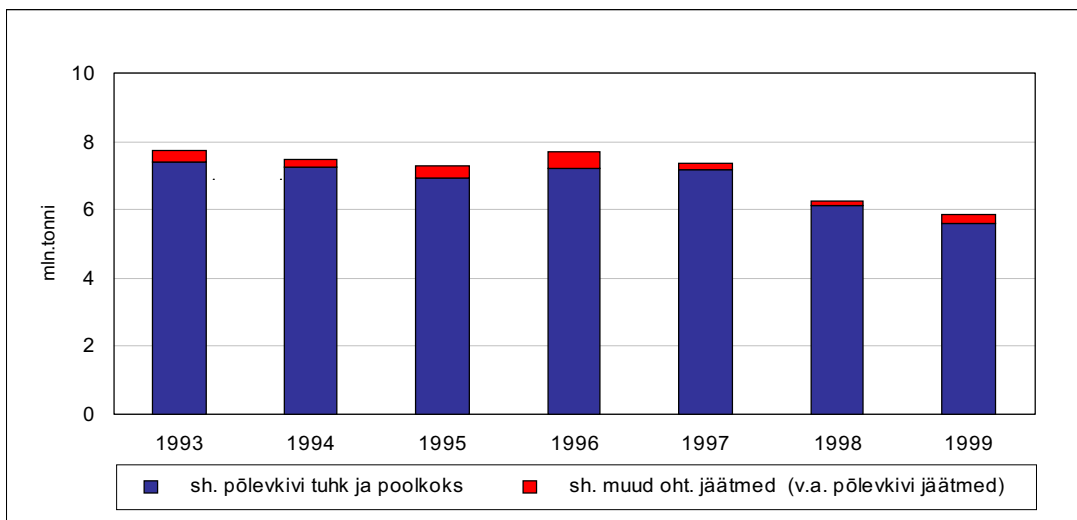
IV kl. jäätmetest raskmetalle sisaldavaid reoveepuhastite setteid, reovee- ja segakanalisatsiooni setteid, fekaale;
 III kl. jäätmetest laevade ballast- ja pilsivett, kahjulikke aineid sisaldavat saepuru, haiglate segajäätmeid, kütuse- ja kütteõlijäätmeid ning mahutisetteid;

II kl. jäätmetest pliiakusid, bituumeni- ja asfaldijäätmeid;

I kl. jäätmetest madal- ja kõrgrõhu elavhõbedalampe, nikkel-kaadmiumakusid.

1999. a tekkis jäätmeid kokku 10,85 miljonit tonni, millest ohtlikke jäätmeid tekkis 5,86 miljonit tonni, sh. põlevkivituhka, poolkoksi 5,59 miljonit tonni (95 % tekkinud ohtlike jäätmete kogusest).

Ajavahemikul 1993-1999 on ohtlike jäätmete kogused vähenenud ligikaudu 24 % (7,73 miljonilt tonnilt 5,86 miljoni tonnini) põhiliselt põlevkivienergia ja -õlitoodangu vähenemise tulemusel (vt joonis 5.3). Vähenemise põhjuseks on ka majanduse ümberstruktureerumine ja sellega kaasnenud toodangu vähenemine või muutumine (kaasa arvatud tootmise täielik seiskumine mitmes tootmisharus).

