

Lepingu 4-11/61 lõpparuanne

Fosfori- ja lämmastikukoormuse uuring punkt- ja hajureostuse allikatest. Fosforväetistes kaadmiumi reostusohu hindamine

..... Enn Loigu

Vastutav täitja

Arvo Iital

Karin Pachel

Ülle Leisk

Lepingu aruande koostajad

Tallinn, 2010

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. Lämmastiku ja fosfori punkt- ja hajukoormuse allikad ning nende osakaal kogukoormusest siseveekogudele ja Läänemerele ning toitainete foonikoormused	5
1.1. Olemasolevate andmete analüüs	5
1.2. Hinnang olemasoleva andmebaasi andmetele	16
1.3. Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve foonikoormuse määramiseks.	19
1.4. Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve antropogeense hajukoormuse jagamiseks Eesti ja Venemaa vahel.....	22
2. Ülevaade Eestis registreeritud erinevatest riikidest (erinevatest toormetest) pärit väetistes ja lubiväetistes Cd sisaldusest ja väetiste kasutamise tulemusena keskkonda sattuva Cd koguse hindamine	24
2.1. Väljavõtte seadusandlusest	24
2.1.1 Euroopa Liidu õigusaktid ja HELCOMi soovitused.....	24
2.1.2 Eesti õigusaktid	30
2.2. Kaadmiumi sisaldus keskkonnas	39
2.3. Ülevaade fosfor- ja lubiväetistega keskkonda sattuva Cd koguste kohta	43
2.3.1. Väetiste statistika	43
2.3.2 Fosforväetiste toorme päritolu	53
2.3.3 Kaadmiumi reostuskoormus Eestis.....	56
2.4. Väetistega keskkonda sattuva Cd reostusohu eksperthinnang.....	61
2.5. Ülevaade fosfor- ja lubiväetistest keskkonda sattuva Cd koguste järelvalve toimingute kohta ning hinnang nende asjakohasusele	64
3. Eksperthinnang HELCOMi poolt kehtestatud toitainete reostuskoormuse vähendamise võimalikkuse kohta	67
Kasutatud kirjandus	75

SISSEJUHATUS

Läänemere riikide keskkonnaministrite 15. novembri 2007. aasta istungil Krakowis heaks kiidetud HELCOM-i Läänemere tegevuskava kohaselt tuleb hea veekvaliteedi taseme saavutamiseks 2021. aastaks vähendada valglalt tulevat fosfori koormust vähemalt 42% ning lämmastiku koormust 18%. Sellest lähtuvalt seati liikmesriikidele toitainete koormuse vähendamise sihtarvud, mille kohaselt Eesti peab fosfori koormust valglalt merre vähendama vähemalt 220 tonni ja lämmastiku koormust 900 tonni võrra. Nende eesmärkide saavutamiseks peavad kõik HELCOM-i liikmesriigid koostama 2010. aastal vastava tegevuskava, millega määratletakse sobivaimad ja tulupõhised meetmed toitainete koormuse ja ohtlike ainete heitkoguste vähendamiseks.

Piiriveekogude osas tuleb vähendamise meetmed rakendada bilateraalselt projektidena, st. Narva jõe osas koostöös Venemaaga. Eesti-Vene Piiriveekogude Komisjoni töörühma 17. juuni 2009.a. istungil lepiti kokku foonikoormuste selgitamise vajaduses, mis on aluseks tegevuskava koostamisel heitkoguste vähendamiseks. Tegevuskava ja muude meetmete esmase tõhususe hindamine toimub juba 2013.a. ministrite istungil. Eesti kohustused on baasarvudega võrreldes suured ja seetõttu täitmiseks, eriti fosfori koormuse vähendamise osas, problemaatilised. Tegevuskava koostamiseks on vaja määratleda lähtekoht toitainete koormuse vähendamiseks ja hinnata selle reaalseid võimalusi.

Tegevuskavas on ühe ohuallikana hinnatud fosforvähendites sisalduvat kaadmiumi, mis väetatavalt alalt võib kanduda pinna- ja põhjaveisse. Fosforvähendite kaadmiumi sisaldus on erinev sõltuvalt sellest, millises toormest väetis on toodetud ja kui palju seda kasutatakse. Eestis kasutatakse suhteliselt palju ka lubivähendit, mis samuti võivad olla kaadmiumi reostusallikaks. Fosfor- ja lubivähendites lubatud kaadmiumi sisaldus on reguleeritud põllumajandusministri 10. märtsi 2005.a. määrusega nr. 23 „Nõuded väetise koostisele väetiste liikide kaupa“. Nõuded väetise pakendi ja puistevähendite puhul väetisega kaasas oleva teabelehe kohta on kehtestatud põllumajandusministri 17. septembri 2003.a. määrusega nr. 91, kus märgitud kaadmiumi sisalduse kohta ei nõuta. Väetise, sealhulgas mineraalväetise analüüsi teeb Põllumajandusuuringute Keskuse agrookeemia labor, mis on ka akrediteeritud väetises kaadmiumi määramiseks, kuid tavapärasest mineraalväetiste analüüsides kaadmiumi ei määrata. Seetõttu oli vajalik ülevaate koostamine, kas meil kasutatavates fosfor- ja lubivähendites sisalduv kaadmium kujutab keskkonnariski, kuidas toimub järelvalve fosfor- ja lubivähenditega keskkonda viidava kaadmiumi koguste üle ja kuidas ennetatakse reostusohu.

Töö lähteülesanne:

1. Täpsustada lämmastiku ja fosfori punkt- ja hajukoormuse allikad ning nende osakaal kogukoormusest siseveekogudele ja Läänemerele ning toitainete foonikoormused:

- 1.1. Olemasolevate andmete (erineva riikliku keskkonna- ja põllumajanduse seire liikide, järelevalve, sh. keskkonnalubade toimingute käigus kogutud, projektipõhiste ja teadustööde andmete) kogumine, andmete analüüs, vajadusel eksperthinnangu andmine puuduvate reostuskoormuse andmete võimaliku osakaalu kohta
- 1.2. Hinnang olemasoleva andmebaasi andmetele; puuduvate andmete puhul tehakse ettepanek täiendada riiklikku seirekava või uuringupõhiselt andmete saamiseks
- 1.3. Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve foonikoormuste määramiseks
- 1.4. Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve antropogeense hajukoormuse jagamiseks Eesti ja Venemaa vahel
2. Eestis registreeritud erinevatest riikidest (erinevast toormest) pärit P-väetistes ja lubiväetistes Cd sisalduse ülevaate koostamine ning väetiste kasutamise tulemusena keskkonda sattuva Cd koguste hindamine:
 - 2.1. Ülevaate koostamine fosfor- ja lubiväetistega keskkonda sattuva Cd koguste kohta
 - 2.2. Ülevaate koostamine fosfor ja lubiväetistega keskkonda sattuva Cd koguste järelevalvetoimingute kohta ja hinnang selle asjakohasusele
 - 2.3. Väetistega keskkonda sattuva Cd reostusohu eksperthinnangu koostamine
3. Eksperthinnangu andmine HELCOM kohustuse võimalikkuse kohta.

1. Lämmastiku ja fosfori punkt- ja hajukoormuse allikad ning nende osakaal kogukoormusest siseveekogudele ja Läänemerele ning toitainete foonikoormused

1.1. Olemasolevate andmete analüüs

Olemasoleva andmebaasi analüüs käsitleb seireandmete ja uurimistulemuste piisavust ja läbipaistvust kolmel tasandil:

- andmed mis iseloomustavad põllumajandustootmise mõju ja toitainete leostumist dreeni- ja põhjavette põllu tasandil;
- andmed, mis võimaldavad hinnata põllumajandustootmise mõju väikejõgede vee kvaliteedile;
- andmed mis iseloomustavad põllumajandustootmise mõju suuremate jõgede veekvaliteedi formeerumisel ning koormuse kujunemisel Läänemerele.

1. Andmed mis iseloomustavad toitainete leostumist dreeni- ja põhjavette põllu tasandil.

Eesmärk

Taimetoitainete leostumise andmed põllu tasandil võimaldavad hinnata erinevate maaharimisvõtete ja meetodite mõju pinnasevee ja põhjavee kvaliteedi kujunemisele ning erinevate mullatüüpide tähendust selles protsessis. Sellise uurimusliku suunaga seire kaudu saab näiteks selgitada erinevate väetise koguste, väetamise ajastatuse ning kasvatatavate kultuuride mõju toitainete leostumisele läbi eri tüüpi muldade mullahorisoni. Põllu tasandi seire võimaldab täielikumat kindlust, et mõõdetavad toitainete leostumise näitajad iseloomustavad põllumajandustootmise mõju eeldusel, et ka inimsekkumiseta eksisteeriv looduskoormus ning sademetega lisanduv koormus on arvesse võetud. Täiendavalt on läbi mullahorisoni leostunud toitainete tüüpkontsentratsioon vaha mudelite rakendamisel nt. valgla tasandil toitainete ärakande mudelite sisendina.

Praegune olukord

Riiklikku seiret, mille eesmärgiks oleks toitainete võimaliku leostumise selgitamine põllu tasandil keskkonnaseire süsteemi osana käesoleval hetkel Eestis ei eksisteeri. Sellealane veekvaliteedis aset leidvate muutuste pidev monitoring toimub ainuüksi põllumajanduskeskkonnatoetuste seire raames, mida teostab Põllumajandusuuringute Keskus eesmärgiga hinnata keskkonnasõbraliku majandamise ja mahepõllumajandusliku tootmise meetme rakendamist ja mõju keskkonnale. Vaatlusvõrk hõlmab kaheksa valitud põllumassiivi dreene Tartumaal, Järvamaal, Raplamaal ja Läänemaal, mis koguvad vett põllualadelt suurusega 1,5-21,1 ha. Dreeniveest määratavad parameetrid on: NO_3^- , NH_4^+ , P, K, pH ja S. Maakasutus varieerub mahepõllumajanduslikust intensiivselt kasutatavani. Räpu valgla dreenevee seire on osaks integreeritud seirest, hõlvates täiendavalt mulla kvaliteedi uuringuid ning eesvoolude seiret (mida teostatakse põllumajanduslike väikevalglate seire raames, vt punkt 2), ühildatuna põllumajandustootja taimetoitainete bilansiga. Dreenivee proove kogutakse käsitsi kahepäevase intervalliga kokku 16-20 korda aastas. Toitainete

ärakande selgitamine on suhteliselt suure täpsusega võimalik tänu igapäevastele vooluhulgamõõtmistele.

Põlluraamatu andmete põhjal arvutatakse seirepõldude kohta ka väetistega lisatud taimetoiteelementide kogused ning toitainete aasta üldbilanss. Nendele andmetele tuginedes on võimalik hinnata erinevate väetustasemetega ja maakasutuse potentsiaali toitainete võimalikuks kaoks keskkonda.

Lühiajalisemaid uuringuid toitainete leostumise kohta eksperimentaalväljakutel on teostatud ka varem Eesti Maaülikooli spetsialistide poolt nt. Rägina ja Räpu valglate piiresse jäävatel põldudel, kus erinevaid väetamise tasemeid ja viljavaheldust rakendades selgitati mullavee toitainete sisaldusi mullahorisondi alumises osas ca 80 cm sügavusel. Nende andmete alusel oli võimalik hinnata toiteelementide kadu eksperimentaalväljakutel. Uurimistulemused on kasutatavad ka täna. Samuti on pikema- või lühemaajalist drenivee seiret varem tehtud teistes põllumajanduslikes valglates nt. Kahametsas. Kogutud andmed on kasutatavad, kuid sageli on puudu maaviljeluse alane informatsioon uuritud põllul.

2. Andmed, mis võimaldavad hinnata põllumajandustootmise mõju väikejõgede vee kvaliteedile;

Eesmärk

Väikejõgede seire võimaldab koguda andmeid nii põllumajandusliku hajukoormuse kui ka punktallikate (nt. sõnnikuhoidlad) potentsiaalse mõju kohta veekvaliteedile. Väikejõe toitainete kontsentratsioonid ja arvutuslikud ärakande väärtused iseloomustavad põllumajandustootmise mõju veekvaliteedile olukorras, kus on juba aset leidnud mullas ja madalas põhjavees toimuv toitainete transformeerumine ning mitte kogu põllumajanduskoormus ei avaldu pinnaveekogus. Väikevalgla seire võimaldab hinnata ka põllumajandustootmise mõju sügavama põhjavee kvaliteedile teades, et madalveeperioodil tagab vooluveekogu baasäravoolu valdavalt põhjaveeline toitumine.

Jõgede veekvaliteedi formeerumine on keeruline protsess ning koormusallikaid võib olla palju, mistõttu põllumajanduspraktikate mõju veekvaliteedi formeerumisel ei tarvitse üheselt avalduda. Seetõttu on Eestis üldiselt lähtutud põhimõttest, et põllumajandusmõju avaldumist veekvaliteedis saab täpsemini selgitada suhteliselt väikestes valglates ($F < 25 \text{ km}^2$), kus põllumajandusmaa osakaal on enam kui 50% valgla pindalast ning vooluveekogusse ei suunata suuremaid heitvee sisselaske. Praktikas on erinevate mullatüüpide ja põllumajanduspraktikate parema katvuse huvides kasutatud veekvaliteedi andmeid ka eelpool toodud kriteeriumidele täielikult mittevastavatest vooluveekogudest, kus nt. valgla pindala on oluliselt suurem.

Praegune olukord

Eestis kasutatakse põllumajandusmõju seire indikeerimiseks käesoleval ajal üldjuhul 10 riikliku seire nimekirjas olevat vooluveekogu, mille valgla pindala varieerub 19.8 ja 34.8 km^2 vahel ainsate suuremate eranditena Porijõgi valgla suurusega 241 km^2 ja Vodja ($F=52$

km²). Muud jõed on Oostriku, Räpu, Rägina, Jänijõgi, Alastvere, Preedi, Valgejõgi-Porkuni ja Võisiku. Täiendavalt teostab TTÜ veekeemia seiret Tõnga valglas (F=9,7 km²), Särgvere peakraavis valglas (F=7.3 km²) ning Räpu jõe Mäo lävendis (F=16.08 km²). Nimetatud valglates on põllumajandusmaa osakaal kogu pindalast enam kui 50% ulatudes 85%-ni Tõnga valglas.

Veeproovide kogumine toimub üldiselt juhuproovidenä 12 korda aastas jaotatuna ühtlaselt erinevate kalendrikuude vahel v.a. Tõnga jões kus proovivõtusagedus on 6 korda aastas ja automaatjaamades, kus see toimub vooluhulga pideva mõõtmise kõrval vooluhulgaga keskmistatuna. Veekeemia analüüsid sisaldavad kõiki lämmastiku ja fosfori vorme ning mitmeid muid parameetreid.

Vooluhulka mõõdetakse Räpu ja Rägina valgla automaatjaamades ning EMHI poolt Porijõe Reola, Särgvere Põhjaka ja Vodja Hüdromeetriaajas ning veeproovide kogumisega paralleelselt Alastvere peakraavis. Ka Jänijõeale on välja ehitatud automaatjaam ja pidev vooluhulga mõõtmine ning vooluhulgaga proportsionaalsete veeproovide automaatne kogumine on kavas käivitada peale elektrivarustuse tagamist jaamas. Praegu toimub veeproovide kogumine juhuproovidenä igakuiselt.

Põllumajandus- ja haritava maa defineerimisel on Eestis üldiselt lähtunud FAO definitsioonist ühe erineva aspektiga, kus ka osa kasutusest välja läinud põllumajandusmaad on statistiliselt endiselt põllumajanduslike maade hulgas tingimusel, et maad säilitatakse heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes. Statistikaamet defineerib sellised maad kui „kasutatav põllumajandusmaa“, millest osa moodustab „põllumajandustootmises (praegu) kasutatav maa“ ja ülejäänud (ca 14%) on maa, mida ei kasutata põllumajandustootmises, kuid säilitatakse heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes. Üldistades maakatte andmeid võib kasutusest väljas oleva põllumajandusmaa suur osakaal oluliselt mõjutada põllumajanduslikelt kõlvikutelt toitainete ärakande arvutuslikku üldpilti nii valglates kui ka kogu riigi ulatuses.

3. Põllumajandustootmise mõju suuremate jõgede veevaliteedi formeerumisel ning koormuse kujunemisel Läänemerele.

Eesmärk

Põllumajandustootmise ja erinevate põllumajanduspraktikate mõju ei tarvitse suuremate jõgede veevaliteedis avalduda ning selle eristamine muudest koormusallikatest on keeruline. Veekeemia seisundile avaldavad tavaliselt mõju nii rohked punkreostusallikad kui ka hajukoormus s.h. atmosfääri ning looduskooormus.

HELCOM PLC vee seire nõuetest lähtuvalt tuleb jõgede kaudu merre siseneva koormuse allikate eristamisel (nn. Source-oriented approach) esitada hajukoormuse andmed nii foonikoormuse kui ka antropogeense koormuse osas, kusjuures viimane jaguneb:

- Koormuseks põllumajandusmaalt,
- majandusmetsade ja muude majandatavate maade koormuseks,
- sademetega pinnaveekogudele langevaks koormuseks,

- hajaasustuse koormuseks,
- kanaliseerimata sademevee ja ülevoolude koormuseks.

Seejuures tuleb erinevatest allikatest jõesüsteemi jõudva hajukoormuse hindamisel arvestada toitainete transformatsiooni ja peetusega. HELCOM PLC vee seire juhendmaterjalidest ei leia metodoloogiat siseveekogudele tuleva hajukoormuse arvutamiseks spetsiifiliste allikate kaupa, kui lähtuda nn. koormuste põhiseist lähenemisest (load oriented approach), mis hindab allikapõhiselt pindmist äravoolu, erosiooni, põhjavee, dreanaži, mullavee, sademevee ning hajaasustuse koormust siseveekogudele. Ka ei nõuta sellekohast aruandlust. Küll aga tuleb ka koormuse põhisel lähenemisel arvesse võtta taustakoormust ning jõesüsteemis aset leidvaid toitainete peetust põhjustavaid protsesse. Kuni harmoniseeritud koormuste põhised hindamismeetodid puuduvad, tuleb kasutada selleks kõige sobivamaid meetodeid/mudeleid. Rakendatavad mudelid tuleb kalibreerida seireandmetega ning valideerida kalibreerimisel mittekasutatud ja seirega saadud andmekogumiga.

Praegune olukord

Jõgede kaudu merre siseneva koormuse allikate eristamisel ja põllumajandustootmisest pärineva koormuse selgitamiseks tuleb esmalt defineerida põllumajandusmaa mõiste. Looduskoormuse eristamine jõgede kogukoormusest vajab ka loodusmaastike sisu defineerimist. Läänemere riikides on lähenemine üsna varieeruv. Eestis loetakse looduskoormust andvaks kõik metsased ja soised maakattetüübid ning karjamaad. Ärakande koefitsientide määramisel ei ole majandusmetsade sisu tõlgendatud ning eraldi ärakande ühikkoormusi on võimalik välja arvutada vaid lageraie aladele, mille eristamine looduskoormusest on teoreetiliselt võimalik aga seni praktikas kasutamata. Samuti ei ole looduskoormusest eristatud turbakaevandamispiirkondadest pärit kõrgenenud toitainete koormusi.

Lähtudes HELCOMi allikapõhisest lähenemisest (Source-oriented approach) jõgede kaudu merre siseneva koormuse allikate eristamisel on Eesti praktika seni lähtunud punkallikate koormuse lahutamisest jõe suudmes mõõdetud koormusest, eeldades, et ülejääk moodustab hajukoormuse, mis omakorda jaguneb looduskoormuseks ning põllumajanduskoormuseks ja majandusmetsadest pärit koormuseks. Nagu juba nenditud, ei arvutata Eestis majandusmetsade koormust selle defineerimatuse ja ka andmete vähesuse tõttu. HELCOMile esitatavate andmete puhul saadakse põllumajanduslik hajukoormus looduskoormuse lahutamisel kogu hajukoormusest kasutades ühesugust ärakandekoefitsienti kõikide looduslike maakattetüüpide osas ja tuginedes iseloomulikele lämmastiku (1,1 mg/l) ja fosfori (0,04 mg/l) kontsentratsioonidele loodusmaastikes, mis on saadud eri aegadel teostatud uuringute ja veeseire tulemusi üldistades. Looduskoormus on arvutatud ja esitatud ka ainuüksi looduslike maakattetüüpide kohta ja seega ei sisalda taustakoormust põllumajandusmaadelt. Tõenäoliselt on olukord sarnane ka mitmetes teistes Läänemere riikides, ehkki HELCOMile esitatud aruandlusest see ei selgu.

Atmosfääri ja hajaasustuse koormus jaguneb hajukoormuse teiste allikate vahel vastavalt nende territoriaalsele osakaalule. Veekogudele langevat toitainete koormust ei eristata nii nagu ka sademevee ülevoolu koormust.

Täpsem koormuste allikate (pindmine äravool, erosioon, põhjavesi, drenaaž, mullavesi, sademevee koormus siseveekogudele, kanaliseerimata sademevesi ja ülevoolud ning hajaasustus)_eristamine ei ole mitmete allikate osas seni võimalik, kuna vastavad andmed puuduvad.