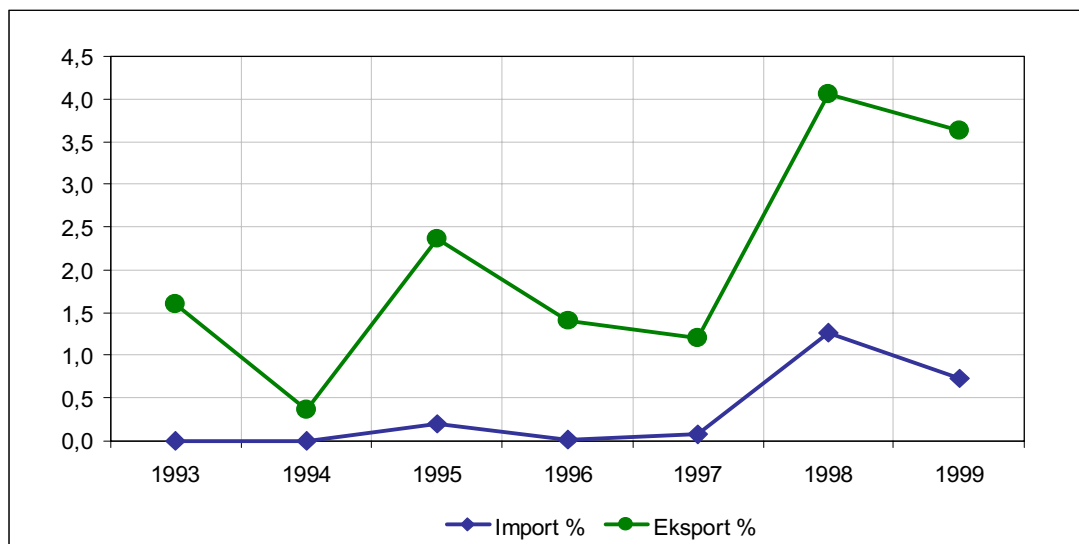


	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ohtlike jäätmete teke kokku (mln.t),	7,730	7,476	7,273	7,679	7,361	6,272	5,860
sh. põlevkivi tuhk ja poolkoks	7,382	7,257	6,933	7,216	7,170	6,110	5,588
sh. muud oht. jäätmed (v.a. põlevkivi jäätmed)	0,348	0,218	0,341	0,463	0,190	0,162	0,271

Joonis 5.3. Ohtlike jäätmete teke aastatel 1993-1999.

5.2.4. Jäätmete eksport ja import

Jäätmete import on aastatel 1993-1999 olnud küllaltki väike, moodustades keskmiselt 0,33 % jäätmete tekkest (vt joonis 5.4). Põhiliselt on Eestisse toodud vanametalli ja metallijäätmeid. 1999.a. moodustasid vanaraud ja muu must- ning värviline metallimurd ligikaudu 93 % imporditud jäätmetest. Lisaks toodi Eestisse akusid Balti riikidest töötlemiseks ja edasiseks ekspordiks (kokku ligikaudu 6% imporditud jäätmetest) ning muid jäätmeid - laevadel tekkivaid jäätmeid (ballast- ja pilsivett), papi- ja kartongijäätmeid, tekstiilijäätmeid, liiklusvahendite vanu rehve taaskasutamiseks (ligikaudu 1% imporditud jäätmetest).



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Jäätmete teke (mln. t/a)	14,512	13,818	13,406	14,687	14,398	12,984	10,848
Jäätmete import (t/a)	112,200	10,000	26260,500	1845,100	11250,600	164038,200	79903,681
Jäätmete eksport (t/a)	232111,253	50442,255	318295,694	206987,782	174809,524	527635,845	393557,812
Import (%)	0,001	0,000	0,200	0,012	0,080	1,263	0,737
Eksport (%)	1,600	0,370	2,370	1,410	1,210	4,064	3,628

Joonis 5.4. Jäätmete eksport ja import aastatel 1993-1999 (% jäätmete tekkest).

Jäätmete eksport moodustab tekkinud jäätmete koguhulgast keskmiselt 2,1 %. Samuti kui imporditud jäätmete kogused ajavahemikul 1993-1999 on mõnevõrra kasvanud, on suurenenud ka jäätmete eksport - kasv umbes 56 % (232111 tonnilt 1993. a 527636 tonnini 1998.a).

Mõnda liiki taaskasutatavate jäätmete töötlemise jaoks vajaminevate rajatiste puudumise tõttu veeti Eestist 1999. a välja põhiliselt vanametalli ja metallijäätmeid - kokku 276 002 t, puidujäätmeid - 83 928 t, põlevkivi koldetuhka - 14 048 t, paberi- ja papijäätmeid 10 711 t ja akusid - 5 387 t. Eksporditud jäätmete hulgas on ka kiu- ja tekstiilijäätmed, plastmassijäätmed, filmi- ja tselluloidijäätmed, madalrõhu elavhõbedalambid ja muud.

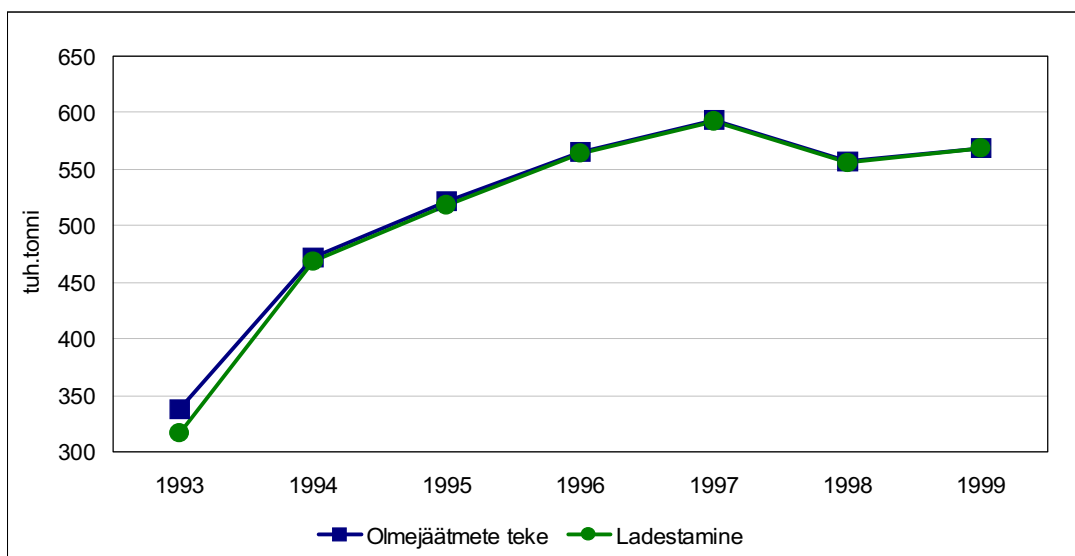


Foto 5.2. Oblike jäätmete mabutid.

5.3. Seisund ja mõju

5.3.1. Olmejäätmete ladestamine prügilatesse

Olmejäätmed moodustavad ligikaudu 4 % jäätmete üldkogusest (vt joonis 5.5). Peaaegu kõik olmejäätmed (ligikaudu 99 %) ladestatakse ilma sortimiseta prügilatesse, mis enamuses ei vasta keskkonnanõuetele. Koos olmejäätmetega satub prügilatesse ka ohtlikke jäätmeid, kuna üleriiklik ohtlike jäätmete käitlemise süsteem on alles väljaarendamisel. Kuna ladestuspaigad on tekkinud väga juhuslikesse kohtadesse, kujutavad sellised prügilad endast küllaltki suurt keskkonnariski.



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Olmejäätmete teke (tuh. t)	337,134	472,639	522,097	564,704	593,258	557,157	568,694
Ladestamine (tuh. t)	317,041	468,869	518,520	563,688	591,991	556,000	568,622

Joonis 5.5. Olmejäätmete teke ja ladestamine aastatel 1993-1999.

Ülevaate saamiseks Eesti prügilate hulgast ja nende tegelikust olukorrast alustati 1995. a tööd prügilate registri rajamiseks. 1999. a märtsikuu seisuga on Eesti prügilaregistri andmebaasis registreeritud kokku 565 prügilat, nendest sega-olmejäätmete prügilaid 351. Koondandmed sega-olmejäätmete prügilate olukorra kohta (töötav, suletud jne.) aastatel 1996-1999 on toodud tabelis 5.3.