Jõgede koormuse selgitamisega jõe suudmes, mis võimaldab arvutada toitainete ärakannet ei ole üldiselt probleeme. Riikliku seire andmed pakuvad informatsiooni nii jõgede vee keemia kui ka vee äravoolu kohta. Samuti on olemas andmebaas suuremate punktallikate kohta, mis võimaldab üldistada punktkoormuse tulemusi nii otse merre juhitava kui ka siseveekogudesse suunatava koormuse kohta, erandina Narva jõe puhul, kus selleks on vaja andmeid Venemaa punktallikate koormuse kohta.

Hoopis keerulisem on hinnata erinevatest allikatest pärit hajukoormust mis moodustab suurema osa jõgede toitainete koormusest nii siseveekogudele kui ka merre.

Hajukoormuse seire suudab pakkuda vaid piiratud ulatuses informatsiooni koormuse jagunemise kohta erinevate maakatte- ja kasutustüüpide osas. Seegi andmestik on valdavalt staatiline ega kajasta muutusi erinevate aastate lõikes.

Lämmastiku ja fosfori põllumajandusliku punkt- ja hajukoormuse allikad ja nende osakaal kogukoormusest siseveekogudele.

Olemasolevate andmete analüüsiks ja nende alusel toitainete hajukoormuse hinnangu täpsuse ja usaldusväärsuse selgitamiseks kasutati erinevatest allikatest, seire andmetest ja uurimistööst pärinevaid tulemusi lämmastiku ja fosfori hajukoormuse arvutamiseks siseveekogudele Eestis. Sellest koormusest vaid osa realiseerub sissekandena Läänemerre ja ülejäänud jääb jõe- ja järvesüsteemidesse, mida kirjeldatakse toitainete peetusena veesüsteemis. Tulemused võimaldavad hinnata erinevate koormusallikate osakaalu ja võimalusi koormuse vähendamise meetmete rakendamiseks. Selleks üldistati ulatuslik seire- ja uurimisandmestik ning arvutati üldlämmastiku ja üldfosfori hajukoormus siseveekogudele peamiste allikate kaupa, s.h. looduskoormus (metsadest, märgaladelt ja lageraialadelt), põllumajanduskoormus (selle erinevaid maakattetüüpe eristades), mis sisaldab ka potentsiaalselt sõnnikuhoidlatest keskkonda kaotsi mineva toitainete koormuse, foonikoormus põllumajanduslikelt ja muudelt inimõjuga maakattetüüpidelt, sademete koormus otse siseveekogudele ning kanaliseerimata sademevee koormus. Arvutusteks kasutati põllumajandustootmise intensiivsuse ja sademete keemia 2009. aasta andmeid. Loodusliku taustakoormuse selgitamine on vajalik inimtegevuse mõju hindamiseks hajukoormuse tekkel.

Inimtekkeline toitainete hajukoormus

Kuna tegeliku põllumajandusliku maakasutuse kohta on andmed puudulikud ning ei ole võimalik välja pakkuda ka toitainete ärakande ühikväärtusi maakasutustüüpide kaupa kasutati siseveekogudele langeva hajukoormuse selgitamiseks CORINE maakattetüüpidele omaseid ärakande ühikväärtusi, mida on võimalik olnud üldistada põllumajanduslike väikevalglate, soode ja osaliselt lageraie alade seire tulemusi ja uurimisandmestikku kasutades. Maakasutuse mõju põhja- ja pinnaveele põllu tasandil vajab seetõttu edasisi uuringuid, mis on vajalik ka sisendina valgla tasandil toitainete ärakande mudelites.

Toitainete hajukoormus sisaldab fooni täiendavat inimtekkelist koormust põllumajandusest, lageraie aladelt, turba kaevandusväljadelt, sademete koormust ning asulate kanaliseerimata sademevee koormust.

Maakattetüüpide pindalad saadi CORINE 2006 maakatte andmebaasist (Tabel 1.1). Erinevate maakattetüüpide summa ületab mõnevõrra Eesti tegeliku pindala, kuna sisaldab ka rannikuroostike maakattetüüpi ning tõenäoliselt on tegemist ka väiksemate meetodiliste vigadega. Koormusarvutuste tulemustele sel praktilist tähtsust ei ole. Silmas tuleb pidada, et nn. põllumajanduslikud maakattetüübid (211,242 ja 243) sisaldavad ka muid, s.h. looduslikke maakattetüüpe, mistõttu nende summaarne pindala (1,48 milj. ha) ületab oluliselt tegeliku kasutatava põllumajandusmaa pindala 931 776 ha (Statistikaamet, 2010) ja koormus nendelt maastikelt ei iseloomusta ainuüksi põllumajanduslikku haju- ja punktkoormust. CORINE maakattetüübi 211 pindala on 675000 ha mis on mõnevõrra suurem Statistikaameti poolt pakutavast haritava maa pindalast 596 413 ha. Põllumajanduskoormuse arvutustes ei sisaldu ka koormus karjamaadelt (CORINE maakattetüüpidest 0,25 milj. ha), kus toitainete ärakanne on võetud võrdseks ärakandega kuivadest metsadest, mis esindavad looduslikku foonikoormust. Ärakande ühikväärtused erinevate maakattetüüpide osas (Tabel 1.1) tuginevad samas samuti seire tulemustele valglates, mis on mitmekesise maakattega, sisaldades seega osaliselt ka looduslike kõlvikute, hajaasustuse ning muidugi sademete koormust, mida ei eristata ühegi maakattetüübi korral.

Tabel 1.1. CORINE maakattetüüpide pindalad Eestis.

Kood	Maakate	Pindala, km ²
111	Tiheda hoonestusega alad	4.4
112	Hõredalt hoonestatud alad	541.1
121	Tööstus- ja/või kaubandusterritooriumid	191.6
122	Maantee- ja raudteevõrk ja piirnev ala	32.8
123	Sadamad	9.4
124	Lennuväljad	24.4
131	Karjäärid	60.0
132	Prügiplatsid	37.6
133	Ehitusplatsid	2.0
141	Asula haljasalad	23.4
142	Puhkealad, pargid, kalmistud	18.1
211	Niisutuseta haritav maa	6753.2
222	Puuvilja- ja marjaaiad	20.3
231	Karjamaad	2488.4
242	Kompleksmaaviljelus (haritavat maad > 75%) Põllumajanduslik maa (<75%) loodusliku	1797.9
243	taimkatte osalusega	3779.5
311	Heitlehised lehtmetsad	4486.1
312	Okasmetsad	8063.6
313	Segametsad	8431.4

321	Looduslikud rohumaad	402.4
322	Loopealsed põõsastikud, nõmm, nõmmraba	162.5
331	Mererand, liivaluited, liivikud	44.2
333	Hõreda taimkattega alad	11.0
421	Rannasoolakud	3.9
511	Vooluveed	46.9
512	Veekogud	2167.1
3241	Üleminekulised metsaalad mineraalmaal	2952.7
3242	Üleminekulised metsaalad soodes	1391.5
4111	Kalda- ja rannikuroostikud	344.8
4112	Lagedad madal- ja siirdesood	433.1
4121	Lagedad rabad puhmaste ja üksikute puudega	995.7
4122	Turbavõtualad	255.0
KOKKU		45976.2

Hajukoormus põllumajandusest

Põllumajanduslikelt maakattetüüpidelt pärineva toitainete koormuse arvutustes kasutati keskmistatud ärakandekoefitsiente (Tabel 1.2). Seega iseloomustavad saadud tulemused 2009. aastat vaid tinglikult ja näiteks muutusi äravoolutingimustes staatiline mudel ei arvesta. Erinevate maakattetüüpide ühikkoormuste arvutamise alused on kättesaadavad Keskkonnaministeeriumile esitatud aruandest “Hajureostuse koormuse andmete täpsustamine, 2007”.

Tabel 1.2. Üldlämmastiku ja -fosfori pinna ühikkoormused aastast erinevate põllumajanduslike maakatte tüüpide piires (Hajukoormuse..., 2007). Väärtused sisaldavad ka looduslikku taustakoormust.

CLC tüüp	N ühikkoormus, kg/ha/a	P ühikkoormus, kg/ha/a
Väga intensiivne tootmine, haritava maa osakaal kõrge (211)	20	34
Kompleksmaaviljelus (haritava maa osakaal > 75% (242)	17	0,24
Valdavalt põllumajanduslik maa haritava maa osakaaluga < 75% (243)	12	0,24
Looduslik rohumaad (231)	3	0,12
Puuvilja ja marjaaiad (222)	3	0,12

Toitainete aastane koormus siseveekogudele põllumajanduslikelt maakattetüüpidelt loodusliku foonikoormuse mahaarvamise järel on arvutuslikult 17405 tonni lämmastikku ja 216 tonni fosforit (Tabel 1.3). Ka foonikoormuse mahaarvamise järel sisaldavad erinevad CORINE põllumajanduslikud maakattetüübid hajaasustust ja mitmesuguseid muid

maakattetüüpe, mille koormus kajastub koos sademete koormusega osana põllumajanduskoormusest.

Tabel 1.3. Toitainete ärakanne põllumajanduslikest maakattetüüpidest koos looduskoormusega ja ilma looduskoormuseta.

	Maakatte kood	Põllumajanduslike maakattetüüptide koormus (sisaldab looduskoormust)		Põllumajanduslike maakattetüüptide koormus	
		N	P	Tonni N	Tonni P
Haritav maa	211	13506	230	11481	149
Viljapuuaiad	222	6	0.2	6	0.2
Karjamaad	231	747	30	0	0
Kompleksmaaviljelus	242	3056	43	2517	22
Põllumaa < 75%	243	4535	91	3402	45
KOKKU		21851	394	17405	216

Inimtegevuse tekitatud koormus põllumajanduslikelt maakattetüüpidelt on keskmisena tasemel 14,7 kgN/ha ja 0,27 kg P/ha aastas.

Koormus sõnnikuhoidlatest

Sõnnikuhoidlate konstruktsioonist või ebapiisavast kvaliteedist tingitud potentsiaalselt keskkonda kaotsi mineva toitainete koormuse hinnang tugines erinevate uuringute ja eksperthinnangute tulemusele. Eelduseks oli, et keskmiselt kuni 10% lämmastikust ja üks protsent fosforist, mis sisaldub sõnnikuhoidlasse ladustatavas sõnnikus läheb keskkonda kaotsi ja võib jõuda siseveekogudesse. Sõnniku maht ja neis sisalduvad toitainete kogused arvutati veiste, sigade, kodulindude, hobuste, lammaste ja kitsede produtseeritud sõnnikukoguste alusel (Maastik,1984; Hea põllumajandustava, 2001). Sõnniku kogus, mis jääb võimalikul karjatamisel karjamaale moodustab põllumajanduskõlvikute hajukoormuse ühe osa ja seetõttu ei arvestata põllumajandusliku punktallika koormusena sõnnikuhoidlast. Kokku produtseeriti 2009. aastal 2,2 miljonit tonni sõnnikut, milles sisaldub ca 9340 tonni lämmastikku ja 2600 tonni fosforit, millest eeldatavalt keskkonda realiseerus vastavalt 930 ja 26 tonni.

Loodusmaastike koormus

Inimmõju selgitamiseks on oluline eristada põllumajanduslikust koormusest see osa, mis moodustab loodusliku taustakoormuse. Selleks kasutati looduslike kõlvikute maakatte andmeid ning keskmisi ärakandekoefitsiente (Hajukoormuse...,2007).

Erinevate soiste maakattetüüptide koormused on toodud tabelis 1.4. Need sisaldavad ka üleminekulisi metsaalasid soodes. Looduskoormusest on välja arvatud inimtekkeline koormus turbavõtu aladelt (vastavalt 76 ja 7 tonni lämmastikku ja fosforit), mistõttu looduskoormus on tasemel 1190 tonni lämmastikku ja 31 tonni fosforit aastas.

Tabel 1.4. Toitainete ärakanne soistest maakattetüüpidest

	Maakatte kood	Tonni N	Tonni P
Madalsood, siirdesood	4112	225	5
Rabad	4121	448	10
Turbavõtu alad	4122	199	10
Üleminekulised metsaalad soodes	3242	404	14
KOKKU		1276	38
Sellest looduskoormus		1192	31

Looduslik taustakoormus erinevatest metsastest maakattetüüpidest arvatati keskmisi äraandekoefitsiente (Hajukoormuse..., 2007) ning leht-, okas ja segametsa ning põõsastike maakatte andmeid kasutades eraldi ja summeeriti seejärel (Tabel 1.5). Täiendavalt arvatati suurenenud koormuse osakaal lageraie tagajärjel, milleks summeeriti kolme aasta lageraie pindalad eeldades, et raie mõju toitainete suurenenud äraandele avaldub suuresti vahetult pärast raiet mõne aasta jooksul ja alaneb seejärel looduslikule lähedaseks.

Tabel 1.5. Toitainete ärakanne metsastest maakattetüüpidest

	Maakatte kood	Tonni N	Tonni P
Lehtmetsad	311	1301	45
Okasmetsad	312	1125	45
Segametsad	313	2445	84
Põõsastikud	322, 3241	467	19
KOKKU		5338	193

Metsaste maakattetüüpide kogukoormus on hinnanguliselt 5338 tonni lämmastikku ja 193 tonni fosforit aastas. Lageraie alad andsid täiendavalt juurde 158 tonni N ja 5 tonni P inimtekkelist koormust. Oluline on silmas pidada, et looduslik foonikoormus moodustab ka osa inimõjutatud maastike koormusest, mida üldise bilansi koostamisel ka arvestati.

Kanaliseerimata sademevee koormus

Sademevee koormus arvatati tiheasustusalade, tööstus-kaubandus piirkondade, maanteed ja lennuväljade maakattetüüpide osas eeldades, et sademevesi levib kas hajusalt või suunatakse vettpidavatelt pindadelt lähimaastikele või otse siseveekogudesse. Koormushinnangus arvestati selliste maakattetüüpide pindalaks kokku 242 km² ja äraandete ühikväärtuseks 5,3 kgN/ha ja 0,84 kg P/ha (Hajukoormuse..., 2007, www.stormwatercenter.net).

Schuler (1987) hindas vettpidavate pinnaste osakaaluks tiheasustusalal 65% ning tööstus/kaubanduspiirkonnas 85%. Eeldades, et meie olude on see mõnevõrra väiksem (keskmisena 50%), leiti kanaliseerimata sademevee koormus erinevate kunstlike vett mitteläbilaskvate pinnaste osas, mis oli 67 tonni lämmastikku ja 11 tonni fosforit.

Sademetete koormus

Siseveekogude pinnale langeva sademetete koormuse arvutused tehti eraldi vooluvee- ja muude veekogude osas ning summeeriti seejärel. 2009. aasta sademevee keemia seireandmetele tuginedes lähtuti mineraalse lämmastiku (NO_3+NH_4) ühikkoormuse määratlemisel tasemest 4,5 kg N/ha (Sademetetekeemia..., 2010). Kuna fosfori sadestumise seire andmed puuduvad, kasutati koormuse arvutustes varasemate uuringute tulemusi ja ühikkoormust 31 mgP/m².

Kokku langes sademetega siseveekogude pinnale 2009. aastal 995 tonni lämmastikku ja 68,5 tonni fosforit (Tabel 1.6).

Tabel 1.6. Sademetete koormus siseveekogude pinnale 2009. aastal.

Maakatte kood	Veepeegli pindala, ha	NO ₃ +NH ₄ kg N/ha	Tonni		Tonni P
			N	P mg /m ²	
Vooluveed					
511	4575	4.5	21	31	1.4
Veekogud					
512	216535	4.5	974	31	67.1
KOKKU	221110		995		68.5

Hajukoormus siseveekogudele kokku

Kogu hajukoormus siseveekogudele 2009. aastal oli hinnanguliselt 29,7 tuh. tonni lämmastikku ja 710 tonni fosforit (Tabel 1.7), millest inimtekkelise lämmastiku osakaal on 66% ja fosfori osakaal 46%.

Tabel 1.7. Siseveekogude lämmastiku ja fosfori hajukoormuse jagunemine erinevate allikate vahel 2009.

2009	N, t/a	P, t/a
Mets (sisaldab ka foonikoormust põllumajanduslikelt maakattetüüpidelt)	9802	371
Lageraie	158	5
Märgalad	1276	38
s.h. turbakaevandamisalad	84	7
Põllumajanduslikud maakattetüübid	17405	215
Sademe koormus siseveekogudele	995	69
Asulate kanaliseerimata sademevesi	67	11
Kaad sõnnikuhoidlaist	934	26
KOKKU hajukoormus	29703	710

Põllumajanduskoormus (s.h. kaod sõnnikuhoidlatest) moodustas 89% lämmastiku ja 66% fosfori inimtekkelisest koormusest ning vastavalt 59% ja 30% kogu lämmastiku ja fosfori hajukoormusest siseveekogudele. Keskmine arvutuslik lämmastiku ja fosfori ühikkoormus inim mõjuga maastikel on 13,9 kgN/ha ja 0,23 kgP/ha aastas. Looduskoormus on vastavalt 2,4 kgN/ha ja 0.09 kgP/ha aastas.

Kuna 2009. aasta kohta jõgede poolt merre kantud toitainete arvutusandmeid veel ei ole võrreldi siseveekogudele tuleva lämmastiku ja fosfori koormust jõgede poolt merre kantud toitainete kogustega 2007. aastal. 2008. aasta äravool (16154 milj m³) oli oluliselt suurem 1994-2009 aastate keskmisest (11977 milj. m³), mistõttu valiti võrdluseks 2007. aasta, mil jõgede äravool 8723 milj. m³, oli keskmisele lähedasem. Sel aastal oli summaarne jõgede lämmastiku koormus merele 19777 tonni ja fosfori koormus 722 tonni. Seega on lämmastiku osas erinevus umbes 10000 tonni, mida võib tinglikult pidada toitainete peetuseks jõe-järve süsteemides.

1.2. Hinnang olemasoleva andmebaasi andmetele

Olemasoleva andmebaasi hinnangus seireandmete ja uurimistulemuste piisavusele ja läbipaistvusele lähtutakse eeltoodud (punkt 1.1) jaotusest:

1. andmed mis iseloomustavad toitainete leostumist dreeni- ja põhjavette põllu tasandil;
2. andmed, mis võimaldavad hinnata põllumajandustootmise mõju väikejõgede vee kvaliteedile;
3. andmed mis iseloomustavad põllumajandustootmise mõju suuremate jõgede veekvaliteedi formeerumisel ning koormuse kujunemisel Läänemerele.

1. Andmed, mis iseloomustavad toitainete leostumist dreeni- ja põhjavette põllu tasandil.

Hinnang ja ettepanekud

PMK raames kogutavad seireandmed on avalikud. Erinevad majandamisviisid ja kultuurid on suhteliselt hästi esindatud. Samas on PMK seire kaudu toitainete leostumise hinnang võimalik vaid piiratud mullatüüpide osas. Integreeritud seire Räpu valglas võimaldab komplekselt käsitleda väikese maa-ala potentsiaalset põllumajandustootmise mõju keskkonnale.

Esitatud seire andmete interpreteerimisel põllu tasandil tuleb silmas pidada, et drenidest mõõdetavad koormused sisaldavad ka igale põllumassiivile omast looduslikku foonikoormus ja atmosfääri koormust. Põllumajandusmõju spetsiifilisemaks hindamiseks tuleks seega need eristada. Samuti tuleb seda silmas pidada põllu tasandil toiteelementide bilansi tulemuste hindamisel.

2. Andmed, mis võimaldavad hinnata põllumajandustootmise mõju väikejõgede vee kvaliteedile.

Hinnang ja ettepanekud

Väikevalglate seirega on erineva põllumajanduspraktikaga ja intensiivsusega piirkonnad üsna hästi kaetud. Seiresüsteem ei sisalda aga ühtegi väikevalglat Lõuna- Eesti kõrgustike moreenmaastikel. Kuigi põllumajandusmaa osakaal seal ei ole nii suur kui mitmel pool mujal Eestis, vajaks see lünk siiski täitmist, et hinnata eelkõige reljeefi mõju põllumajandusest pärineva fosfori koormuse kujunemisele. Sealt kogutud andmed võimaldaksid täpsustada ka ärakande koefitsiente, mis iseloomustaksid adekvaatsemalt tingimusi künklikul moreenmaastikul.

Põllumajandustootmise tegeliku mõju selgitamine eeldab looduskoormuse ja ka atmosfääri koormuse mahaarvamist põllumajanduslike maakattetüüpide mõõdetud koormusest. Praktikast on seda tehtud kahe valgla osas (Räpu ja Rägina), mille andmeid on valdavalt ka kasutatud põllumajanduslike maakattetüüpide toitainete ärakande ühikkoormuste määratlemisel. Tõnga valgla on valdavas enamuses põllumajanduslikus kasutuses suhteliselt ekstensiivse püsirohumaana, mistõttu looduskoormuse eristamist ei ole tehtud. Muudes valglates, võib see eristamine olla juhuslik, mistõttu tuleb seda aspekti silmas pidada tulemuste interpreteerimisel.

Tavaline praktika on ka, et põllumajanduskoormus sisaldab hajaasutuse elanike toitainete koormust, mida ei eristata. Sarnane lähenemine on iseloomulik ka teistes Läänemere äärses riikides v.a. juhtudel, kui eristamine teostatakse modelleerimisega nagu nt. paljude valglate puhul Rootsis.