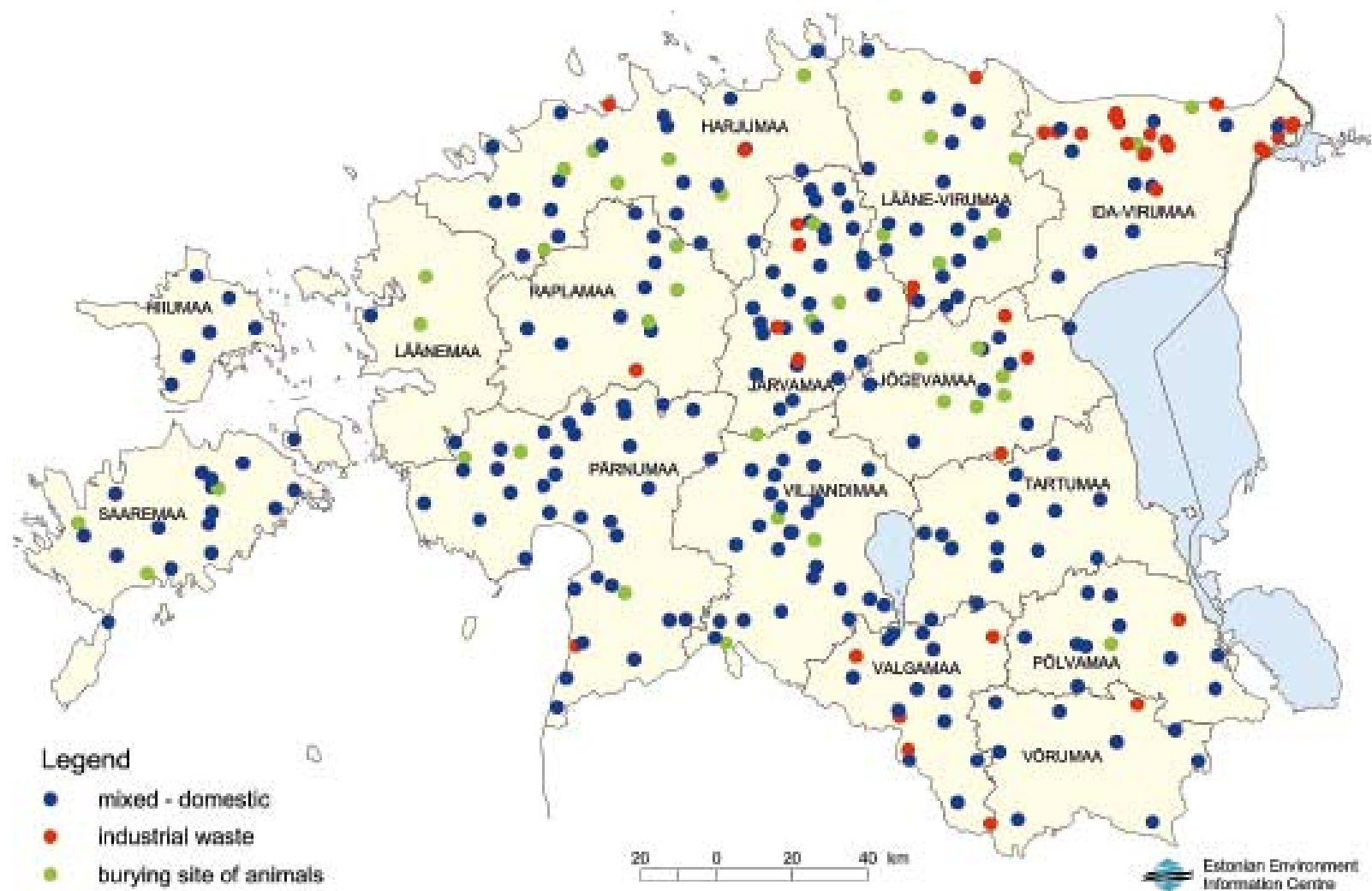
Tabel 5.3. Sega-olmejäätmete olukord aastatel 1996-1999.

Aasta	Töötav	Suletud	Lõpetatud	Lõpetamisel	Mittetöötav	Rajamisel	Ei rajata	Kavandatav	Kokku
1996	282	50	1	0	0	5	0	3	341
1997	252	56	33	0	0	2	5	1	349
1999	221	71	41	6	2	3	4	3	351

Tabelist nähtub, et eriti jõudsalt on kasvanud suletud ja tegevuse lõpetanud prügilate arv. Suletud prügilateks on loetud kuni 1999. aastani prügilaid, mille juurdeveotee on suletud ja jäätmete ladestamine on keelatud, lõpetatuiks aga prügilaid, mille territoorium on tasandatud, kaetud ja haljastatud.

Suurim sega-olmejäätmete prügila on Tallinnas asuv Pääsküla prügila: jäätmete all on umbes 26 ha ja prügilademe paksus üle 20 m. 1996.a viidi Pääsküla prügilasse kokku 668258 t; 1997.a 777823 t; 1998. a 332651 t; 1999. a 538869 t jäätmeid.

Kõigil registrisse kantud prügilatel on määratud asukoha koordinaadid, mis võimaldab andmeid töödelda GIS (*Geographical Information System*) meetoditega. Joonisel 5.6 on näidatud Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuses koostatud Eesti töötavate prügilate kaart 1999. a märtsi seisuga.



Joonis 5.6. Eesti töötavad prügilad seisuga 01.03.1999.

5.4. Meetmed

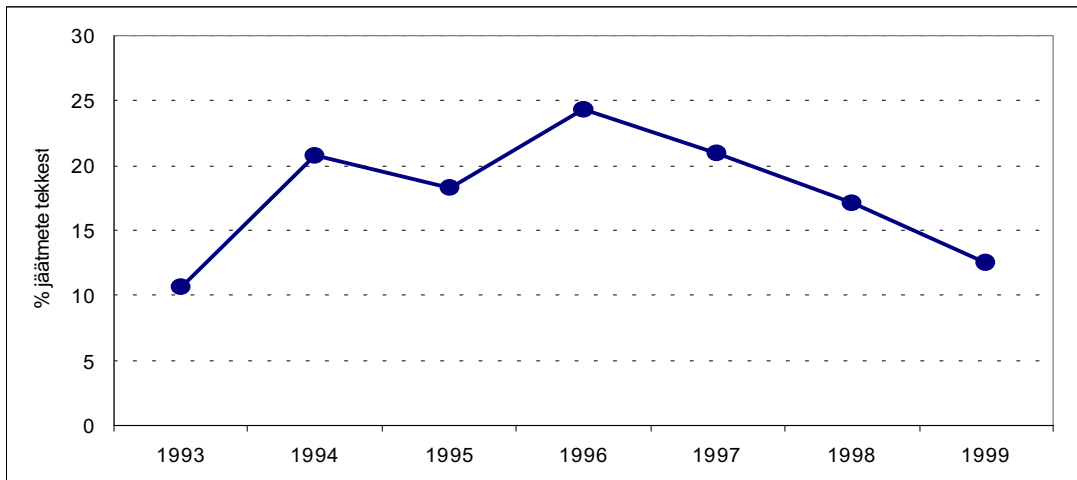
5.4.1 Jäätmete töötlus

Jäätmete tekke vähendamine ja jäätmekäitluse korrastamine on fikseeritud Eesti keskkonnastrateegias, kusjuures praktiliste lahendite valik peaks toimuma järgmise pingerea alusel:

- 1) jäätmetekke vältimine;
- 2) tekkivate jäätmekoguste ja nende ohtlikkuse vähendamine;
- 3) jäätmete taaskasutuse laiendamine, sh. korduskasutuses, materjaliringluses, bioloogilistes protsessides, energeetiliseks otstarbeks;
- 4) keskkonnanõuetele vastav jäätmetöötlus;
- 5) jäätmete keskkonnaohutu ladustamine ja matmine.

Eesti keskkonnastrateegia sätestab, et 2001. a tuleks jäätmete taaskasutamist suurendada 50 %-ni.

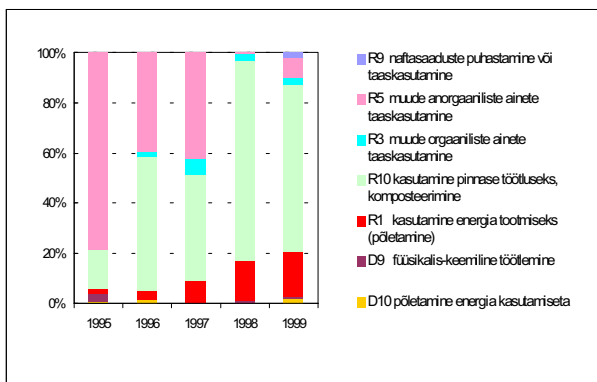
Joonisel 5.7 on toodud andmed jäätmete tekke ja töötlemise/taaskasutamise kohta.



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Jäätmete teke (mln.t/a)	14,512	13,818	13,406	14,687	14,398	12,984	10,848
Jäätmete töötlus (mln.t/a)	1,546	2,875	2,457	3,574	3,022	2,229	1,356
Jäätmete töötlus (%)	10,655	20,803	18,327	24,333	20,986	17,165	12,503

Joonis 5.7. Jäätmete töötlus aastatel 1993-1999 (% jäätmete tekkest).

Statistilised andmed näitavad, et keskmiselt töödeldakse Eestis 18 % tekkinud jäätmetest, kusjuures joonisel 5.8 on kujutatud enam kasutatavad töötlusmenetlused ja nende osakaal aastate lõikes.



Joonis 5.8. Jäätmete töötlusmenetlused ja nende osakaal aastatel 1993-1999.

Aastatel 1995-1999 on eelkõige suurenenud jäätmete (põhiliselt sõnnik, reovee- ja segakanalisatsiooni setted, väikepuhastite jäätmed, katlamajade tuhk, taimsed jäätmed) komposteerimine ja kasutamine pinnase töötluks, samuti ka jäätmete kasutamine energia tootmiseks (põhiliselt puidu- ja õlijäätmete põletamine). Samas on vähenenud muude anorgaaniliste ainete (põhiliselt põlevkivi koldetuhk ja mineraalsed ehitusjäätmed) taaskasutamine.

Põhiliseks jäätmete käitlusviisiks on seni siiski jäätmete ladestamine.