Teades, et toitainete koormuse sesoonne jagunemine on väga ebahühtlane ning lühikese perioodi vältel kevadel või varatalvel võidakse minema kanda 60% ja enamgi kogu aastastest toitainete kogusest, on vooluhulga mõõtmine ja äravoolu täpsem selgitamine esmatähtsad. Seda võimaldaks kõige paremini vooluhulga automatiseeritud mõõtmine, mis võib olla seotud veeproovide automaatse kogumisega. Toitainete sisalduse varieeruvusele tuginedes võib samas väita, et juhuproovide kogumine 12 korda aastas on piisav veekvaliteedi ja selle dünaamika iseloomustamiseks eeldusel, et erinevad hüdroloogilised perioodid (kõrgvesi, madalvesi) on seirega kaetud (Iital, 2005).

Toitainete peetust jõesüsteemis on võimalik hinnata vaid Rägina valgla kahe jaama andmetele tuginedes. Teised valglad mõõtmistulemuste sel eesmärgil kasutamist otseselt ei toeta.

3. Põllumajandustootmise mõju suuremate jõgede veekvaliteedi formeerumisel ning koormuse kujunemisel Läänemerele.

Hinnang ja ettepanekud

Hinnang toitainete koormuse jagunemise kohta erinevatest allikatest on suurte valglate osas üsna erineva täpsusega. Suhteliselt usaldusväärsed punktallikate koormuse andmed on olemas, mis võimaldab eristada hajukoormuse jõe seirelävendis. Selle jagamine looduskoormuseks ja antropogeenseks koormuseks on keerulisem ja on seni tuginenud staatilistele, looduslike vooluveekogudele iseloomulikele kontsentratsioonidele, mis võimaldab määratleda looduskoormuse ja seejärel eristada antropogeense koormuse. See meetodika ei võta arvesse foonikoormust inimõjuga maastikelt s.h. põllumajanduslikelt kõlvikutelt, mis oleks olemas ka inimtegevuseta.

Viimastel aastatel on üritatud ärakande koefitsiente täpsustada nii erinevate looduslike maakattetüüpide kui ka põllumajanduslike maakattetüüpide osas (Hajukoormuse..., 2007), mis võimaldaks hinnata erinevate meetmete potentsiaali koormuse vähendamisel erinevatest allikatest. Ärakande ühikväärtused on samas suhteliselt üldistatud ega iseloomusta muutusi tegelikus maakasutuses.

Põllumajanduslike punktallikate osas, kus tekkiva sõnniku kogused on riigi tasandil kättesaadavad, on iga-aastaseid muutusi võimalik hinnata. Samas on hinnangud sõnniku hoiustamisel keskkonda kaotsi minevate toitainete osas varieeruvad tuginedes piiratud arvule uurimistulemustele ja ei arvesta ajas toimuvaid muutusi sõnniku hoiustamise tehnoloogiates ja sõnniku tüübis. Ka sisaldab bilanss iga-aastasi näitajaid sademetega veekogudele langevate toitainete kohta.

Kuna majandusmetsa mõiste on defineerimata, sisaldavad HELCOMi riikide aruandluses esitatavad andmed hajukoormuste kohta mitmel erineval moel majandatud metsade koormusi või ei kajastata neid üldse põllumajanduskoormuse osana. Ka Eesti ei ole majandusmetsade koormust seni eristanud. Eestist kogutud uurimisandmed lageraie mõjust toitainete koormuse suurenemisele on vähesed, mistõttu on toitainete ärakande väärtusi hinnatud ka naaberriikide andmetele tuginedes (Keskkonnaministeerium, 2007). Lageraie aladelt tuleva koormuse arvutamisel eeldati, et toitainete ärakanne suureneb võrrelduna metsamaastike tavakoormusega umbes 2 korda esimestel aastatel peale raiet. Lageraie alade pindala kohta on andmed kättesaadavad. Mõnevõrra keerulisem on määratleda seda, kui mitme aasta andmeid peaks kasutama, sest toitainete ärakanne pärast lageraiet hakkab pärast küllaltki järsku suurenemist tasapisi langema. Põhimõtteliselt võiks ka edaspidi kogu ülejäänud metsadest tuleva koormuse lugeda taustakoormuseks, kuna nt. aastakümnete taguse maaparanduse mõju kohta ärakande kiirendajana ei ole piisavalt andmeid ning muud metsamajanduslikud meetmed (nt. väetamine) ei oma meie oludes praegu tähtsust.

Kuivendatud raba toitainete koormuse iseloomustamiseks määratlemiseks on Eestis uurimistulemusi piiratult, mistõttu ärakandekoefitsientide väärtused tuginevad valdavalt TTÜ Keskkonnatehnika instituudi poolt kogutud Ratva raba Tarumaa peakraavi veekeemia andmetele aastate 2004-2007 keskmisena. Kaevandatava ala pindala andmed on kättesaadavad. Olemasolevad uurimistulemused ei võimalda täpsemalt hinnata toitainete ärakande taset piirkondadest, kus kaevandamine on lõppenud, kuivendussüsteem aga siiani toimiv.

1.3 Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve foonikoormuse määramiseks.

Foonikoormuse määramiseks on võimalik kasutada mitmesuguseid meetodikaid, mille seast valiku tegemine sõltub valdavalt kasutatava seireandmestiku olemasolust. Kui on esinduslikke seireandmeid inimtegevusest mõjutamata vooluveekogude toitainete sisalduse kohta, saab looduskoormuse iseloomustamiseks kasutada vooluhulgaga keskmistatud kontsentratsioone neis vooluveekogudes. Teine võimalus on kasutada erinevatele maakatte või maakasutuse tüüpidele iseloomulikke ärakandekoefitsiente, mille korrutis vastavate looduslike maakattetüüpide pindalaga annab aasta kogukoormuse.

Looduskoormuse eristamiseks jõgede kogukoormusest on esmalt vaja defineerida loodusmaastike sisu. Läänemere riikides on lähenemine üsnagi varieeruv. Eestis loetakse looduskoormust andvaks kõik metsased (CORINE maakattetüübid 311,312,313,321,322 ja 3241) ja soised (4112,4121,4122,3242) maakattetüübid ning karjamaad (231).

Lähtudes HELCOMi allikapõhisest lähenemisest jõgede kaudu merre siseneva koormuse allikate eristamisel on Eesti praktika seni lähtunud punkallikate koormuse lahutamisest jõe suudmes mõõdetud koormusest, eeldades, et ülejääk moodustab hajukoormuse, mis omakorda jaguneb looduskoormuseks ning põllumajandusest ja majandusmetsadest pärit koormuseks. Eestis majandusmetsade koormuse üle seni arvet ei ole peetud selle defineerimatuse ja ka andmete vähesuse tõttu. HELCOMile esitatavate andmete puhul saadakse põllumajanduslik hajukoormus looduskoormuse lahutamisel kogu hajukoormusest tuginedes iseloomulikele lämmastiku (1,1 mg/l) ja fosfori (0,04 mg/l) kontsentratsioonidele loodusmaastike vooluveekogudes, mis on saadud eri aegadel teostatud uuringute ja veeseire tulemusi üldistades. Selline on olnud lähenemine ka Narva jõe koormusarvutustes, kusjuures on eeldusena kogukoormus jagatud nii, et 1/3 pärineb Eesti ja 2/3 Venemaa valgla osast. Eesti poolse 1/3 koormuse alusel on tehtud eespool kirjeldatud arvutused, s.h. ka looduskoormuse leidmiseks.

Tõenäoliselt oleks mõistlik jagada Narva jõe kogukoormus lähtuvalt valgla veeressursi jagunemisest kahe riigi vahel tuginedes pikaajalise keskmise äravoolumooduli väärtustele Venemaa ja Eesti Narva jõe valgla poolses osas (vt. punkt 1.4). Sellisele koormuse jagunemisele tuginedes on võimalik leida foonikoormuse osakaal nii Eesti kui ka Venemaa valgla osades, kusjuures vahe mõõdetud ning riikide vahel jagatud ja looduskoormuse vahel annab muudest allikatest (punktkoormus, muu hajukoormus) pärineva koormuse. Siseveekogudele tuleva looduskoormuse arvutamiseks saab kasutada nt. maakattetüüpide andmeid, mille alusel arvutatud staatilised foonikoormused ja iseloomulikud keskmised lämmastiku ja fosfori kontsentratsioonid ei arvesta muutusi äravoolus.

Nii Eesti kui ka Venemaa valgla osa looduskoormuse arvutamiseks on võimalik kasutada Eestis välja pakutud (Hajukoormuse...,2007) metsaste ja soiste kõlvikute ning looduslike rohumaade keskmisi ärakandekoefitsiente (Tabelid 1.8-1.10), mis tuginevad seire- ja uurimistulemustele nii Eestis kui ka lähiriikides, s.h. Venemaal.

Tabel 1.8. Metsaste maakattetiüüpide üldlämmastiku ja -fosfori pinna ühikkoormused aastast.

Metsatiüp	Üldlämmastiku äraanne, kgN/ha/a	Üldfosfori äraanne, kgP/ha/a
Kuiva mineraalmaa domineerimisega mets (312, 313, 3241)	1,5 (1,1 -2,0)	0,06 (0,027-0,09)
Niiske (soine) mets (3242)	2,9 (2,0-3,7)	0,1
Kuivendatud metsamaa	4,5	0,2
Lageraie ala	3,0-5,6	0,1-0,2 (savimaadelt kuni 0,3)

Tabel 1.9. Soiste maakattetiüüpide üldlämmastiku ja -fosfori pinna ühikkoormused aastast.

Sootiüp	Nüld, kg/ha/a	Püld, kg/ha/a
Turbatootmine (4122)	6,5-8 (5,0-12,0)	0,38 (0,03-0,48)
Madal soo, siirdesoo (4112)	5,2 (4,8-5,6)	0,11 (0,08-0,14)
Raba (4121):		
a) valdav sademeveest toitumine	3,9-5,1	0,04-0,17
b) segatoiteline	1,9	0,07

Tabel 1.10. Üldlämmastiku ja -fosfori pinna ühikkoormused aastast looduslikelt rohumaadelt

CLC tüüp	N ühikkoormus, kg/ha/a	P ühikkoormus, kg/ha/a
Looduslik rohumaad (231)	3	0,12

Senine kogemus koormuse jagamiseks eri allikate vahel Eestis ja ka Venemaal ei erista majandusmetsi, mille sisu ei ole tõlgendatud ning kust tulev koormus merele peaks HELCOMi aruandluses olema osaks inimtekkelisest koormusest. Esitatud keskmised ühikkoormused võimaldavad välja arvutada iseloomulikke lämmastiku ja fosfori äraande tasemeid vaid lageraie aladele, mille eristamine looduskoormusest on lageraie andmete olemasolul võimalik, aga seni praktikas kasutamata. Seega on lageraie alade koormus arvestatud osaks looduskoormusest. Samuti ei ole looduskoormusest seni eristatud turbakaevandamispiirkondadest pärit kõrgeenenud toitainete koormusi.

Foonikoormus on Eestis seni arvatud ja esitatud ainuüksi looduslike maakattetüüpide kohta ja seega ei sisalda taustakoormust põllumajandusmaadelt ja muudelt inimõjuga maastikelt. Tõenäoliselt on olukord sarnane ka mitmetes teistes Läänemere riikides, s.h. Venemaal, ehkki HELCOMile esitatud aruandlusest see ei selgu. Seega tuleb täielikuma pildi saamiseks foonikoormusest see eristada inimõjuga maakattetüüpide koormusest kasutades metsaste maakattetüüpide või karjamaa jaoks esitatud toitainete ärakande ühikväärtusi.

Atmosfääri ja hajaasustuse koormus jaguneb hajukoormuse teiste allikate vahel vastavalt nende territoriaalsele osakaalule ja sisaldub seega ka osana looduslikust foonikoormusest.

1.4 Ettepanek Narva jõe ja Peipsi järve antropogeense hajukoormuse jagamiseks Eesti ja Venemaa vahel.

HELCOMile esitatud aruandluses on Narva jõe koormus jagatud Eesti ja Venemaa vahel valgla pindala jagunemisest lähtuvalt, mistõttu Eesti on võtnud vastutuse 1/3 koormuse eest. Kuna Venemaa esitab HELCOMile enamasti vaid Neeva jõe koormusandmeid, jääb osa Narva koormusest ametlikult katmata. Seetõttu on vajalik kokku leppida koormuse jagunemise metodoloogilistes alustes, mis võimaldaks hinnata ka Venemaa poolelt tuleva punkt- ja hajukoormuse mahtu. Eesti poolse valgla punktallikate koormus on teada ning see on võimaldanud välja selgitada hajukoormuse osakaalu Eesti summaarsest koormusest. Põllumajanduslik hajukoormus on omakorda saadud looduskoormuse lahutamisel kogu hajukoormusest kasutades ühesugust ärakandekoefitsienti kõikide looduslike maakattetüüpide osas ja tuginedes iseloomulikele lämmastiku (1,1 mg/l) ja fosfori (0,04 mg/l) kontsentratsioonidele loodusmaastikes, mis on saadud eri aegadel teostatud uuringute ja veeseire tulemusi üldistades.

Selline lähenemine koormuste jagamisel riikide vahel ei võta arvesse äravoolu mahu erinevusi valglat jagavates riikides, mistõttu ei kajasta ka objektiivselt koormuse kujunemist valgla erinevates osades. Seetõttu on ilmselt tegelikkusele vastavam äravoolu mahul tugineva meetodika rakendamine edaspidi.

Narva valgla uuritud ala jõgede pikaajaline keskmine äravoolumoodul on Venemaa poolel mõnevõrra suurem (Tabel 1.11), kuid vaadeldud perioodid ei kattu täielikult.

Tabel 1.11. Äravoolu maht Narva j. valgla Eesti ja Venemaa uuritud ja uurimata osast aastatel 1980-2005.

Aasta	W Narva (Eesti) mln.m ³	W Narva (Vene) mln.m ³	Q Eesti m ³ /s	Q Vene m ³ /s
1980	3348	7552	106.1	239.4
1985	3778	8522	119.8	270.2
1990	5866	13234	186.0	419.6
1995	4331	9769	137.3	309.7
1996	2365	5335	75.0	169.2
1997	3594	8106	113.9	257.0
1998	5160	11640	163.6	369.1
1999	4761	10739	150.9	340.5
2000	3286	7414	104.2	235.1
2001	3716	8384	117.8	265.8
2002	3440	7760	109.1	246.0
2003	3062	6908	97.1	219.0
2004	4730	10670	150.0	338.3
2005	4454	10046	141.2	318.5
Keskm. Äravoolumoodul	3879	8750	127	286
			7.38	7.37

Üldistades aga nii uuritud kui ka uurimata ala pikaajalise äravoolu andmeid Narva ja Peipsi valgla 8 Venemaa ja 8 Eesti peamise jõe osas (Tabel 1.12), võime nentida, et keskmiselt 44% (3879 mln. m³) äravoolu mahust ajavahemikul 1980-2005 tuli valgla Eesti poolsest osast ja ülejäänud 56% (8750 mln. m³) Venemaa poolsest osast. Keskmised äravoolumoodulid 7,38 l/s/km² Eestis ja 7,37 l/s/km² Venemaal on praktiliselt võrdsed.

Tabel 1.12. Peipsi järve valgla Eesti ja Venemaa jõgede keskmised äravoolumoodulid.

Nr.	Seirelävend	Periood	Moodul, l/s km ²
Venemaa			
1	Velikaja - Pjatonovo	1930-41, 1944-75	6.15
2	Ruja- Malõe Rozki	1951-75	8.86
3	Tserma- Jaktusino	1954-75	8.54
4	Želtsa - Jamm	1960-75	7.60
5	Pskova - Tsernjakovitsô	1953-75	8.58
6	Keb - B.Keb	1965-75	7.64
7	Tsereha-Sorokino	1956-75	6.18
8	Kudeb - Sverikovo	1952-75	7.24
Keskmine			7.60
Eesti			
9	Emajõgi-Tartu	1922-80	6.98
10	Piusa - Vastseliina	1967-80	5.55
11	Ahja - Ahja	1959-80	5.79
12	Võhandu - Räpina	1958-80	6.33
13	Kääpa - Kääpa	1954-80	5.94
14	Avijõgi - Mulgi	1954-80	7.05
15	Roostoja - Roostoja	1955-80	9.23
16	Alajõgi - Alajõe	1977-2000	10.6
Keskmine			7.18

Tuginedes veeressursi jaotumusele võib ka lämmastiku ja fosfori koormused Narva jõe suudmes ning Peipsi järvele jagada nende protsentide kohaselt, ehk siis vastavalt 44% Eestist ja 56% Venemaa poolsest valgla osast. Kuna täpsemaid andmeid punktallikate ja hajukoormuse kohta Venemaa poolt ei ole, on selline lähenemine piisavalt täpne. Punktallikate osakaal Peipsi järve ja Narva jõe koormuses on suhteliselt väike, mistõttu saab foonikoormuse välja arvutada siinse aruande osa 1.3. meetodika kohaselt ning erinevus kogukoormuse ja looduskoormuse vahel moodustab antropogeense koormuse, millest suurem osa on antropogeenne hajukoormus.

Veeressursi põhine lähenemine on oluline ka tulevikku silmas pidades, kus võib tekkida vajadus ressursi täpsemalt defineerida ja jagada nt. hüdroenergeetilise ja soojusenergeetilise kasutuse tarbeks.

2. Ülevaade Eestis registreeritud erinevatest riikidest (erinevatest toormetest) pärit väetistes ja lubiväetistes Cd sisaldusest ja väetiste kasutamise tulemusena keskkonda sattuva Cd koguse hindamine

Raskmetallid on suure aatomiarvuga metallid, mis keskkonda sattununa on kumuleeruva iseloomuga. On üldteada, et kõige toksilisemad on raskemetallidest plii ja kaadmium.

Kaadmium jõuab keskkonda nii looduslikest allikatest kui ka inimtegevusest. Õhust, pinnasest, veest akumulereb kaadmium lühema või pikema aja jooksul taimedes ja loomades. Kaadmium on neerude ja maksa poolt kergesti imendatav aine, samuti koguneb ta liigestesse ja luudesse, häirib immuunsüsteemi ning eemaldab ka organismist vajaliku metalli - tsingi. Kaadmiumi kuhjumine organismis on eelkõige toksiline neerudele ning seetõttu on metall klassifitseeritud kantserogeenseks. 2009. aasta märtsikuus avalikustatud Euroopa Toiduohutusameti teaduslikus arvamuses kinnitati kaadmiumi lubatud nädaladoosiks (TWI) 2,5 µg kehamassi kilogrammi kohta ja soovitati vähendada elanikkonna kokkupuudet kaadmiumiga (www.efsa.europa.eu).

Kaadmium satub loodusesse tööstuslikust tegevusest, eeskätt metallurgiatööstusest, kütuste põlemisest, fosfaatväetiste tootmise jääkproduktina ja väetiste kasutamisel põllumajanduses. Oluline on stabiliseerida ja vähendada kaadmiumi kuhjumise määra (taset) keskkonnas ning kindlustada, et kontsentratsioonid püsiks piirides, mis ei põhjusta soovimatut mõju inimese tervisele.

2.1 Väljavõtte seadusandlusest

2.1.1 Euroopa Liidu õigusaktid ja HELCOMi soovitused

Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee (EMSK) „Ettepanek: **Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv, millega luuakse mullakaitse raamistik ja muudetakse direktiivi 2004/35/EÜ** (keskkonnastutusest keskkonnakahjustuste ärahoidmise ja parandamise kohta)” KOM(2006) 232 lõplik — 2006/0086 (COD) (2007/C 168/05)

Ettepanekus nenditakse, et muld on taastumatu loodusvara, mis on paljudes ELi piirkondades inimtegevuse tagajärjel degradeerumas, olles EL-le ühist huvi pakkuv loodusvara. EL-i poliitika erinevates valdkondades toetab juba mulla kaitset, kuid kooskõlastatud poliitika siiani puudub. EMSK kritiseerib komisjoni, kes ei ole siiani esitanud ettepanekut, millega muudetakse direktiivi reoveesete kasutamise kohta põllumajanduses ja raskmetallide lubatud kontsentratsioonitaseme kohta, mille väljatöötamisega komisjon tegeleb juba mitu aastat.

Komisjon teeb ettepaneku Euroopa Liidu mullastrategia loomise kohta.

Komisjon nendib, et reoveesetete kasutamine põllumajanduses ja saasteainete sisaldus setetes on üheks tähtsaimaks küsimuseks mullakaitse ja toiduainete turvalisuse valdkonnas,

kuid praegu kehtiv reoveesetete direktiiv lubab ikka veel põllule laotatava reoveesette raskemetallide kontsentratsiooni liiga kõrget taset.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EÜ) nr 2003/2003, 13. oktoober 2003, väetiste kohta, mis muutis kehtetuks Komisjoni 18. detsembri 1975 a. direktiivi 76/116/EMÜ väetiste kohta ja Komisjoni 22. juuni 1977 a. direktiivi 77/535/EMÜ väetiste proovivõtu- ja analüüsimeetodeid käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta.

Määrust kohaldatakse väetiste suhtes, mille turuleviimisel kasutatakse märget “EÜ väetis”. Märget “EÜ väetis” võib kasutada väetiste puhul, mis kuuluvad I lisa loetletud väetiselikidesse ja vastavad käesoleva määruse nõuetele.

Märget “EÜ väetis” kandva ja käesoleva määruse sätetele vastava väetise turuleviimist ei tohi keelata, piirata ega takistada ja need ringlevad ühenduses vabalt.

Määruses on käsitletud primaartoiteelemente, mikroelemente, sekundaartoiteelemente sisaldavaid mineraalväetisi ja suure lämmastikusisaldusega ammooniumnitraatväetiseid.

Antud on EÜ väetiselike nimekiri vastavalt jaotusele: lämmastikväetised, fosforväetised, kaaliumväetised, liitväetised (NPK, NP, NK, PK). Nende kohta on antud väetiseliigi nimetus, andmed valmistamismeetodi ja oluliste komponentide kohta, minimaalne toitainesisaldus (massiprotsentides), andmed toitainete väljendusviiside kohta jms. Sätestatud on tehnilised nõuded suure lämmastikusisaldusega ammooniumnitraatväetiste kohta, proovivõtumeetodid väetiste kontrollimiseks ja väetiste analüüsi meetodid.

Kaadmiumi sisaldust väetistes on määruses käsitletud põgusalt. Märgitud on vaid, et väetised võivad olla saastatud ainetega, mis võivad kujutada ohtu inimese ja loomade tervisele ja keskkonnale. Lisaks toksilisuse, ökotoksilisuse ja keskkonna teaduskomitee arvamusele kavatseb komisjon selgitada küsimust juhuslike kaadmiumilisandite sisaldusest mineraalväetistes ning teeb vajaduse korral ettepaneku Euroopa Parlamendile ja nõukogule asjakohase määruse vastuvõtmiseks.

Komisjoni Määrus (EÜ) nr 2076/2004, 3. detsember 2004, millega esmakordselt kohandatakse väetisi käsitleva Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 2003/2003 I lisa (EDDHS ja kolmekordne superfosfaat)

Nõukogu Direktiiv 86/278/EMÜ, 12. juuni 1986, keskkonna ja eelkõige pinnase kaitsmise kohta reoveesetete kasutamisel põllumajanduses.

Direktiivi eesmärk on reguleerida reoveesetete kasutamist põllumajanduses vältimaks kahjulikku mõju mullale, taimedele, loomadele ja inimestele ning soodustada selle nõuetekohast kasutamist. Direktiiv sätestab raskemetallide kontsentratsioonide piirnormid mullas, piirnormid põllumajanduslikuks kasutamiseks mõeldud reoveesettes ning põllumaana kasutatavale mullale lisatavate raskemetallkoguste aastased piirnormid 10 aasta keskmise põhjal ning mulla ja reoveesette proovide võtmise ja analüüsimise korra.

Kaadmiumi piirväärtused on antud järgmised:

- kontsentratsioonid reoveesetetega töödeldud mullas: vahemikus 1 - 3 mg kuivaine kilogrammi kohta mulla esinduslikus proovis (pH 6–7);
- kontsentratsioonid reoveesetetes: 20 - 40 milligrammi kuivaine kilogrammi kohta;

- maksimaalne aastane kogus, mida on lubatud viia põllumajanduslikul eesmärgil kasutatavasse mulda on 0,15 kg/ha/a.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 2008/105/EÜ direktiiv 16. detsemberist 2008, mis käsitleb keskkonnavaliteedi standardeid veepoliitika valdkonnas ning millega muudetakse nõukogu direktiive 82/176/EMÜ, 83/513/EMÜ, 84/156/EMÜ, 84/491/EMÜ, 86/280/EMÜ ja tunnistatakse need seejärel kehtetuks ning muudetakse direktiivi 2000/60/EÜ.

Direktiiviga kehtestatakse prioriteetsete ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonnavaliteedi standardid, vastavalt veepoliitika raamdirektiivi 2000/60/EÜ artiklile 16, saavutamaks pinnavee hea keemiline seisund.

Pinnaveekogude kvaliteediklassid kaadmiumi sisalduse alusel on järgmised:

Nr	Aine nimetus	CAS number ¹	AA-EQS (2) Siseveekogud (3) µg/l	AA-EQS (2) Muud pinnavee- kogud µg/l	MAC-EQS (4) Siseveekogud (3) µg/l	MAC EQS (4) Muud pinnaveekogud µg/l
6	Kaadmium ja selle ühendid (olenevalt vee kareduse klassist) ⁵	7440-43-9	≤0,08 (1. klass) 0,08 (2. klass) 0,09 (3. klass) 0,15 (4. klass) 0,25 (5. klass)	0,2	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)

(1) CAS: Chemical Abstracts Service.

(2) See parameeter on aasta keskmise väärtusena väljendatud EQS (AA-EQS). Kui ei ole sätestatud teisiti, kohaldatakse seda kõikide isomeeride üldkontsentratsiooni suhtes.

(3) Siseveekogud hõlmavad jõed, järved ning nendega seotud tehiseveekogud ja oluliselt muudetud veekogud.

(4) See parameeter on suurima lubatud kontsentratsioonina väljendatud EQS (MAC-EQS). Kui MAC-EQS juures on märgitud „ei kohaldata”, loetakse, et AA-EQS väärtused pakuvad kaitset pideval keskkonda juhtimisel saastuse lühiajalise suurenemise korral, kuna need on oluliselt madalamad kui akuutse toksilisuse põhjal tuletatud väärtused.

(5) Otsuses 2455/2001/EÜ loetletud bromodifenüüleerite (nr 5) hulka kuuluvatest prioriteetsetest ainetest kehtestatakse EQS üksnes derivaatidele numbritega 28, 47, 99, 100, 153 ja 154.

(6) Kaadmiumi ja selle ühendite (nr 6) puhul sõltuvad EQSi väärtused vee karedusest, mille väärtused on jagatud viide klassi (1. klass: < 40 mg CaCO₃/l, 2. klass: 40 kuni

< 50 mg CaCO₃/l, 3. klass: 50 kuni < 100 mg CaCO₃/l, 4. klass: 100 kuni < 200 mg CaCO₃/l ja 5. klass: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

AA: aasta keskmine;

MAC: suurim lubatud kontsentratsioon

Vee Raamdirektiiv (WFD -2000/60/EC) sh. lisa X - Prioriteetsed ained

Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsus nr 2455/2001/EÜ, 20. november 2001, millega kehtestatakse veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainete nimistu ning muudetakse

direktiivi 2000/60/EÜ. Vastavalt nimistule on kaadmium ja selle ühendid nimetatud prioriteetseks ohtlikuks aineks.

Komisjoni Direktiiv 2009/90/EÜ, 31. juuli 2009, millega sätestatakse vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu **direktiivile 2000/60/EÜ vee seisundi keemilise analüüsi ja seire tehnilised näitajad**. Direktiivis sätestatakse vastavalt direktiivi 2000/60/EÜ artikli 8 lõikele 3 vee seisundi keemilise analüüsi ja seire tehnilised näitajad, nähakse ette miinimumnõuded analüüsimeetoditele ja eeskirjad analüüsitulemuste kvaliteedi tõendamiseks. Defineeritakse mõisted: „avastamispiir”, „määramispiir”, „mõõtemääramatus”.

Kasutatavad analüüsimeetodid tuleb valideerida ja dokumenteerida kooskõlas EN ISO/IEC-17025 või muu samaväärse rahvusvaheliselt tunnustatud standardiga, samuti tuleb kohaldada kvaliteedijuhtimise süsteemi.

Kohaldatavate analüüsimeetodite miinimumkriteeriumid põhinevad nõudel, mille kohaselt mõõtemääramatus on kuni 50% ($k=2$), ning määramispiir kuni 30% asjaomastest keskkonnakvaliteedi normidest. Kui füüsikalise-keemilised või keemilised mõõdetavad suurused vaadeldavas proovis on määramispiirist allpool, võetakse keskvärtuste arvutamise aluseks mõõtmistulemus, mis on asjaomase määramispiiri väärtusest poole väiksem.

Nõukogu Määrus (EÜ) nr 834/2007, 28. juuni 2007, mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise ja määruse (EMÜ) nr 2092/91 kehtetuks tunnistamise kohta.

Määrus on aluseks mahepõllumajandusliku tootmise jätkusuutlikule arendamisele, kaitstes tarbijate huve, seades mahepõllumajandusliku tootmise eesmärgiks laia valiku erinevate toiduainete ja muude põllumajandustoodete tootmise, mis vastab tarbija nõudlusele kaupade järele, mis on valmistatud selliseid protsesse kasutades, mis ei kahjusta keskkonda ega inimeste, taimede ning loomade tervist ja heaolu.

Määrust kohaldatakse elusloomade või töötlemata ja töödeldud põllumajandustoodetele, kui nad on ette nähtud toiduna kasutamiseks, söödale, vegetatiivsele paljundusmaterjalile ja külviseemnele, kui neid viiakse turule või kavatakse turule viia.

Üheks oluliseks eesmärgiks on seatud väliste sisendite kasutamise piiramine. Kui väliste sisendite kasutamine on vajalik, kasutatakse ainult mahepõllumajanduslikust tootmisest pärinevaid sisendeid, looduslikke või looduslikul teel saadud aineid, vähese lahustuvusega mineraalväetisi.

Taimekasvatuse eeskirjade osas on sätestatud, et mineraalseid lämmastikväetisi ei kasutata.

Lisaks võib kasutada ainult selliseid väetisi ja mullaomaduste parandajaid, mille puhul on nende kasutamine oluline mullaviljakuse saavutamiseks või säilitamiseks, taimede konkreetsete toitainevajaduste rahuldamiseks või konkreetsetel mullaomaduste parandamise eesmärkidel.

Komisjoni Määrus (EÜ) nr 1881/2006, 19. detsember 2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toiduainetes

Komisjon on seda meelt, et tuleb kehtestada ranged piirnormid, mida on võimalik mõistlikkuse piires saavutada heade põllumajandus-, kalandus- ja tootmistavade järgimisega, arvestades toidu tarbimisega seotud riske. Saasteainete puhul, mida loetakse genotoksilisteks kantserogeenideks, ning juhtudel, mil elanikkonna või riskigruppi kuuluvate elanikkonnarühmade kokkupuude saasteainetega on lubatava koguse lähedane või ületab seda, tuleb kehtestada nii madalad piirnormid, kui on mõistlikkuse piires võimalik (ALARA).

Määrus sisaldab nimekirja toiduainetest, mis ei tohi turule viimisel sisaldada sätestatud suuremaid saasteainemäärasid. Sätestatud on kohaldatavad proovivõtu- ja analüüsimeetodid ja viited vastavatele määrustele (EÜ) nr 1882/2006, EÜ nr 401/2006, EÜ nr 1883/2006 ning komisjoni direktiividele 2001/22/EÜ, 2004/16/EÜ ja 2005/10/EÜ.

Näiteks on Cd veise-, lamba-, sea- ja linnuliha piirnorm 0,05 mg/kg, nende maksas 0,5 ja neerus 1,0 mg/kg. Kala lihaskoes vastavalt kalaliikidele, kas 0,05 või 0,1 mg/kg, vähilaadsetes 0,05 mg/kg, teraviljas 0,1 mg/kg, kliides, idudes, nisuterades ja riisis 0,2 mg/kg, varsköögiviljades, juurviljades ja kartulites 0,1 mg/kg.

Komisjoni määrus (EÜ) nr 333/2007, 28. märts 2007, milles sätestatakse **proovivõtu- ja analüüsimeetodid** plii, kaadmiumi, elavhõbeda, anorgaanilise tina, 3-MCPD ja benso(a)pireenisalduse ametlikuks kontrolliks toiduainetes (ELT L88, 29.03.2007, lk. 29-38).

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Määrus (EÜ) nr 178/2002, 28. jaanuar 2002, millega sätestatakse toidualaste õigusnormide üldised põhimõtted ja nõuded, asutatakse Euroopa Toiduohutusamet ja kehtestatakse toidu ohutusega seotud menetlused.

Määrusega kindlustatakse inimeste tervise ja tarbijate huvide kaitse kõrge tase toiduvaldkonnas, võttes eelkõige arvesse toiduga, kaasa arvatud traditsiooniliste toodetega varustamise mitmekesisust. Sätestatakse toitu ja sööta üldiselt ning eelkõige toidu ja sööda ohutust reguleerivad üldised põhimõtted ühenduse ja riigi tasandil. Määrusega kehtestatakse menetlused toidu ja sööda ohutust otse või kaudselt mõjutavates küsimustes, kohaldades toidu ja sööda kõigi tootmis-, töötlemis- ja turustustappide suhtes.

Toidualastes õigusnormides on väga olulised nõuded söödale, sealhulgas selle tootmisele ja kasutamisele juhul, kui kõnealune sööt on ette nähtud toiduloomadele.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/32/EÜ loomatoidus leiduvate soovimatute ainete kohta, muudetud direktiividega 2003/57/EÜ, 2003/100/EÜ, 2005/8/EÜ, 2005/86/EÜ, 2005/87/EÜ, 2006/13/EÜ, 2006/77/EÜ, 2008/76/EÜ, 2009/8/EÜ, 2009/141/EÜ, määrusega (EÜ) nr 219/2009, direktiiviga 2010/6/EL.

Helsingi Komisjoni soovitus 31E/3. Kaadmium väetistes, 20.mai.2010.

Soovitus liikmesriikidele on seada piirväärtus kaadmiumi sisaldusele väetistes, mis sisaldavad fosforit rohkem kui 1%.

Helsingi Komisjoni soovitus 23/11 keemiatööstuse veereostuse piiramisest. Enne heitvee veekogusse või kanalisatsiooni juhtimist tuleks parima võimaliku tehnika abil vee kogus ja reostuskoormus viia miinimumini. Heitvett veekogusse või asulate kanalisatsiooni juhtivate ettevõtete väljalaskes ei tohiks kaadmiumi (Cd) sisaldus ületada piirväärtust 0.2 mg/l.

Ohtlikud ained Helisingi Komisjoni Läänemere tegevuskavas. Ohtlike ainete osas on kokkulepitud eesmärkiks ohtlikest ainetest rikkumata Läänemeri, mida iseloomustavad neli ökoloogilist eesmärki:

- ohtlike ainete kontsentratsioonid on looduslikule lähedased;
- kõik kalad on söömiseks ohutud;
- taimestik ja loomastik on terved;
- radioaktiivsus on Tšernobõli-eelsel tasemel.

Ökoloogiliste eesmärkide täitmiseks lepatakse kokku Läänemere merekeskkonna head ökoloogilist ja keskkonnaseisundit kajastavates näitajates ja sihtides.

Ökoloogiliste eesmärkide „ohtlike ainete kontsentratsioonid on looduslikule lähedased” ja „kõik kalad on söömiseks ohutud” näitajad:

Ökoloogiline eesmärk „ohtlike ainete kontsentratsioonid on looduslikule lähedased” (s.t keskkonnaseire)

Indikaatoraine ja põhiaine	Siht
Kaadmium	Peamine siht on vähendada kontsentratsioone
kalade (heeringa, lesta või ahvena) maksas Läänemere eri alampiirkondade näitajana	Lõppsihttase foonilähedaste kontsentratsioonide saavutamiseks
kahepoolmeliste molluskite (söödava rannakarbi või Läänemere veenuskarbi) pehmes koes Läänemere eri alampiirkondade näitajana	

Elavhõbeda (Hg), kaadmiumi (Cd), dioksiinide ning dioksiinilaadsete PCBde summa vahesihhtasemed / suurimad lubatud kontsentratsioonid toiduks kasutatavate kalade lihaskoes vastavalt määrusele (EÜ) nr 1881/2006.

Aine	Suurim sisaldus kalade lihaskoes (µg/kg kala märgkaalu kohta). Märkus: sulgudes toodud erandid hõlmavad vaid angerjat ja haugi, muud määruses nimetatud, kuid Läänemeres vähem levinud liigid on välja jäetud.
Cd	50 (100 angerjas <i>Anguilla anguilla</i>)

HELCOM PLC

On soovitatav, et jõevee kvaliteedi analüüsimisel kasutaks iga labor analüütilisi meetodeid, mille määramispiir kaadmiumi osas ei ületaks 0,01 mikrogrammi/l.

Kui mõne aine (nt raskmetalli) sisaldus (kontsentratsioon) on alla avastamispiiri, peaks hinnatav sisaldus arvatama IPPC direktiivis heaks kiidetud EL seire juhenddokumendi ühe võimaliku variandi kohaselt, mis on järgmine:

$$\text{Hinnatav sisaldus} = (100 - A) \times \text{LOQ},$$

kus A = proovide protsent, mis on alla LOQ ja LOQ = määramispiir.

Ettepanek Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruseks väetistes sisalduva kaadmiumi kohta. Eelnõu N°22, 31.07.2003.

Vahetu või mineraalfosforväetistes ühendina sisalduva kaadmiumi suurima sisalduse astmeline vähendamine:

Aeg määruse jõustumisest	Piirväärtus mg Cd/kg P ₂ O ₅
5 aastat peale määruse jõustumist	60
10 aastat peale määruse jõustumist	40
15 aastat peale määruse jõustumist	20

2.1.2 Eesti õigusaktid

Väetiseseadus: Vastu võetud 11.06.2003. a seadusega (RT I 2003, 51, 352), jõustunud vastavalt §-le 47. Viimati muudetud ja täiendatud (vastuvõtmise aeg, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 20.05.2010 (RT I 2010, 31, 158) 1.10.2010

Seadus sätestab väetisele, välja arvatud töötlemata orgaaniline väetis, töötlemata looduslik väetis, reo- ja heitvee sete ning sellest valmistatud kompost, ja selle käitlemisele esitatavad nõuded, tagamaks väetise ohutuse inimese ja looma elule ja tervisele, varale ja keskkonnale ning väetise soodsa mõju taimede ja taimekasvatussaadusele.

Seadus sätestab aluse nõuete kehtestamiseks väetise koostisele väetise liikide kaupa ja väetiste nomenklatuuri kohta, mille kehtestab põllumajandusminister oma määrustega.

Eestisse võib toimetada «EÜ VÄETIS» märgistusega väetist ja väetist, mis on registreeritud väetiseregistris.

Nõuded väetise koostisele väetise liikide kaupa: Põllumajandusministri 10. märtsi 2005. a määrus nr 23, mille järgi väetise koostise lubatud hälve peab vastama Euroopa Parlamendi ja EL Nõukogu määruse 2003/2003 väetiste kohta (ELT L 304, 21.11.2003, lk 1–194) lisas 2 toodud nõuetele ja selle määruse nõuetele.

Cd ei tohi sisalduda üle:

Fosforväetises ja fosforväetise toormes, mg/ 1 kg fosfori (P ₂ O ₅) kohta	60
Teistes fosforit mittedisaldavates väetistes, mg/1 kg väetise kuivaine kohta	3
Lubiväetises, mg/kg	3

Väetisest kontrollproovide võtmise kord ja proovide analüüsi meetodid. Põllumajandusministri 29. augusti 2003. a määrus nr 87. Määrusega kehtestatakse «Väetiseseaduse» ja selle alusel kehtestatud õigusaktide nõuete täitmise kontrollimiseks järelevalvetoimingu ajal väetisest kontrollproovide võtmise kord ja proovide analüüsi meetodid.

Väetiste nomenklatuur: Põllumajandusministri 10. veebruari 2009. a määrus nr 16. Määrusega kehtestatakse ühendusevälisest riigist vabasse ringlusse lubamise tolliprotseduuri rakendamise Eestisse toimetatavate väetiste nomenklatuur liikide kaupa.

Väetiseregister: Riikliku väetiseregistri pidamise põhimäärus Vastu võetud Vabariigi Valitsuse 26. augusti 2003. a määrusega nr 221 (RT I 2003, 59, 395), jõustunud 1.09.2003 Viimati muudetud (kuupäev, number, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 23.08.2010 nr 118 (RT I 2010, 60, 407) 1.01.2011.

Registri pidamise eesmärk on turustamisotstarbeliste väetiste ning väetiste käitlejate ja nende tegevusvaldkondade kohta andmete kogumine ja süstematiseerimine.

Registrit peetakse ühetasandilise andmekoguna paberandjal ja digitaalselt ning andmete töötlemisel kasutatakse nii andmete automatiseeritud kui ka käsitsi töötlemist.

Registrisse kantakse:

- väetise käitleja nimi, kontaktandmed, sideandmed, äriregistri-, maksukohustuslaste registri, riigi- ja kohaliku omavalitsuse asutuste registri või mittetulundusühingute

- ja sihtasutuste registri kood, sisseveetava väetise puhul selle päritoluriik ning tootja nimi ja asukoht;
- väetise nimetus koos kauba kombineeritud nomenklatuuri koodiga (KN-kood);
 - väetise koostis ja valmistamise viis;
 - väetise registreerimise number ja registreerimise kuupäev;
 - andmed väetise pakendi märgistuse kohta;
 - iga aasta 10. jaanuariks ja 10. juuliks andmed eelmisel poolaastal turustatud väetiste koguste kohta väetiste nimetuste kaupa.