5.4.2 Riiklik pakendiregister

Pakendiseaduse järgi asutati riiklik pakendiregister (Pakendiseadus, RT 1 1995, 47, 739, § 15.1). Pakendiseaduse alamdokumendina võeti vastu pakendiregistri põhimäärus, mille kinnitas Vabariigi Valitsus 30. oktoobril 1997. a (Riikliku pakendiregistri põhimäärus, RT 1 1997, 77, 1318). Pakendiregistri vastutavaks töötlejaks on Keskkonnaministeerium ja volitatud töötlejaks Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus. Pakendiregister võeti kasutusele etapiviisiliselt, alkoholipakendi osas 1. detsembrist 1997. a, karastusjoogi pakendi osas 1. aprillist 1998. a ja muu pakendi osas 1. aprillist 1999. a. Tema eesmärgiks on koguda ja hoida teavet pakendiandmete kohta üle Eesti. FIRMAD on kohustatud esitama täidetud vormide kujul andmeid pakendiregistrile. Andmeandjateks on pakendi tootjad, pakendi kasutajad (pakendi kaubaga täitjad), tühja või kaubaga täidetud pakendi importijad ja eksportijad ning pakendi ja pakendijäätmete taaskasutajad.

Pakendiregistri programm

Kaks aastat on pakendiregister kogunud andmeid alkoholi- ja karastusjookide osas, muu pakendi osas on töö alles alustatud. Pakendi andmete hoidmiseks, korrastamiseks ja koondaruannete koostamiseks on välja töötatud Info- ja Tehnokeskuse poolt pakendiregistri programm. Andmebaasprogramm töötab Visual Foxpro's ja on tehtud täpselt nende vormide järgi, mis on mõeldud ettevõtete küsitlemiseks.

Pakendiregistri vormid

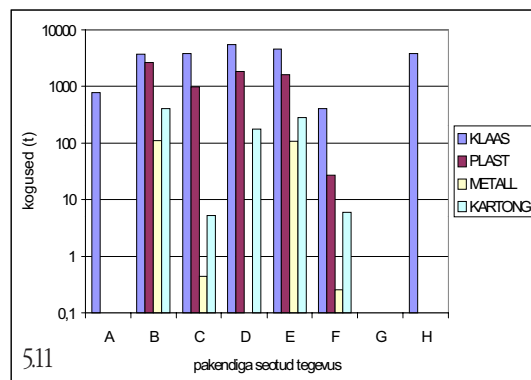
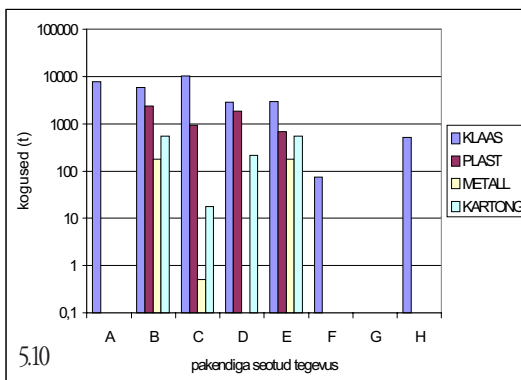
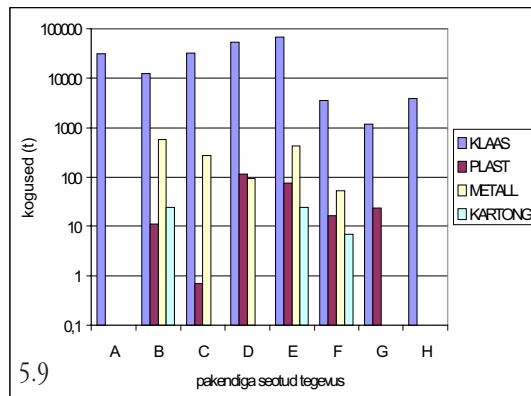
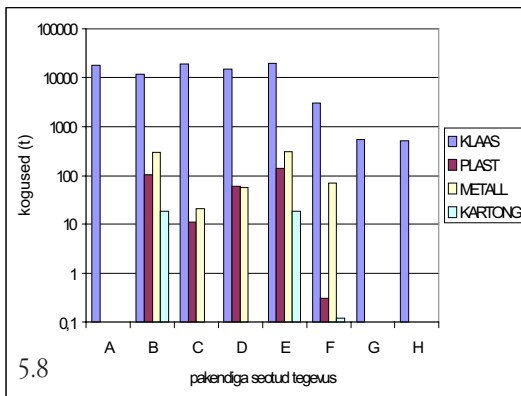
Pakendiregistri vormid on kinnitatud pakendiregistri põhimäärusega. Vormid on koostatud EL 1997. a veebruari komisjoni otsuse järgi. Kuna esialgsed kogemused Eestis sellel alal puudusid, siis said küsitluse tabelid tehtud liialt detailsed ja on seetõttu keerulised täita. Vorme on kokku neliteist (esimene on ettevõtte enda andmed ja viimane aktsiisimäärade ja aktsiisi laekumise kohta). Pakendiregistrisse peavad andmed laekuma eraldi alkoholi-, karastusjoogi- ja muude pakendite osas. Vormidesse kantakse järgmine informatsioon: imporditud, eksporditud pakendi kogused; ettevõtte poolt täidetud pakendi kogused; pakendijäätmete käitlemise meetodid ja taaskasutatud kogused; pakendijäätmete eksporditud ja imporditud kogused ning käitluskohad. Vormi tabelis on eraldi lahtrid materjali liikide ja materjali tüübi kohta (nt. poliüetüleen, müügiapakend). Pakendiregistri määruse järgi on kõik ettevõtted kohustatud andmed esitama igal aastal 1. märtsiks.