Registriandmed on avalikud, välja arvatud ärisaladuseks arvatud juurdepääsupiiranguga andmed väetise tootmistehnoloogia, tootmiseks kasutatava tooraine liikide ja koguste ning väetise eelmise kalendriaasta tegelike ja alanud kalendriaasta planeeritavate käitlemiskahtude kohta. Juurdepääsupiiranguga andmete kasutamise õigus on riigiasutuse volitatud töötajal talle seaduse alusel pandud ülesande täitmiseks.

Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded Keskkonnaministri 30. detsembri 2002. a määrus nr 78 (RTL 2003, 5, 48), jõustunud 01.02.2003.

Põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutatava sette kaadmiumi sisalduse piirväärtus on:

Raskmetall	Piirväärtus mg/sette KA kg kohta
Kaadmium	20,0

Sette kasutamine põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel on keelatud maa-aladel, kus kaadmiumi sisaldus mullas ületab järgmisi piirväärtusi:

Raskmetall	Piirväärtus mg/mulla KA kg kohta
Kaadmium	3,0

Põllumajanduses, haljastuses või rekultiveerimisel sette kasutamisel mulda viidav kümne aasta keskmine kaadmiumi kogus hektari kohta ei tohi ületada järgmist piirväärtust:

Raskmetall	Piirväärtus mg/mulla KA kg kohta
Kaadmium	0,15

Sette kasutajat kohustatakse pidama sette kasutamise kohta päevikut või kandma andmed põlluraamatusse, esitama sette kasutamiseks andjale kirjalikult oma nime, elu- või tegevuskoha aadressi, isikukoodi või äriregistri koodi ja andmed sette kasutamise kohta ning säilitama sette kasutamise kohta peetud päevikut kümme aastat.

Päevikusse või põlluraamatusse peab sette kasutaja hiljemalt kolme päeva jooksul arvates sette kasutamisest kandma sette kasutamise aja ja kasutamise koha. Arvet tuleb pidada põllumajanduses, haljastusel või rekultiveerimisel kasutatud sette koguse kohta maa-ala hektari kohta. Kirja tuleb panna sette analüüsiandmed ja mulla analüüsiandmed sette kasutamise kohas.

Isikud, kellel peab olema jäätmeluba, on kohustatud pidama päevikut sette töötlemise ja kasutamiseks andmise kohta ning esitama aruande jäätmeloa andjale iga aasta 1. veebruariks. Sette kasutajale tuleb anda dokument, kuhu on märgitud sette töötlusviis ning nõutud analüüsiandmed.

Päevikusse kantakse töödeldud ja kasutamiseks antud sette kogused, settetöötlusviis, sette analüüsitulemused, sette kasutamiseviis ja -koht (territoriaalkood Eesti Vabariigi haldusüksuste klassifikaatori järgi) ning kasutajate nimed, registrikoodid ja aadressid. Päevikut säilitatakse 10 aastat.

Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete **keskkonna kvaliteedi piirväärtused**, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid. Keskkonnaministri 9. septembri 2010. a määrus nr 49.

Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused pinnavees:

Nr	Aine nimetus	CAS number ¹	Aasta keskmine piirväärtus ² maismaa pinnavees ³ µg/l	Aasta keskmine piirväärtus muus pinnavees µg/l	Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees µg/l	Suurim lubatud piirväärtus muus pinnavees µg/l
6	Kaadmium ja selle ühendid (olenevalt vee kareduse klassist) ⁵	7440-43-9	≤0,08 (1. klass) 0,08 (2. klass) 0,09 (3. klass) 0,15 (4. klass) 0,25 (5. klass)	0,2	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)	≤0,45 (1. klass) 0,45 (2. klass) 0,6 (3. klass) 0,9 (4. klass) 1,5 (5. klass)

Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused. Keskkonnaministri 11. augusti 2010. a määrus nr 39:

Nr	Ohtlik aine	CAS nr	Põhjavee kvaliteedi piirväärtus	
			Künnisarv, µg/l	Piirarv, µg/l
I. RASKEMETALLID				
2.	Kaadmium (Cd)	–	1	10

Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases Keskkonnaministri 11. augusti 2010. a määrus nr 38

Nr	Aine nimetus	CAS number	Sihtarv,mg/kg	Piirarv elumaal,mg/kg	Piirarv tööstusmaal,mg/kg
2.	Kaadmium (Cd)		1	5	20

Veekeskkonnale ohtlike ainete ja ainerühmade nimistud 1 ja 2 ning prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja nende ainete rühmade nimekirjad Keskkonnaministri 21. juuli 2010. a määrus nr 32.

Nr	CASi number ¹	ELi number ²	Prioriteetse aine nimetus ³	Prioriteetne ohtlik aine
6	7440-43-9	321-152-8	kaadmium ja selle ühendid	x

Heitvee veekogudesse või pinnasesse juhtimise nõuded ja nõuete täitmise kontrollimise meetmed on kehtestatud Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001 aasta määrusega nr. 269 (RT I 2001, 69, 424).

Ohtliku kemikaali nimetus	Mõõtühik	Piirväärtus
Kaadmium – Cd	mg/l	0,2

Nõuete kehtestamine ühiskanalisatsiooni juhitavate ohtlike ainete kohta¹
 Keskkonnaministri 16. oktoobri 2003. a määrus nr 75 .

Ohtliku aine nimetus	Mõõtühik	Piirväärtus
Kaadmium – Cd	mg/l	0,2

Sotsiaalministri 2. jaanuari 2003. a määrus nr 1 “**Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollnõuded**”. Määrusega kehtestatakse kvaliteedi- ja kontrollnõuded joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetavale pinna- ja põhjaveele, võttes arvesse vee looduslikku koostist, nõuetekohaseid veetötlusmeetodeid, vee kogust ja kaitstust reostuse eest.

Joogiveeallikana kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee jaotamine kvaliteediklassidesse kaadmiumi osas:

Jrk nr	Keemilised näitajad	Ühik	Kvaliteedi-klass	Kvaliteedi-klass	Kvaliteedi-klass
			I	II	III
11.	Kaadmium	µg/l	5	5	5

Ohtlike ainete lubatava heite piirväärtused toodanguühiku kohta Vastu võetud keskkonnaministri 16. oktoobri 2003. a määrusega nr 76 (RTL 2003, 110, 1737), jõustunud 1.01.2004. a.

Kaadmiumi (Cd) heite kuu keskmised piirväärtused toodanguühiku kohta on järgmised:

	g Cd 1 kg kasutatud Cd kohta
Cd-ühendite ja stabilisaatorite tootmisel	0,5
Pigmentide tootmisel, galvaanikas	0,3
Patareide tootmisel	1,5

Kui kaadmiumiheite kuu keskmine piirväärtus on täidetud, ei tohi ööpäevane keskmine heide ületada kuu keskmist heite piirväärtust üle 2 korra.

Maaparandushoiutöödele esitatavad nõuded. Vastu võetud põllumajandusministri 25.07.2003. a määrusega nr 75 (RTL 2003, 90, 1336), jõustunud 9.08.2003. Muudetud viimati (kuupäev, number, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 12.07.2010 nr 78 (RTI 2010, 47, 289) 18.07.2010.

Muldade lupjamistööd on käsitletud määruse 5. peatükis, kus on sätestatud, et põllumajandusmaal peab mulda lupjama, kui kaltsiumipuudus vähendab mulla produktiivivõimet ja halvendab selle kvaliteeti. Mulda peab lupjama, kui:

1) mineraalmulla happesus pH_{KCl} on kuni 5,5 või mineraalmulla happesus on 5,6–6,5 ja liikuva kaltsiumi sisaldus mullas on alla 1500 mg/kg;

2) turvasmulla happesus pH_{KCl} on kuni 4,9 või turvasmulla happesus on 5,0–5,5 ja liikuva kaltsiumi sisaldus mullas on alla 5500 mg/kg.

Lupjamisel kasutatavad meliorandid on: klinkritolm, põlevkivituhk, lubjakivijahu, dolokivijahu, puu-, õle-, põhu-, heina- ja turbatuhk. Puutuhka on lubatud kasutada meliorandina, kui see ei ole liimpuidu, kemikaaliga töödeldud, keskkonnaohtliku värviga värvitud või õli ja määrdega töödeldud või nendega määratud puidu põletamisel tekkinud tuhk.

Melioranti võib laotada ühel korral kuni 5 t/ha. Kui § 43³ lõike 2 alusel määratud meliorandi annus on suurem kui 5 t/ha, laotatakse meliorant kahe aasta jooksul. Laotuskordade vaheline aeg peab olema vähemalt pool aastat.

Kui meliorant laotatakse jaotatult, peab vähemalt ühel korral olema laotamine tehtud lubjakivijahuga või dolokivijahuga või lubjakivi- ja dolokivijahu seguga. Meliorandi laotamise ebaühtlus ei tohi ületada 35%. Nõrgalt tolmla meliorandi laotamine tuule kiirusel üle 7 m/s ja tolmla meliorandi laotamine tuule kiirusel üle 5 m/s on keelatud.

Puutuhaga lupjamise aeg ja laotamise tehnika peavad välistama puutuha vahetu kokkupuutumise idanevate seemnetega, tärnanud noortaimedega või taimede juurtega.

Meliorandi lumele laotamise nõudeid kohaldatakse, kui lumekatte paksus on üle 5 cm. Melioranti ei tohi lumele laotada maa-alal, mille maapinna kalle on üle 2,5%. Jäätunud lumepinda peab enne meliorandi laotamist kobestama.

Lumele meliorandi laotamise tehnika peab tagama selle nõuetekohase laotamise.

Põlluraamatu vorm ja põlluraamatu pidamise kord. Põllumajandusministri 9. aprilli 2003. a määrus nr 36.

Põlluraamatut peetakse paber kandjal või elektrooniliselt määruse lisas toodud vormi kohaselt ja sellesse kantakse lisaks põllumajandustootja andmetele muuhulgas ka põllumassiivide loetelu ja pindalad, andmed põllul tehtud tööde, sealhulgas põllule antud väetiste, kasutatud taimekaitsevahendite, seemnete ning muude materjalide kohta, aga ka mullaproovi analüüsi andmed, soovitatavalt ka maaparandusseire käigus saadud andmed.

Toiduseadus: Vastu võetud 25.02.1999. a seadusega (RT I 1999, 30, 415), jõustunud vastavalt §-le 66. Viimati muudetud ja täiendatud (vastuvõtmise aeg, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 15.09.2010 (RT I 2010, 72, 542) 15.10.2010

Seaduses sätestatakse toidu käitlemise alused, käitleja enesekontroll ning riiklik järelevalve toidu ohutuse ja muudele nõuetele vastavuse tagamiseks. Turuleviidav toit peab olema ohutu inimese tervisele ning vastama toiduseaduses ja teistes õigusaktides sätestatud muudele nõuetele. Käitleja on kohustatud kontrollima toidu ja selle käitlemise nõuetekohasust ning rakendama abinõud selle tagamiseks.

Toit vastama seda iseloomustavatele koostis- ja kvaliteedinõuetele. Koostis- ja kvaliteedinõuded toidugruppide kaupa kehtestab Vabariigi Valitsus.

Seaduses antakse seletus mõistele „saasteaine“, mis on toidus leiduv aine, mis on sinna sattunud esmatootmisel kasutatud ainete tõttu, käitlemise ajal või keskkonna saastumise tagajärjel ning mis võib olla inimese tervisele ohtlik või mis võib halvendada toidu omadusi. Põllumajandusminister võib kehtestada lubatud saasteainete loetelu ja piirnormid toidugruppide kaupa. Loomse toidu ohutuse tagamiseks kehtestab põllumajandusminister korra saasteainete järelevalve reguleerimiseks.

Söödaseadus. Vastu võetud 11.01.2007. a seadusega (RT I 2007, 6, 32), jõustunud 1.02.2007. a. Muudetud viimati (vastuvõtmise aeg, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 15.09.2010 (RT I 2010, 72, 542) 15.10.2010.

Seadus sätestab nõuded sööda, sööda käitlemise ja kasutamise kohta ning nõuded sööda ohutus- ja muudele nõuetele vastavuse üle riikliku järelevalve korraldamise kohta, tagamaks sööda ohutuse inimese ja looma tervisele ning keskkonnale ja soodsa mõju loomale ja loomakasvatussaadusele.

Sööt ei tohi sisaldada keelatud koostisosa. Sööt ei tohi sisaldada soovimatut ainet lubatust suuremal määral. Soovimatu aine on söödas sisalduv kahjulik aine või toode, mis on sinna lisandunud, tekkinud või sattunud sööda tootmisel või keskkonna saastumise tõttu ning mille lubatust suurem sisaldus söödas on ohtlik inimese või looma tervisele või keskkonnale või halvendab loomakasvatussaaduse omadusi. Soovimatute ainete loetelu ja nende ainete sisalduse lubatud piirmäärad söödas kehtestab põllumajandusminister.

Sööda käitleja esitab iga kvartali esimese kuu kümnendaks kuupäevaks Veterinaar- ja Toiduametile andmed eelmise kvartali jooksul tema ettevõttes, kus tegeldakse sööda sellise tootmise või töötlemisega, mille puhul peab järgima Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 183/2005 artikli 5 lõikes 2 sätestatud nõudeid:

- 1) toodetud ja turustatud sööda liigi ja koguse kohta;
- 2) töödeldud ja turustatud söödamerjali koguse kohta;
- 3) toodetud ja turustamisotstarbelise loomakasvatussaaduse tootmiseks kasutatud segasööda koguse kohta.

Soovimatute ainete loetelu ja nende sisalduse lubatud piirmäärad söödas. Vastu võetud põllumajandusministri 25.04.2007. a määrusega nr 66 (RTL 2007, 39, 665), jõustunud 13.05.2007. Muudetud viimati (kuupäev, number, avaldamine Riigi Teatajas, jõustumise aeg): 28.06.2010 nr 73 (RT I 2010, 42, 253) 9.07.2010, osaliselt 1.11.2010.

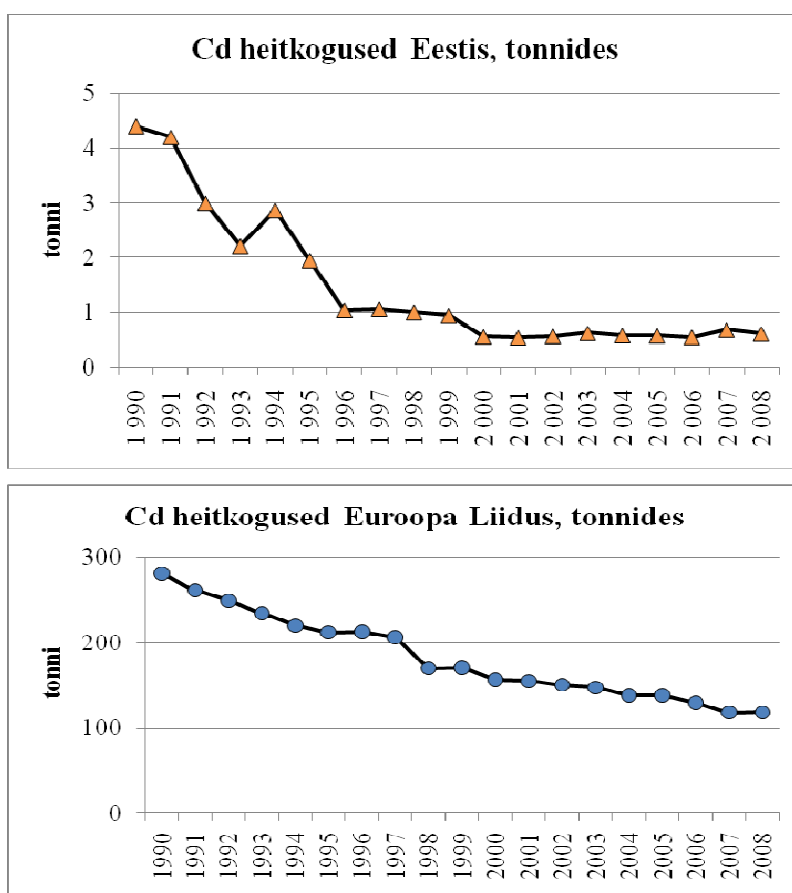
Määrusega kehtestatakse soovimatute ainete loetelu, nende sisalduse lubatud piirmäärad söödas ja häirekünnised söödas.

Soovimatute ainete loetelu ja nende sisalduse lubatud piirmäärad söödas:

Soovimatu aine	Sööt	Piirmäär söödas mg/kg (ppm) 12% niiskusesisalduse juures
6. Kaadmium	6.1. Taimne söödamaterjal	1
(Piirmäärad osutavad kaadmiumi analüütilisele määramisele, kui ekstraktsioon viiakse läbi lämmastikhappes (5 massiprotsenti) 30 minuti jooksul keemistemperatuuril. Võib kasutada samaväärseid ekstraktsioonimenetlusi, kui nende puhul on tõendatud, et kasutatud ekstraktsioonimenetluse ekstraktsiooni-efektiivsus on samaväärne)	6.2. Loomne söödamaterjal	2
	6.3. Mineraalse päritoluga söödatooraine, neist:	2
	6.3.1. fosfaadid.	10
	6.4. Mikroelementide ühendite funktsionaalsesse rühma kuuluvad söödalisandid, neist:	10
	6.4.1. vaskoksiid, mangaan(II)oksiid, tsinkoksiid ja mangaan(II)sulfaatmonohüdraat.	30 ¹
	6.5 Sideainete ja paakumisvastaste ainete funktsionaalsesse rühma kuuluvad söödalisandid.	2
	6.6. Eelsegud	15 ¹
	6.7. Mineraalsööt	
	6.7.1. sisaldab < 7% fosforit;	5
	6.7.2. sisaldab ≥ 7% fosforit.	0,75 ühe protsendi fosfori kohta, maksimaalselt 7,5
	6.8. Lemmikloomade täiendsööt	2
	6.9. Muu täiendsööt	0,5
	6.10. Veiste, lammaste ja kitsede täissööt ning kalasööt, neist:	1
	6.10.1. lemmikloomade täissööt;	2
	6.10.2. vasikate, lamba- ja kitsetallede täissööt ning muu täissööt.	0,5

2.2 Kaadmiumi sisaldus keskkonnas

Eestis ja kogu Euroopa Liidus on Cd heitkogused õhku vähenenud (Joonis 2.1). Keskkonnateabekeskuse koondatud, arvatatud ja analüüsitud andmed sisaldavad paiksete ning hajussaasteallikate heiteid. 2008. aastal eraldus Eestis õhku kokku 618 kg kaadmiumi, nendest paiksetest saasteallikatest 559,5 kg, sh Narva elektrijaamadest 501,2 kg, moodustades 81% üldheitkogustest.



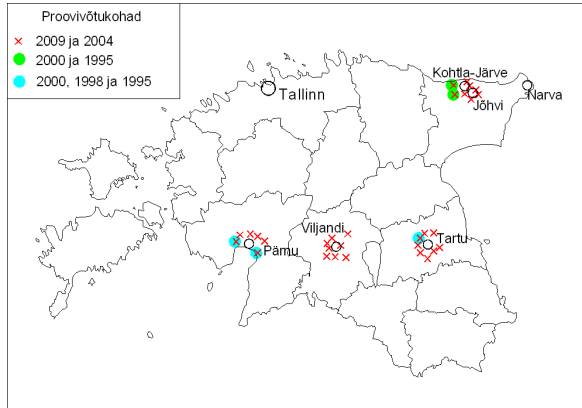
Allikas: Keskkonnateabe Keskus

Joonis 2.1 Kaadmiumi heitkogused Eestis ja Euroopa Liidus.

Kaadmiumi sisaldus samblas

Viimase viie aasta jooksul (2004-2009) on raskmetallide sisalduse minimaalne ja mediaanväärtus Kohtla-Järve, Pärnu, Viljandi ja Tartu piirkonna uuritud sammaldes langenud või jäänud samale tasemele (Eesti riikliku keskkonnaseire välisõhu seire aruanne,

2009). Cd keskmine sisaldus samades vaatluspiirkondades oli 2004. aastal kõrgem, kui 2009. aastal (Joonis 2.2 ja Tabel 2.1)



Joonis 2.2. Samblaseire vaatlusvõrk

Piirkond	2004	2009
	Mikrogramm/gramm	
Kohtla-Järve	0,22	0.13
Pärnu	0,25	0.19
Viljandi	0,22	0.15
Tartu	0,20	0.15

Tabel 2.1. Samblaseire tulemused

Kaadmiumi sisaldus sademetes

Eesti riikliku seireprogrammi kohaselt korraldatud sademete seire tulemuste alusel võib järeldada, et saastekoormused Eestis on vähenenud. Kuna emissioonide oluline piiramine Euroopas algas 1980-ndatel aastatel ja suuremad majanduslikud muutused Eestis leidsid aset 1990-ndate alguses, siis on trendid selgemini eristatavad pikema andmeregaga seirejaamades, s.t. valdavalt Põhja- ja Kirde-Eestis (Riikliku keskkonnaseire sademetekeemia uuringud, 2010).

Saasteainete kontsentratsioonid on jätkuvalt kõrgemad Kirde-Eestis, kuigi saastetasemed on vähenenud. Kaadmiumi suurim 2009. aasta keskmine kontsentratsioon (tabel 2.2) mõõdeti Vilsandi jaamast (0,15 µg/l). Kõige puhtamad olid Cd suhtes Harku jaama sademed (0,03 µg/l). Kuu keskmistest kontsentratsioonidest mõõdeti maksimum Lääne-Nigula sademetest (0,33 µg/l). Mitme kuu vältel aastas on osades jaamades tulemused jäänud allapoole määramispiiri, milleks on 0,02 µg/l.

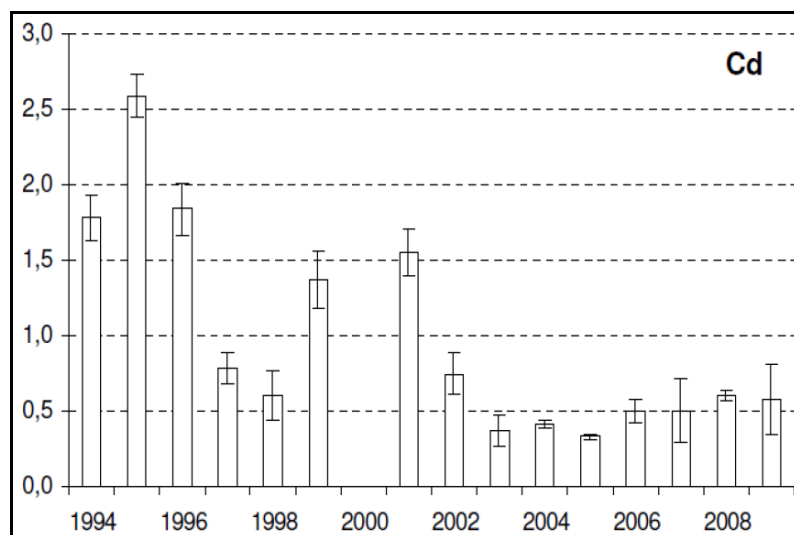
Tabel 2.2 Cd kaalutud keskmised kontsentratsioonid sademetes, µg/l KUK andmetel

Jaam	2006	2007	2008	2009
Harku	0.03	0.06	0.04	0.03
Kunda	0.03	0.09	0.06	0.04
Jõhvi		0.11	0.06	0.06
Tiirikoja	0.06	0.06	0.15	0.05
Tooma	0.05	0.04	0.1	0.04
Lääne-Nigula	0.06	0.07	0.15	0.09
Saka	0.02	0.04	0.03	0.04
Matsalu	0.05	0.05	0.29	0.05
Narva-Jõesuu		0.22*	0.21	0.11
Lahemaa	0.06	0.08	0.04	0.04
Vilsandi	0.03	0.04	0.12	0.15
Keskmine		0.064	0.11	0.06
* 1 proov				

Lõuna-Eestis Haanja, Otepää, Nigula, Alam-Pedja, Loodi ja Tahkuse seirejaamades küündisid Cd kontsentratsioonid määramise alampiirini 0,0001 mg/l või ületasid seda kokku 11 proovis 72st ja neid juhtusid esines kõikides seirejaamades, va Lääne-Nigulas.

Kaadmium mereorganismides

Mereorganismide ohtlike ainete seire tulemused näitavad, et raskemetallide – kaadmium, elavhõbe, plii, vask, tsink – sisaldus organismides on üldiselt Soome lahes mõnevõrra kõrgem kui Liivi lahes ja Läänemere avaosas. Praktiliselt kõigi uuritud raskemetallide kontsentratsioon organismides oli 2001 - 2005 aastal madalam kui 1990ndatel aastatel (Joonis 2.3).



Joonis 2.3. Kaadmiumi sisaldus mg/kg kuivkaalu kohta räime maksas Eesti rannikumeres 1994-2009 (Seirearuanne, 2010).

Kaadmiumi sisaldus jõgedes ja põhjavees

Jõgede 2009. aasta seiretulemuste järgi oli kaadmiumi sisaldus alla määramispiiri, mis oli 0,1 µg/l. Keskkonnaministri 9. septembri 2010. a määruse nr 49 „Pinnavees ohtlike ainete, sealhulgas prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, pinnavees prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kohaldamise meetodid“ järgi kehtestati aasta keskmiseks piirväärtuseks maismaa pinnavees ≤ 0,08 µg/l. Suurim lubatud piirväärtus maismaa pinnavees on ≤ 0,45 µg/l.

Põhjavees on Keskkonnaministri 11. augusti 2010. a määruse nr 39 „Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused“ järgi piirväärtuseks 10 µg/l ja sihtarvuks 1 µg/l. 2008 ja 2009. aastal võetud kõigis proovides (ca 90) oli kaadmiumi sisaldus alla määramispiiri 0,2 µg/l.

Kaadmiumi sisaldus mullas

Kui mullas raskmetalli sisaldus suureneb kasvab vastava raskmetalli sisaldus ka taimes. Seepärast tuleks toidu- ja söödataimi kasvatada nii, et nende raskmetallide sisaldus ei ületaks ohtlikku piiri. Tabelis toodud põllumuldade Cd-, Hg- ja Pb-sisaldusklasside piirarvude väljatöötamisel lähtuti põllumuldade Cd-, Hg- ja Pb-sisalduse foonilistest ja maksimaalselt lubatud (LPK) sisaldustest.

Eesti automorfsed põllumullad kuuluvad valdavalt Cd-sisalduselt madala ja keskmise sisaldusega klassidesse (Kanger et al).

Sisaldusaste	Sisaldus, mg/kg
Väga madal	alla 0,065
Madal	0,065 – 0,180
Keskmine	0,181 – 0,520
Kõrge	0,521 – 1,700
Väga kõrge	1,71 – 3,40
Ohtlikult kõrge	üle 3,4

Petersell, et al. (1997) andmetel on Eesti muldade huumushorisoni vähim Cd sisaldus – 0,04 mg/kg, suurim – 16,42 ja keskmine – 0,39 mg/kg.

EL geokeemikute ekspertgrupi projekti GEMAS (Geochemical mapping of agricultural and grazing land soil in Europe) andmed.

Eesti tugivõrgu moodustab 18 põllumulla ja 18 rohumaa ehk pikaajaliselt kasutamata põllumaa uuringupunkti. Proovid on kogutud 2008. a juulis – septembris.

Tugivõrgu proovide kuningvees lahustuva fraktsiooni analüüsi tulemused:

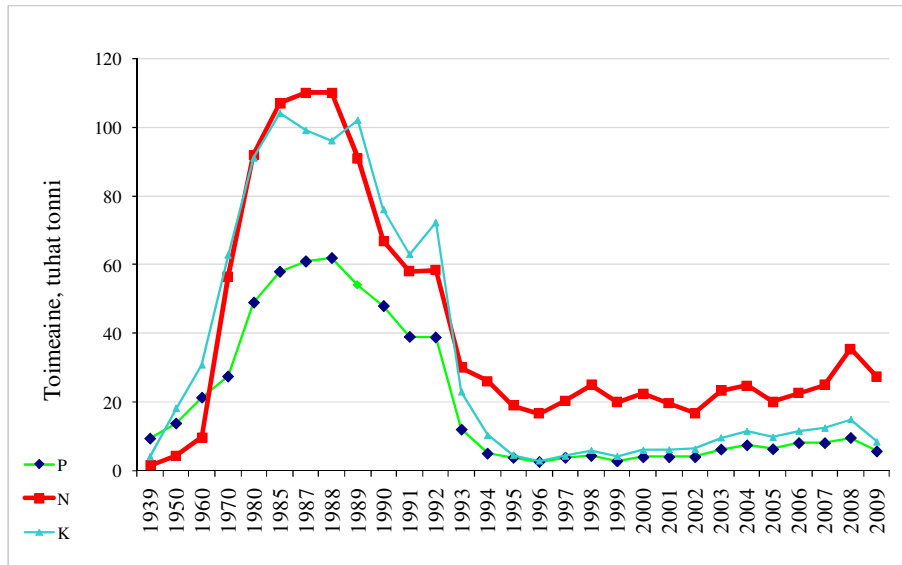
- Põllumuldade 18 proovis Cd (kuningvees lahustuv) sisaldus varieerub 0,055 – 0,365 mg/kg piirides.
- Rohumaa (söötis põllumaa) muldade 18 proovis Cd (kuningvees lahustuv) sisaldus varieerub 0,048 – 1,487 mg/kg piirides

Cd kuningvees lahustuva fraktsiooni sisaldus on kuni 30% väiksem kogusisaldusest.

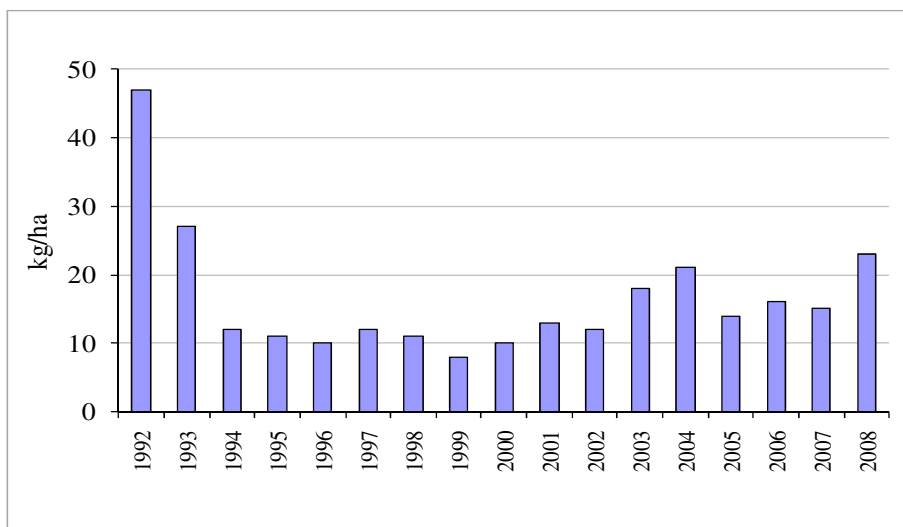
2.3 Ülevaade fosfor- ja lubiväetistega keskkonda sattuva Cd koguste kohta

2.3.1. Väetiste statistika

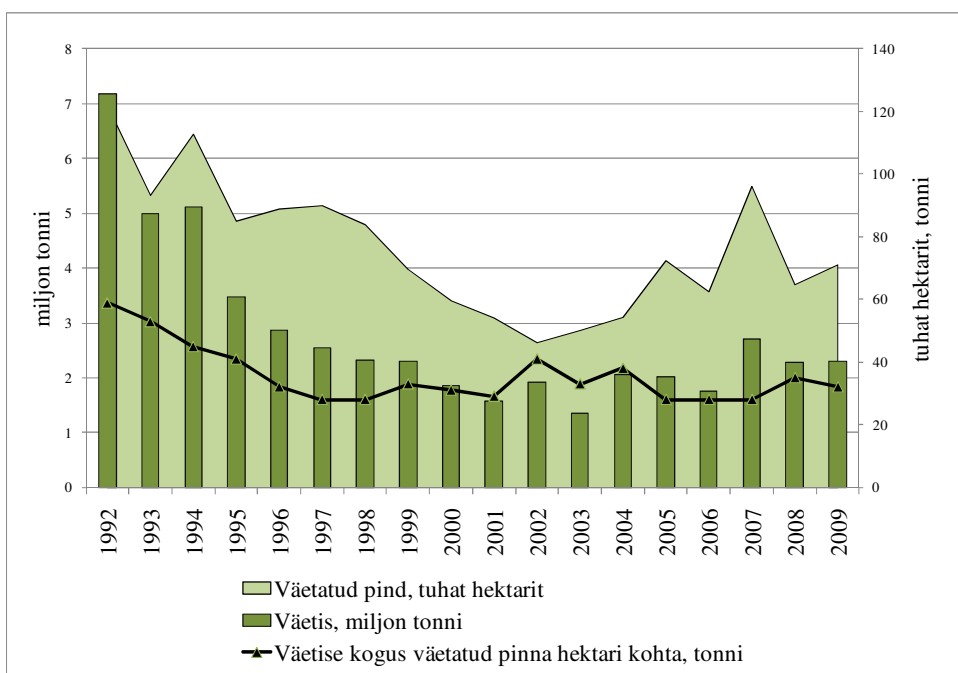
Väetiste kasutamine Eestis on märgatavalt langenud võrreldes ajavahemikuga 1970-1992, avaldades taas tõusumärke 2000ndatel aastatel (joonised 2.4-2.6).



Joonis 2.4 Mineraalväetiste kasutamise dünaamika Eestis 1939 – 2009



Joonis 2.5 Mineraalväetistega pinnasesse viidud fosfor kg/ha 1992-2008. Allikas: Statistikaamet. Arvestatud oksiidina



Joonis 2.6 Orgaaniliste väetiste kasutamine aruandeaasta saagile 1992-2009. Allikas: Statistikaamet

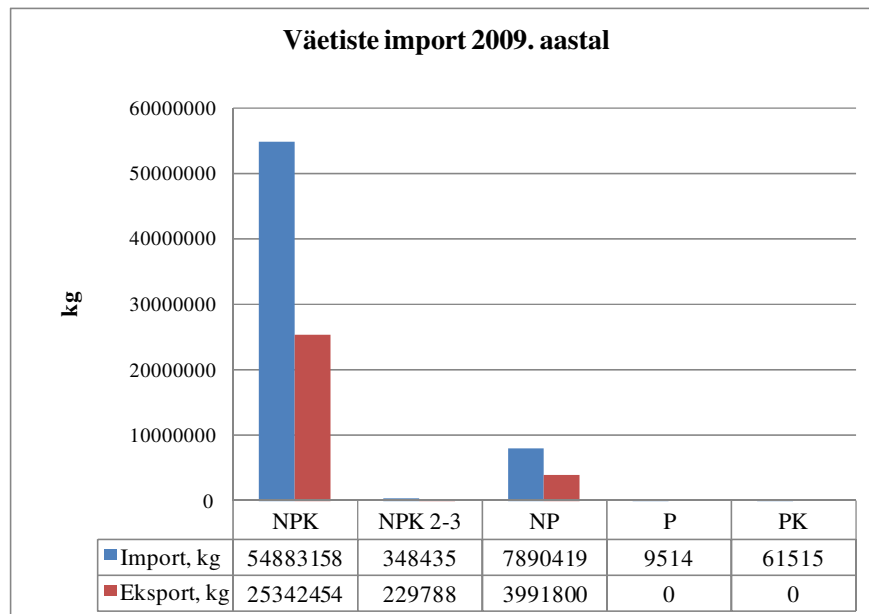
Põllumajandusameti andmeil turustati 2007. ja 2008. aastal väetisi kokku vastavalt 441 854 tonni ja 357297 tonni (Tabel 2.3).

Tabel 2.3. Väetiste turustamine väetise liikide kaupa 2007 ja 2008 (Põllumajandus, 2009).

Väetise liik	2007	2008
Karbamiid	202 496	156 581
NPK-väetis	98 653	83 792
Ammooniumnitraat	48 611	41 357
Klinkritolm	10 285	22 669
NP-väetis	8 824	4 378
Lubjakivijahu	2 894	3 411
Kaltsiumammooniumnitraat	38 302	29 358
Kaaliumkloriid	4 762	5 175
PK-väetis	3 758	592
NK-väetis	2 919	605
Lämmastikväetise vesilahus	372	6 871
KOKKU (kõik liigid) tonni	441 854	357 297

Väetiste import (I) ja eksport (E) aastail 2004 – 2010 (Statistikaamet).

Eesti Statistikaameti andmeil imporditi 2009.a Eestisse ca 63,2 tuhat tonni ja eksporditi ca 29,6 tuhat tonni väetiseid (joonis 2.7). Neist valdava osa moodustasid NPK väetised. Suuremad kogused toodi sisse Soomest, Vene Föderatsioonist ja Leedust.



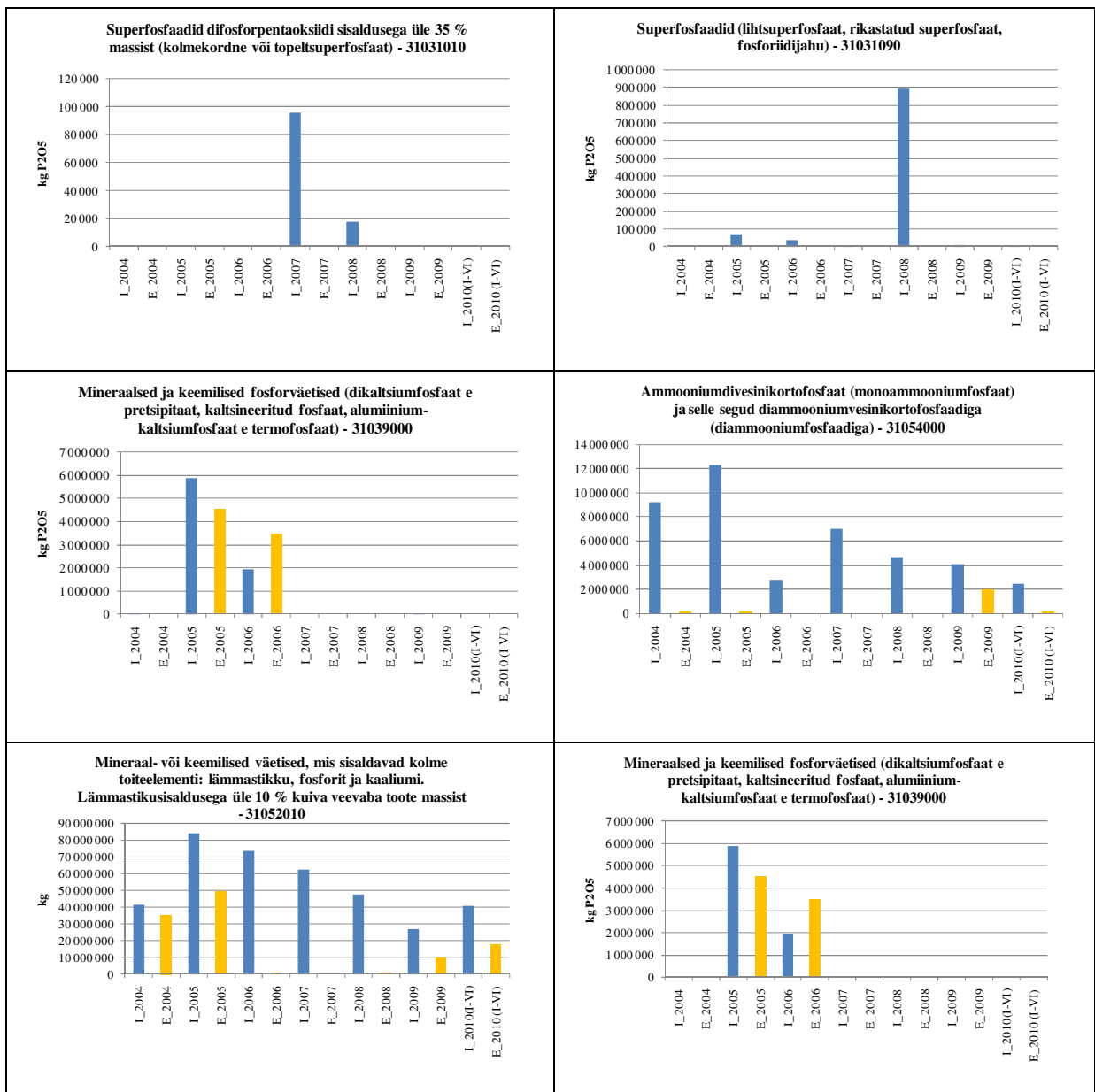
Joonis 2.7. Väetiste import 2009. aastal

Olulisemate väetiste impordi ja ekspordi andmed 2004-2010 on kokkuvõtlikult esitatud tabelites 2.4 ja 2.5 ning joonistel 2.8-2.10.

Tabel 2.4. Väetiste import liikide kaupa 2008-2010.