Foto 5.3. Klaasitara seas leiab ka suureid eksemplare, mis ei läbe ei taaskasutusse ega ranna ka jäätmete hulka.

Andmete laekumine

1997. a ja 1998. a alkoholi ja karastusjookide andmete kokkuvõtted on olemas, kuid 1999. a andmed pole veel enne 2000. aasta lõppu täies mahus koos. 1998 ja 1999. a saadeti meeldetuletuskirju muu pakendiga tegelevatele ettevõtetele, aga andmeid saatsid neist vaid 10% ning kokkuvõtted on koostatud ainult selles osas. Ettevõtteid on informeeritud pakendiregistri määrusest, kuid täidetud ankeete on laekunud väga vähe. Üheks põhjuseks, miks ettevõtted ei vaevu seadusejärgselt andmeid saatma on huvi puudumine. Andmekogude seadus näeb ette trahvi 50 päevapalga ulatuses neile, kes ei esita, võltsivad või moonutavad andmeid, kuid see karistuse määr on liiga väike (Andmekogude seadus, RT I 1997, 28, 423, §183²). Alkoholi ja karastusjooži andmete kogunemisele (keskmiselt 200-lt ettevõttelt) aitab kaasa pakendiaktsiis, mis sunnib ettevõtteid korrektset dokumentatsiooni kandma kuna vastasel korral võivad neil tekkida raskused aktsiisi vabastuse tõendi saamiseks.



Joonised 5.8-5.11. **5.8.** Alkoholi pakend 1997 (tonnides). Pakendiga seotud tegevuse lühendid: A - tühja pakendi tootmine, B - pakendi import, C - pakendi eksport, D - kogu täidetud pakend, E - kogu Eestisse jääv pakend, F-taaskasutatud pakend (teisese toormena või kütusena), G - pakendijäätmete eksport, H - pakendijäätmete import. **5.9.** Alkoholi pakend 1998 (tonnides). Lühendid on samad mis joonisel 5.8. **5.10.** Karastusjooži pakend 1997 (tonnides). Lühendid on samad mis joonisel 5.8. **5.11.** Karastusjooži pakend 1998 (tonnides). Lühendid on samad mis joonisel 5.8.

Joonistel 5.8-5.9 on näha, et alkoholi pakendi taaskasutamine suurenes 1998. a võrreldes 1997. a. Samuti on hakatud eksportima alkoholi plastpakendi jäätmeid. Taaskasutamise süsteemi käivitas pakendiaktsiis, mis hakkas alkoholipakendi osas kehtima alates 1. märtsist 1997 (Pakendiaktsiisi seadus, RT I 1997, 5/6, 31, §14). Karastusjoožipakendi taaskasutamine plasti, metalli ja kartongi osas 1997. a veel puudus (klaas on ringluspakend), kuna karastusjoožipakendi aktsiis käivitus alles 1. detsembrist 1998 (joon. 5.10, 5.11).