KAUP	NIMI	ÜHIK	I_2008	I_2009	I_2010 (I-VI)
31031010	Superfosfaadid difosforpentaoksiidi sisaldusega üle 35 % massist (kolmekordne või topeltsuperfosfaat)	P kg P ₂ O ₅	17 630	-	-
31031090	Superfosfaadid (lihtsuperfosfaat, rikastatud superfosfaat, fosforiidijahu)	P kg P ₂ O ₅	893 444	9 439	6 507
31039000	Mineraalsed ja keemilised fosforväetised (dikaltsiumfosfaat e pretseptitaat, kaltsineeritud fosfaat, alumiinium-kaltsiumfosfaat e termofosfaat)	P kg P ₂ O ₅	-	76	-
31051000	Mineraal- või keemilised väetised, mis sisaldavad kahte või kolme järgmistest toiteelementidest: lämmastik, fosfor ja kaalium; muud väetised; käesoleva grupi kaubad tablettidena vms kujul või pakendis brutomassiga kuni 10 kg	NPK2-3 kg	395 996	348 435	102 758
31052010	Mineraal- või keemilised väetised, mis sisaldavad kolme toiteelementi: lämmastikku, fosforit ja kaaliumi. Lämmastikusisaldusega üle 10 % kuiva veevaba toote massist	NPK kg	47 581 848	27 267 925	40 728 917
31052090	Mineraal- või keemilised väetised, mis sisaldavad kolme toiteelementi: lämmastikku, fosforit ja kaaliumi	NPK kg	24 034 611	27 615 233	30 744 978
31053000	Diammooniumvesinikortofosfaat (diammooniumfosfaat)	NP kg	157 100	46 125	-
31054000	Ammooniumdivesinikortofosfaat (monoammooniumfosfaat) ja selle segud diammooniumvesinikortofosfaadiga (diammooniumfosfaadiga)	NP kg	4 618 835	4 091 800	2 433 128
31055100	Mineraal- ja keemilised väetised, mis sisaldavad kahte toiteelementi: lämmastikku ja fosforit. Sisaldavad nitraate ja fosfaate	NP kg	45 000	3 635 700	1 735 600
31055900	Mineraal- ja keemilised väetised, mis sisaldavad kahte toiteelementi: lämmastikku ja fosforit	NP kg	5 499 623	116 794	-

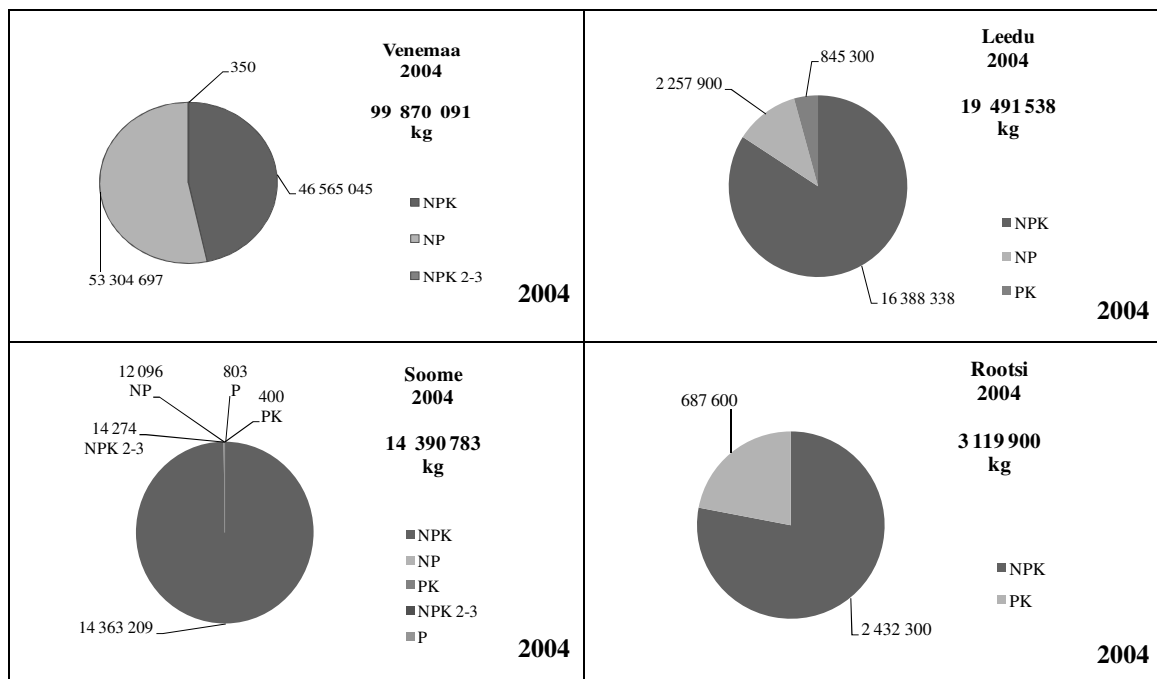
	Mineraal- ja keemilised väetised, mis sisaldavad kahte toitelementi: fosforit ja kaaliumi.					
31056010	Kaaliumsuperfosfaadid	PK	kg	-	-	-
	Mineraal- ja keemilised väetised, mis sisaldavad kahte toitelementi: fosforit ja kaaliumi. Muud					
31056090		PK	kg	21 014	61 515	-



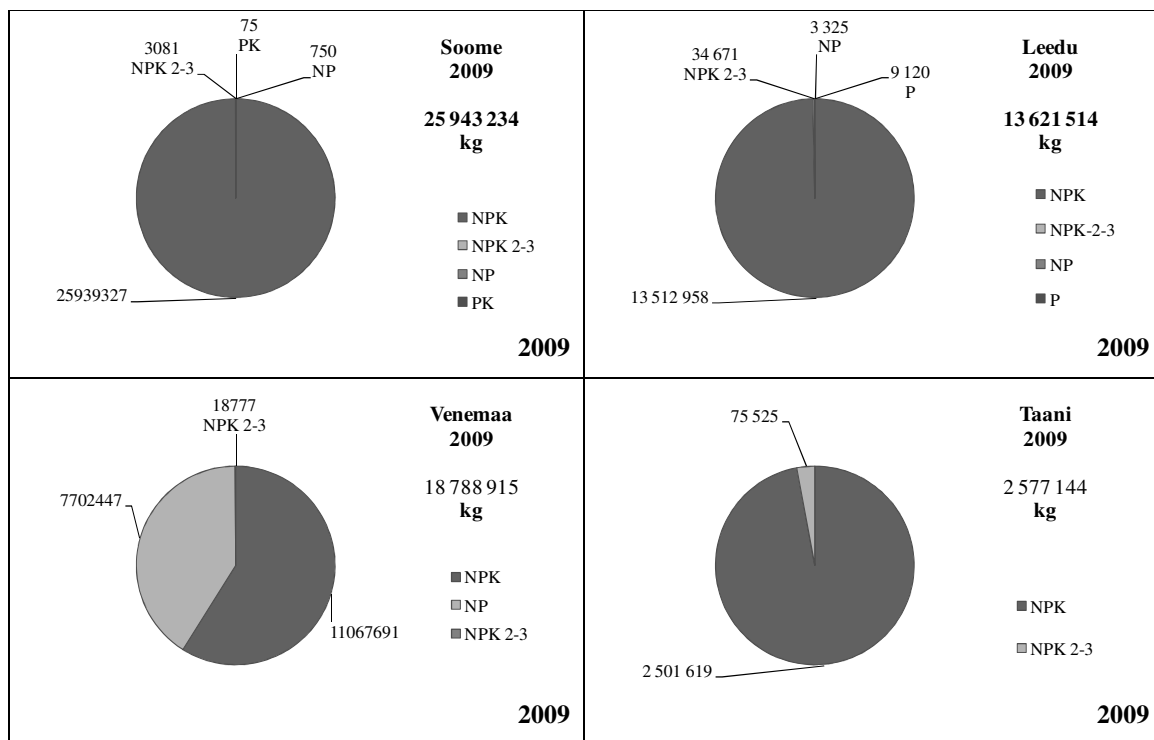
Joonis 2.8 Olulisemate väetiste import ja eksport 2004-2010

Tabel 2.5. Väetiste import päritolumaa järgi 2004 ja 2009 aastal, kg.

2004		2009	
Venemaa Föderatsioon	99870092	Soome	25 943 234
Leedu	19491538	Venemaa Föderatsioon	18 788 915
Soome	14390783	Leedu	13 621 514
Rootsi	3119900	Taani	2 577 144
Norra	2362000	Valgevene	980 250
Ameerika Ühendriigid	2207694	Läti	368 898
Läti	784659	Belgia	300 150
Valgevene	662490	Saksamaa	236 930
Saksamaa	163890	Holland	90 770
Belgia	110100	Ukraina	85 951
Holland	94231	Hiina	75 000
Taani	14825	Poola	50 094
Itaalia	10290	Ühendkuningriik	26 851
Prantsusmaa	757	Rootsi	25 900
Poola	602	Tšehhi Vabariik	11 000
Hispaania	370	Prantsusmaa	9 441
		Hispaania	1 000



Joonis 2.9. Väetiste import päritolumaa järgi 2004. aastal.



Joonis 2.10. Väetiste import päritolumaa järgi 2009. aastal.

Fosforväetised

Fosforväetisi imporditi ajavahemikul 2004 - 2010 Leedust, Lätist, Venemaalt, Soomest ja Usbekistanist (Tabel 2.6). Riigist välja viidi fosforväetiseid aastail 2005 ja 2006 (vt *Joonis 2.8 Olulisemate väetiste import ja eksport 2004-2010*), kusjuures 2006.a eksporditi rohkem, kui imporditi samal aastal.

Tabel 2.6. Fosforväetiste import, kg P₂O₅.

RIIK	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (I-VI)
Leedu	-	68 016	36 546	100 256	57 600	9 120	6 330
Läti	-	-	-	-	17 818	319	160
Usbekistan	-	-	-	-	281 256	76	
Venemaa	-	5 911 028	1 948 496	-	554 400	-	
Määramata							17
Soome	803	567	1 336	-	-	-	
KOKKU	803	5 979 611	1 986 378	100 256	911 074	9 514	6 507

Väljavõte väetiseregistrist

Väetiste registris (<http://www.pma.agri.ee/index.php?id=104&sub=134&sub2=167>) oli seisuga 05.10.2010 ca 650 aajavahemikul 1999 veebruarist kuni oktoobrini 2010 väetisi käidelnud registreerinud ettevõtet. Neist liitväetist NPK oli registreerinud ca 210, NP 27, PK 3 ettevõtet. Fosforväetiseid on registreerinud 2 firmat (Tabel 2.7). Lubiväetiseid on registreeritud 12 firma poolt. Registris on väetise koostise kohta võimalik sisestada ca 30 näitajat, vastavalt väetise liigile, kuid kaadmiumit selles loetelus ei ole.

Tabel 2.7. Fosforväetiseid registreerinud ettevõtted

Firma	Maakond	Väetise päritolu	Väetise tüüpnimetus	Kaubanduslik nimetus	Reg nr	Registrisse kandmise kuupäev
Farm Plant Eesti AS	Viljandi	Tuneesia	Topeltsuperfosfaat	Granuleeritud topeltsuperfosfaat	034	12.05.1999
Baltic Agro AS	Harju	UAB KEMIRA-LIFOSA, Leedu	Lihtsuperfosfaat	Superfosfaat	115	09.04.2001

Lubiväetised

Põldude lupjamise eesmärk on vähendada muldade happelisust, parandada põllukultuuride toitekeskkonda ja suurendada saagikust (Tabel 2.8).

Tabel 2.8. Lupjamise mõju saagikusele mõõdukalt happelisel mullal (ph 4,6-5,5) Olustveres (Järvan, 2005).

Lubiväetis	Saagikus, t/ha					
	Lupjamise aastal		Järelmõju 1. aastal		Järelmõju	Järelmõju
	Kartul	Oder	Oder	Kartul	Hernes	Suvinisu
Lupjamata	39,3	3,86	4,18	48,2	2,69	3,23
Klinkritolm	48,3	4,71	4,73	51,9	3,06	3,35
Lubjakivi jahu	42,7	4,05	4,66	50,8	2,99	3,28
Dolomiidijahu	44,0	4,01	4,60	52,7	3,00	3,29

Happelisemad mullad asuvad Lõuna-Eestis (Põlvamaa, Võrumaa), kus muldi mille pH<6 on enam kui 60% analüüsitud muldadest, samuti Viljandi- ja Hiiumaal. Eestis keskmisena leidub käesoleval hetkel selliseid muldi 30,8%-il kogu analüüsitud põllumaast (Põllumajandus, Maaelu, ... 2009). Riigikontrolli kontrolliakti nr 10-12/47 Tallinn, 19.06.1998 "Riigieelarvest Põllumajandusministeeriumi kaudu happeliste muldade

lupjamiseks eraldatud raha kasutamine” kohaselt moodustasid sel ajal põllumajanduslikust maast happelised mullad ca 40%. Saku Õkonoomika Instituudis koostatud uurimistööd näitasid, et riigis oli happelisi põllumuldasid Põhja-Eestis keskmiselt 10-15%, Kesk-Eestis 11-17% ja Lõuna-Eestis 20- 28%. Lupjamist vajava põllumaa suuruseks hinnati 350 tuh ha, igaaastaseks vajaduseks 30-50 tuh ha.

Aastatel 1986 -1988 lubjati riigis keskmiselt 60-65 tuh ha aastas, arvestusega, et kogu riigi põllumajanduslike maade lupjamisring saaks tehtud 5-7 aastaga. Peale kümneaastast vaheaega, algas 1997.aastal uus massiline põldude lupjamine, mis sel võrreldes eelmiste aastatega oma mahult kolmekordistus. Lupjamise normiks oli 3,5 tonni/ha ja 1997.a lubjati kokku 4830 ha. 1998.a lupjamisplaan oli 16784 ha.

Tuginedes Malle Järvani materjalile „Mullakaitse ABC“ (Järvan, 2005) võib nentida, et lubjatarve (täisnorm) olenevalt mulla pH-st ja lõimisest varieerub vahemikus 2,5 kuni 11 tonni hektarile CaCO₃. Kasulikum on and väiksem lubiaine kogus aga seda suuremale pinnale. Lupjamistoetuse andmisel rakendatakse Eestis normi 5 tonni /ha. Neutraliseeriva toime kestuselt on klinkritolm, põlevkivituhk ja karbonaatkivimite jahud pea võrdsed, tagades optimaalse pH taseme 3-4 aastaks. Vajadus uuesti lupjamiseks on iga 4-7 aasta tagant.

Lubiväetisi registreerinud ettevõtete nimekiri Põllumajandusameti poolt hallatava väetiseregistri andmetel on esitatud tabelis 2.9 ning turustatud kogused tabelis 2.10

Tabel 2.9. Lubiväetiseid registreerinud ettevõtted

Firma	Maa-kond	Väetise päritolu	Väetise tüüpnimetus	Kaubanduslik nimetus	Reg nr	Registrisse kandmise kuupäev
Kunda Nordic Tsement AS	Lääne-Viru	omatoodang	Klinkritolm	Klinkritolm	016	25.02.1999
Reiden Dolomiit AS	Pärnu	omatoodang	Dolomiidijahu	Dolomiidijahu ANDO	019	16.03.1999
Eesti Energia AS (Narva Elektriijaamad)	Ida-Viru	omatoodang	Tolmpõlevkivituhk	Tolmpõlevkivituhk	026	12.04.1999
Baltic Agro AS	Harju	Nordkalk OY Ab, Soome	Dolomiidijahu	Dolomiidijahu	015	20.04.1999
Nordkalk AS	Lääne-Viru	omatoodang	Lubjakivijahu	Nordkalk Ph+ Natural	087	04.02.2002
SMA Mineral AS (end. EDK AS)	Lääne-Viru	omatoodang	Lubjakivijahu	Lubjakivijahu	200-1	03.05.2005
Kalvi Mõis AS	Lääne-Viru	omatoodang	Tuhk	Puidutuhk	259-1	13.08.2009
Tootsi Turvas AS	Pärnu	omatoodang	Tuhk	Turba- ja puidutuhk	260-1	14.08.2009
PKM Grupp OÜ	Põlva	omatoodang	Tuhk	Koldetuhk	265-1	18.01.2010

Poka kaubandus OÜ	Lääne	AS Eraküte Haapsalu Katlamaja	Tuhk	Tuhk	267-1	31.03.2010
Haapsalu Tööotsijate Ühing	Lääne	Tootsi Turvas AS, Pärnumaa	Tuhk	Tuhk	270-1	05.05.2010
Melior-M OÜ	Tartu	omatoodang	Tuhk	Puidu- turbatuhk	276-1	28.09.2010

Tabel 2.10. Turustatud lubiväetised aastatel 2005 – 2010 väetisregistri andmetel

2005	2006	2007	2008	2009	2010 (I-VI)
58014	52129	13715	26124	21718	12140

Kaadmiumi sisaldus lubimaterjalides varieerub üsna suurtes piirides (Tabel 2.11)

Tabel 2.11. Raskmetallide sisaldus (mg kg^{-1}) erinevates lubjamaterjalides (Mulla happesuse..., 2006)

Lubimaterjal	Pb	Cd	Zn	Ni	Cr
Dolomiidijahu	16	0,25	3,1	7,0	9,3
Lubjakivijahu	20,4	0,38	2,0	7,7	8,0
Tolmpõlevkivituhk	25,0	0,36	7,8	10,0	20,0

Lupjamise tagajärjel kumuleeruvad lubimaterjalis sisalduvad raskmetallid erineval määral põllukultuurides (Tabel 2.12).

Tabel 2.12. Lupjamise mõju raskmetallide sisaldusele kartulimugulates ja raiheinas mg kg⁻¹ kuivaines (Mulla happesuse..., 2006)

Variant	Kartul			Raihein		
	Pb	Cd	Hg	Pb	Cd	Hg
Foon (F)	0,44	0,07	0,0260	2,20	0,17	0,0600
F + põlevkivituhk	0,38	0,05	0,0200	1,80	0,15	0,0500
F + CaCO ₃	0,36	0,04	0,0170	1,70	0,13	0,0367

2.3.2 Fosforvætiste toorme päritolu

Kaevandatud fosforiidist 93% kasutatakse erinevate mineraalvætiste tootmiseks. Fosforiidi kaubanduslik tootmine algas 19. sajandi keskel, ja 1847. aastal kaevandati Inglismaal Suffokis 500 tonni fosforiiti. 2000ndate aastate alguseks ulatus tootmine juba tasemele 125 miljonit tonni (Cisse & Mrabet, 2004).

Euroopa põllumajandustootjad kasutasid Euroopa Statistikaameti andmeil 2008. a umbes 2,4 miljonit tonni fosforvætiseid, mis on vähem kui 1997.aastal, mil see oli umbes 3,6 miljonit tonni. Fosforvætistega mulda viidud kaadmiumi kogus on hinnatud aastatel 2005/2006 92 tonnini (Nziguheba & Smolders, 2008). Keskmine kaadmiumi sisaldus Euroopas kasutatavates vætistes oli 2000ndate aastate algul 138 mg/kg P (Cadmium in Fertilizers, 2000).

Fosforiidilasundid jagunevad paiknemise järgi kaheks:

Settekivimites paiknevad lasundid, mis annavad üle 80% maailmas toodetud fosforiidist, mille keskmine P₂O₅ sisaldus on 31.3 % ja Cd keskmine sisaldus 20.6 ppm varieerudes 0.5-150 ppm (Kauwenbergh, 2002).

Tardkivimites paiknevaid lasundeid kaevandatakse Venemaal, Lõuna-Aafrikas, Soomes ja Brasiilias, kuid need on tihti madalakvaliteedilised. Rikastamisega võib tagada 30% P₂O₅ sisalduse, kusjuures Cd keskmine sisaldus on 1.5 ppm varieerudes 0.5-5 ppm (Kauwenbergh, 2002).

Suurem osa maailma fosforiidi varudest paikneb Marokos, millele järgnevad Lõuna-Aafrika, Hiina ja Ameerika Ühendriigid (Tabel 2.13).

Tabel 2.13. Fosforiidi varud (Cisse, Mrabet, 2004)

Riik	Varu, %	Potentsiaalne varu, %
Ameerika Ühendriigid	4-10	7-13
Hiina	2-25	2-10
Venemaa	3	7-10
Maroko	46-53	63
Jordaania	2-3	1-3
Tuneesia	1	1
Lõuna Aafrika	9-22	3-22
Brasiilia	1-3	1-2
Iraak	1	3
Peruu	1	-
Kokku P ₂ O ₅	3,6 -8,0 miljard tonni	11-22 miljard tonni

Erinevate maardlate fosfori ja kaadmiumi sisaldused varieeruvad samuti suurtes piirides (Tabel 2.14 ja 2.15), kusjuures kaadmiumi sisaldus erinevates maardlates erineb kuni sada korda.

Tabel 2.14. P₂O₅ ja Cd sisaldused settekivimite fosforiidilasundites (Kauwenbergh, 2002)

Riik	Maardla	Proovide arv	Keskmine P ₂ O ₅	Keskmine Cd	Vahemik
			(%)	(ppm)	
Alzeeria	Djebel Onk	2	28.8	22.5	13-32
Austraalia	Duchess	4	31.2	4.17	0.5-5
Israel	Zin	6	31.13	30.77	20-40
Israel	Oron	1	33.62	5	
Egiptus	Abu Tartur	3	29.89	5.67	3-10.5
Jordaania	El-Hasa	5	31.9	5.42	3-12
Maroko	Bu Craa	2		37.5	32-43
Maroko	Khouribga	10	32.6	15.06	3-27
Maroko	Youssoufia	6	31.22	23.17	4-51
Nauru		4	36.65	85.15	70-100
Peruu	Sechura	4	30.2	25	11-41
Tansaania	Minjingu	1	28.6	1	
Tuneesia		4	29.95	39.5	30-56
USA	Central Florida	27	32.1	9.13	3-20
USA	Idaho	7	31.7	92.29	40-150

Tabel 2.15. P₂O₅ ja Cd sisaldused tardkivimite fosforiidilasundites (Kauwenbergh, 2002)

Riik	Maardla	Proovide arv	Keskmine P ₂ O ₅ (%)	Keskmine Cd (ppm)	Vahemik
Brasiilia	Araxa	2	37.0	2.50	2-3
Brasiilia	Catalao	1	37.4	<2	
Burundi	Matongo	1	40.4	<2	
Soome	Siilinjarvi	1	39.5	<2	
L. Aafrika	Phalaborwa	5	38.6	1.3	1-1.6
Sri Lanka	Eppawala	3	36.43	2.17	0.5-5
Rootsi	Kiiruna	2	35.3	0	<1-<5
Rootsi	Grangessburg	2	37.85	1	
Uganda	Sukulu Hills		38.6	1	
Venemaa	Koola	5	39.2	1.25	0.3-2
Zimbabwe	Dorowa		33.1	1	1

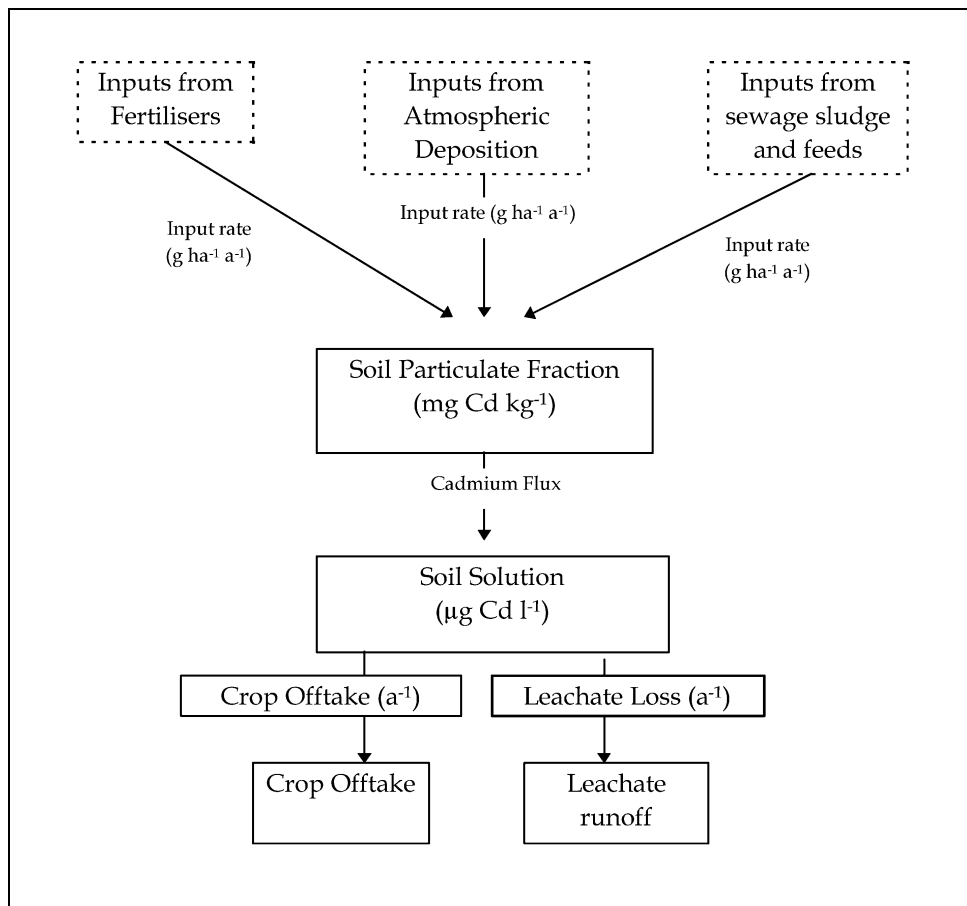
Kaadmiumi maksimaalset lubatavat sisaldust väetistes on reguleeritud erinevate riikide seadusandlusega (Tabel 2.16).

Tabel 2.16. Kaadmiumi sisaldusele väetistes õigusaktidega seatud piirväärtused (Otero et al., 2005)

Riik	Cd, mg/kgP	Aasta
Austraalia	300	2000
Austria	275	
Belgia	200	
Taani	110	1998
Soome	50	1994
Saksamaa	200	
Jaapan	343	
Holland	35	1987
Norra	100	1995
Rootsi	100	1992
Šveits	50	
Kanada	20 mg/kg KA	1997

2.3.3 Kaadmiumi reostuskoormus Eestis

2000.a EL liikmesriikide poolt koostatud aruannetes on Cd reostuskoormust arvatud erinevalt. Näiteks Soome ja Taani on arvestanud õhu, väetiste, lupjamise, sõnniku, reoveesette ja teiste orgaaniliste jäätmete koormusega, Norra aga õhu, reoveesette, loomasööda, lupjamise ja mineraalväetistega lisanduva koormusega. De Meeus, Eduljee ja Hutton (2002) on oma uurimustöös pakkunud Cd reostuskoormuse arvutuse põhiliste komponentidena väetiste, õhu, reoveesette ja loomasöödaga lisanduva koormuse, kus osa mullalahuses sisalduvast kaadmiumist võib olla omastatud taimede poolt (Joonis 2.11).



Joonis 2.11. Kaadmiumi keskkonda lisandumise peamised allikad ja liikumise skeem

ÕHUKOORMUS

Õhust pärineva kaadmiumi koormuse arvutamisel on Soome võtnud aluseks sademete analüüside andmed (Cadmium in Fertilizers, 2000). Norra on kombineerinud nii sademete keemia kui sammalde analüüside tulemusi (Amundsen et al., 2000).

Eesti kaadmiumi reostuskoormused on arvutatud 2009.a Põhja- ja Lääne-Eesti sademete seirejaamade andmetel (Tabel 2.17). Sademete keemia tulemuste põhjal oli kaadmiumi sadestumine keskmiselt 0,045 mg/m² ehk 0,45 g/ha. Lõuna-Eesti seirejaamades olid tulemused alla Cd määramise alampiiri ja seetõttu arvutustes ei ole neid arvesse võetud.

Tabel 2.17. Atmosfääri kaadmiumi koormus Eestis 2009 aastal

	Sademed, mm	Cd koormus, mg/m ²
Lahemaa	688	0,027
Vilsandi	704	0,103
Harku	461	0,014
Jõhvi	549	0,035
Kunda	575	0,020
Lääne Nigula	711	0,067
Matsalu	647	0,029
Saka	1157	0,048
Tiirikoja	652	0,033
Tooma	747	0,030
Narva- Jõesuu	759	0,083
	keskmine	0,045

Sammalde Cd sisalduse riikliku seire tulemused Eestis annavad keskmiseks Cd sisalduseks 2009.aastal 0,155 µg/grammis. Kasutades Taani arvutusmeetodit, mis hindab õhust pärineva Cd koormuse ligilähedaselt võrdseks ¼ Cd sisaldusest sammaldes on koormuseks 0,388 g/ha. Põhjamaade seireandmed annavad ligilähedase tulemuse:

Norra 0,50 g/ha
Soome 0,20 g/ha
Taani 0,41 g/ha

Taanis on arvatud, et piiriülene õhust pärinev Cd koormus on 9 korda suurem Taani enda panusega võrreldes.

FOSFORVÄETISED

Soome ja Norra on koormuses arvestanud fosforväetistes sisalduva kaadmiumiga. Soome aruande kohaselt oli keskmine P väetise (P_2O_5) kogus hektarile 1990ndatel aastatel 10 kg. Keskmine Cd sisaldus väetises oli 1-5 mg/kg P kohta. Norras oli sama näitaja 2,3 mg Cd /kg P kohta. Taani kasutatud fosforväetiste keskmine Cd sisaldus oli 1998. a oluliselt kõrgem, 36 mg/kg P kohta, kuna osa fosforväetiseid pärines Ameerika Ühendriikide kõrge Cd sisaldusega maardlatest (Tabel 2.14).

Kuna 2009.a andmed ei ole veel kättesaadavad, siis on fosforväetiste kaadmiumi koormuse arvutamisel kasutatud 2008.a andmeid. Eestis kasutati 2008 a põllumajanduskultuuridele P väetiseid (oksiidina) keskmiselt 23 kg/ha. Eestisse on sisse toodud fosforväetiseid nii Soomest, Venemaalt, Leedust kui vähesel määral ka Lätist. Leedu ja Läti valmistavad/pakendavad fosforväetiseid ilmselt Venemaa maardlate tooret või valmistoodangut kasutades. Nii Soome kui Venemaa maardlate fosforiidi Cd sisaldus on madal, jäädes alla 0,1 mg/kg kohta (tabel 2.12).

Põllumajandusuuringute Keskuse Jääkide ja Saasteainete laboratooriumi poolt tehtud ammooniumfosfaadi Cd analüüsid fosforväetistes aastatel 2004, 2007, 2008 osutavad, et Cd sisaldus oli vahemikus <0,15 kuni 0,35. DAP, keskmisena 0,258 mg/kg.

Tuginedes eelpool toodud andmetele tuleb Eestis fosforväetistega pinnasesse viidava Cd koormuseks 2008.aastal: $23 \text{ kg/ha} \times 2,5 \text{ mg/kg} = \mathbf{0,058 \text{ g/ha}}$. Võrreldes saadud tulemust Norra ja Taani vastavate näitajatega on Cd väetistega lisanduv koormus väga väike. Põhjamaade vastavad andmed on esitatud tabelis 2.18.

Tabel 2.18. Väetistega lisanduv kaadmiumi keskmine koormus väetatavale maale Norras, Soomes ja Taanis.

Norra		0,100 g/ha
Soome		0,025 g/ha
Taani	teravili	1,392 g/ha
	juurvili	0,800 g/ha
	hein ja haljassööt	0,696 g/ha

LUBIVÄETISED

Tartu Maaülikooli uurimustööle (Mulla happesuse neutraliseerimise ..., 2006) tuginedes võeti koormusarvutuste aluseks keskmine lubiväetise Cd sisaldus 0,33 mg/kg.

Cd, mg/kg	Lubimaterjal
0,25	Dolomiidijahu
0,38	Lubjakivijahu
0,36	Tolmpõlevkivituhk

Väetiseregistri andmeil turustati lubiväetisi 2009.aastal 12140 tonni. Kuna andmed väetise liikide kaupa ei olnud avalikud, siis arvutati koormus kogu lubiväetiste koguse järgi, kuigi Cd sisaldused eri liikides on erinevad. Põllumajandusuuringute Keskuse Jääkide ja Saasteainete laboratooriumi poolt tehtud väetise analüüsid ajavahemikul 2002 kuni 2010 näitasid, et põlevkivituha Cd sisaldus ulatus kuni 0,53 mg/kg, püüdes valdavalt alla 0,01 mg/kg. Kõrged olid sisaldused puidutuhas, varieerudes vahemikus 2–4 mg/kg ja ulatudes klinkertolmu puhul 0,8 mg/kg.

Arvutustes kasutati praeguses seadusandluses sätestatud piirnormi 5 tonni/ha (vt PM määrus Maaparandushoiutöödele esitatavad nõuded). 1997.a oli piirmääraks 3,5 tonni/ha. Malle Järvani soovitusel lupjamise perioodilisuse kohta võeti aluseks ajasamm lupjamisel, mis on 4 aastat (Järvan, 2005). Eestis lubiväetistega pinnasesse viidav Cd keskmine koormus aastas on: $(5000\ 000 \times 0,33)/4 = 412,5$ mg/ha ehk 0,410 g/ha.

Võrreldavad tasemed Põhjamaades on esitatud järgnevalt:

Soomes	0,056 g/ha
Norra	0,020 g/ha
Taani	0,400 g/ha

Taanis oli keskmine lubiväetiste Cd sisaldus 1990ndatel 0,75 mg Cd/kg kuivaine kohta, kusjuures optimaalseks lubiväetiste kasutuseks loeti 2 tonni hektarile iga 3-4 aasta tagant.

REOVEESETE

Riikliku registri andmebaasi „Veekasutus“ järgi oli 2009.a põllumajandusesse saadetud reoveesete kogus kuivainena Eestis 10 093,1 tonni, sh Estonian Cell kogus 7495,5 tonni ja asulareovee kogus 2597,6 tonni. Kas ka tegelikult reoveesetet põllumajanduses kasutati ja kui suure pinna peale reoveesete laotati ei ole teada.

Tabel 2.19. Keskmise Cd sisaldus reoveesettes, mg/kg

	Estonian Cell, mg/kg	Teised, mg/kg
Aruanne Veekasutus	0,39	1.11
Keskkonnauuringute Keskus	1,04 (50% meetod) ja 0,96 (PLC5 meetodika)	
Põllumajandusuuringute Keskuse Jääkide ja Saasteainete laboratoorium	0,228; 0,339; 0,198; 0,474; 0,74 (kompost)	

Eesti koormus kokku:

Tuginedes asulareovee (0,96 mg/kg) ja Estonian Cell (0,43 mg/kg) reoveesete keskmisele kaadmiumi sisaldusele, saab arvutada settega keskkonda viidava kogukoormuse.

Asulareovee sete:	$2597,6 \times 0,96 = 2,5 \text{ kg Cd/a}$
Estonian Cell sete:	$7495,5 \times 0,43 = 3,2 \text{ kg Cd/a}$
Kokku	5,7 kg Cd/a

Võrreldavad andmed Põhjamaades:

Norra	0,200 g/ha	-47,7 kg Cd/a	keskmise Cd sisaldus settes 0,9 mg/kg
Soome	0,023 g/ha	-42,0 kg Cd/a	keskmise Cd sisaldus settes 0,83 mg/kg
Taani	1,450 g/ha	-122,0 kg Cd/a	keskmise Cd sisaldus settes 1,35 mg/kg

LOOMASÖÖT

Põllumajandusmaale viidud Cd koormuse arvutamisel on mitmed riigid, sh Taani [17] ja Soome, arvestanud sõnnikus sisalduva kaadmiumiga. Norra oli seisukohal, et sõnniku kaudu põllumajandusmaale sattuva kaadmiumi kogus kujuneb kahest põhilisest

komponendist: kohapeal farmis toodetud loomasöödast ja juurdeantud söödast ning söödalisandist. Kohapealsest materjalist valmistatud söödas sisalduv kaadmium loeti siseriingluses olevaks, mis ei anna olulist kaadmiumi sisalduse juurdekasvu mullas. Seega on Norra arvutustes aluseks ainult kasutatud kontsentreeritud loomasööda kogused. 1996.a andmete järgi oli kaadmiumi kogus kontsentreeritud sööda kasutamisest keskmisena kogu riigi ulatuses 0.04 g Cd/ha (Amundsen et al., 2000).

2.4 Väetistega keskkonda sattuva Cd reostusohu eksperthinnang

Vastavalt töös koondatud andmetele ja tehtud arvutustele on kaadmiumi reostuskoormust võimalik hinnata ainult osade komponentide kohta. Ka õhu saastekoormuse, fosforväetiste ja lubiväetiste osas on tulemused siiski esialgsed ja vajavad täpsustamist. 2008 ja 2009.a andmete alusel on tabelis 2.16 antud kaadmiumi ligilähedane reostuskoormus:

Tabel 2.20. Kaadmiumi reostuskoormus 2008, 2009. aasta andmetel

	kg Cd/a	g/ha/a
Õhk		0,450
Fosforväetised		0,058
Lubiväetised		0,410
Reoveesete	5,7	0?
loomasööt		?
Kokku		?

Võrdluseks Eestiga on tabelis 2.21 välja toodud fosforväetiste raskmetallide sisalduse analüüsitulemused ning fosforväetistega ja õhu kaudu keskkonda sattuvad kaadmiumi kogused teistes Euroopa riikides (Nziguheba & Smolders, 2008) Riigiti on varieeruvus üsna suur ja erinevused varasemate uuringutega 1990ndatest on märgatavad. Õhu kaudu kanduv kogus on üldjuhul oluliselt kõrgem kui fosforväetistega haritavale maale viidud kogus. Taani, Soome ja Rootsi fosforväetiste P₂O₅ kogused hektarile aastas on suhteliselt madalad võrreldes teiste riikidega ja Euroopa keskmisega, olles vastavalt 20, 29 ja 20 kg/ha. Eestis oli see 2008.aastal 23 kg/ha. Kaadmiumi koormus fosforväetistest jäi alla 1 g/ha aastas kolmes riigis, olles madalaim, 0,1 g/ha aastas, Soomes ja Rootsis. Eestis on hetkel olemasolevate andmete põhjal hinnatud fosforväetistega mulda viidud kaadmiumi koormuseks 0,058 g Cd/ha/ aastas. Õhu kaudu kanduva kaadmiumi koormuseks Eestis on arvatud 0,45 g Cd/ha/aastas mis on nii nagu Soomes ja Rootsiski märkimisväärselt väiksem, kui Euroopa keskmine.

Tabel 2.21. Fosforväetistega põllumulda viidud raskmetallide kogus, tuginedes keskmisele väetustasemele ja tegelikult väetatud põllumaadele ning õhusaaste koormus 1999/2000 (Nziguheba & Smolders, 2008).

Riik	P ₂ O ₅ kg/ha/a	Fosforväetistest, g/ha/a						Õhu saastekoormus, g/ha/a					
		Cd	Ni	Pb	Zn	Cr	As	Cd	Ni	Pb	Zn	Cr	As
Austria	37	1,3	2,8	0,7	62,7	21,0	1,9	2,7	2,1	8,5	500	6,2	-
Belgia	31	1,2	1,7	0,3	18,3	13,1	1,3	< 0,1	2,5	24	62	-	-
Taani	20	0,5	3,4	0,5	11,1	8,5	1,2	0,3	2,1	10,4	80	1,3	1,1
Soome	29	0,1	0,8	0,8	134,7	1,5	2,4	0,2	1,5	5,7	20	0,5	0,7
Prantsusmaa	49	2,5	5,7	2,3	83,5	28,6	1,3	-	-	-	-	-	-
Saksamaa	33	1,3	3,8	0,7	29,8	23,4	1,6	2,5	11,0	57	540	7,0	-
Iirimaa	78	1,8	3,7	2,5	29,0	21,5	7,7	0,6	1,6	13,3	235	0,7	-
Itaalia	50	2,0	2,8	0,7	38,6	22,1	1,0	3,3	35,0	58	289	46	-
Holland	45	1,9	4,9	0,6	45,0	10,6	1,8	1,3	10,6	47	162	2,5	3,2
Portugal	50	3,1	6,2	0,7	56,4	42,3	1,5	-	-	-	-	-	-
Hispaania	48	1,9	4,8	1,6	82,9	34,7	1,9	-	-	-	-	-	-
Rootsi	20	0,1	0,7	0,4	16,1	1,7	1,1	0,8	0,5	47	118	2,5	3,2
Euroopa keskmine	43	1,6	3,6	1,0	43,1	20,7	2,3	1,9	10	38	227	9,3	2,0

Belgia teadlaste uurimistöös avaldatud fosforväetiste proovide analüüsitulemused raskmetallide sisalduse kohta on esitatud tabelis 2.18. Suuremas osas proovides oli Cd sisaldus alla 200 mg/kg P kohta. Soome ja Rootsi proovide keskmine sisaldus oli 11,3 mg Cd/kg P kohta, mis olid märgatavalt madalam Euroopa keskmisest tasemest 82,7 mg/kgP, tingituna vähese kaadmiumi sisaldusega P toorme päritolust Venemaa Koola või Soome enda maardlatest. Soome 2000.a aruandes oli keskmiseks Cd sisalduseks määratud 1-5 mg/kg P kohta.

Tabel 2.22 Raskmetallide sisaldus mineraalväetistes Euroopas tehtud proovide alusel (n=196), mg/kg (Nziguheba & Smolders, 2008).

		Cd	Ni	Pb	Zn	Cr	As	P₂O₅
Väetise kg kohta	Keskmine	7.4	14.8	2.9	166	89.5	7.6	194
	Mediaan	5.0	11.3	2.1	115	56.2	5.7	156
	P90	21.0	33.1	5.4	353	214	14.4	401
	P95	25.3	47.5	7.5	516	281	20.9	420
Keskmine		82.7	190	55.3	2290	1100	123	–
Väetise P kg kohta	Mediaan	87.1	123	25.7	1520	837	64.9	–
	P90	168	388	123	3530	2240	355	–
	P95	185	434	157	5190	2600	445	–

Järeldused:

Eestis õhu kaudu kanduva, fosforväetistega mulda viidud ja reoveesette Cd koormused on tunduvalt madalamad võrreldes paljude teiste Euroopa riikidega ning tasemed on võrreldavad Põhjamaadega.

Fosforväetistega mulda viidud Cd kogus on märkimisväärselt madalam õhu Cd saastekoormusest.

Lubiväetistega mulda viidud Cd koormus on peaaegu võrdne õhu Cd saastekoormusega ja on märgatavalt kõrgem Soome ja Norra vastavatest arvudest.

Osa Cd koormuse määramiseks vajalikke andmeid, nt kasutatud sööda koguste ja reoveesette laotamise osas, ei olnud selle uurimistöökäigus kätte saadavad. Sama probleemiga on silmitsi veel mitmed Euroopa riigid.

Rahvusvahelisel tasandil erinevates uurimustes esinevad samade riikide kohta erinevad andmed, tulenevalt kasutatavatest erinevatest meetodikatest ja arvutusallikatest.

Kaadmiumi reostuskoormuse ja reostusohust täpsema hinnangu saamiseks fosforväetiste osas on vaja teha Eestis kasutatavate fosforväetiste Cd sisalduse kohta täiendavaid uuringuid, st võtta proove erinevatest fosforväetistest. Praegune hinnang on tehtud eeldusel, et Eestisse sissetoodud fosforväetised baseeruvad toormel, mis pärineb madala Cd sisaldusega Venemaa (sh Leedus ja Lätis valmistatud väetised) ja Soome maardlatest ja on ligikaudne.

Lubiväetiste Cd sisalduse kohta annavad eri allikad suuresti erinevaid andmeid. Väetiste 2004-2010 aasta proovide analüüsitulemused Põllumajandusuuringute