6. Kasutatud kirjandus

- Aastaraamat "Mets` 99". Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus. Tartu, 1999.
- Eesti Metsad 1999. Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil. OÜ Eesti Metsakorralduskeskus, Tallinn, 2000.
- Eesti Metsapoliitika. RT I 1997, 47, 768.
- Eesti Statistika Aastaraamat 1998. Statistikaamet 1998.
- Keskkond arvudes 1994. Eesti Statistikaamet, 1995.
- Kukk, T. ja Kull, K. 1997. Puisniidud. "Estonia Maritima" 2: 1-249 (ISSN 1406-0396; ISBN 9985-60-335-4).
- Kull, T. (koost. ja toim.) Eesti bioloogilise mitmekesisuse kaitse strateegia ja tegevuskava. Keskkonnaministeerium, ÜRO Keskkonnaprogramm (UNEP), EPMÜ Keskkonnakaitse Instituut. Tallinn-Tartu, 1999.
- Kört, M. (koost.) Dioksiini uuring põlevkivil baseerivas elektrijaamas. 1998. 1998 aasta aruanne. Eesti Keskkonnauuringute Keskus.
- Leibak, E. ja Lutsar, L. (toim.) Eesti ranna- ja luhaniidud. Eestimaa Looduse Fond ja Taani WWF. Kirjameeste Kirjastus, Tallinn, 1996.
- Liiv, S., Sander, E., Eensaar, A. Atmosfäärise raskemetallisaaste hindamine sammalde abil. Tallinn, 1996, 63 lk.
- Lilleleht, V. (koost. ja toim.) Eesti Punane Raamat. Ohustatud seened, taimed ja loomad. Eesti Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjon. Tartu, 1998.
- Meiner, A. 1998. Keskkonnanäitajad. Keskkonnatehnika, 1/98, lk. 10.
- Metsamajandus 1/99. Statistikaamet, 1999.
- Metsamajandus 1/00. Statistikaamet, 2000.
- Mäkinen, A., Liiv, S. Tallinna ilmanlaadun seuranta bioindikaattorien avulla v. 1994. Loppuraportti Uudenmaan läänihallitukselle. Helsinki, 1995, 115 s.
- Müür, J. 1996. Taimekaitsevahendite kasutamine Eestis. Keskkond 1995. Toimetanud E.Meikas. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn, lk. 66-68.
- Paal, J. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Keskkonnaministeerium, ÜRO Keskkonnaprogramm (UNEP), Tartu Ülikooli Botaanika ja Ökoloogia Instituut. Tallinn, 1997.
- Paal, J. et al (koost.) Eesti märgalade inventeerimine 1997.a. Projekti "Eesti märgalade kaitse ja majandamise strateegia" aruanne. Tartu, 1999.
- Seire alamprogrammi "Õhuseire" alamprojekt "Bioindikatsioon". Lepingu aruanne. Tallinn, 1998, 56 lk. Käsikiri Eesti Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuses ja Tallinna Botaanikaaias.
- Statistika Aastaraamat 1995. Eesti Statistikaamet 1995.
- Söderman, G., Klein, L., Tiivel-Skutnäs, K. Looduse mitmekesisuse seire programm (LMSP). EU Phare supported project PS 9504.XX.XX. Töövariant.
- Valk, U. ja Eilart, J. (koost.) Eesti metsad. Kirjastus "Valgus" Tallinn, 1974.

- Agrell, C. 1999. *Atmospheric transport of persistent organic pollutants to aquatic ecosystems. Doctoral Dissertation, Lund University*, 27 p.
- Dioxin and Furan Inventories. National and Regional Emissions of PCDD/PCDF. 1999. Prepared by UNEP Chemicals*, 100 p.
- European Environmental Agency, 1999. *Environmental signals 2000 - Environmental assessment report No6. Luxembourg. Office for Official Publications of the European Communities*, pp. 108.
- Jankovski, H., Simm, M. and Roots, O. 1996. *Harmful Substances in the ecosystem of the Gulf of Finland. (Ed. by H. Jankovski). Part I. Trace Metals. EMI Report series, No. 4. Estonian Marine Institute, Tallinn, 158p. (ISBN 9985-9058-3-0)*
- Nordic Environmental Research Programme 1993-1997. 1999. Final Report and Self-Evaluation. Tema Nord 548, Nordic Council of Ministers, Copenhagen*, pp. 135 - 140.
- Roots, O. 1996. *Toxic chlororganic compounds in the ecosystem of the Baltic Sea. Ministry of the Environment of Estonia, Environment Information Centre, Tallinn, 144 p. (ISBN 9985-9072-0-5)*
- Rühling, Å., Steinnes, E. (ed). *Atmospheric Heavy Metal Deposition in Europe 1995-1996. Nord, 1998, 15, 66p. Tema Nord. 1999. Nordic Environmental Research Programme for 1993-1997. Final Report and Self Evaluation. Copenhagen, 548, 258 p. (ISBN 92-893-0332-8).*
- UNEP/RIVM 1999. Van Woerden J., (ed) *Data issues of global environmental reporting: Experiences from GEO-2000, UNEP/DELA&EW/TR. 99-3 and RIVM 402001013, 52 p.*
- World Statistics: Countries - Philip's Atlas of the World, 1998. Chancellor Press, pp 176.*

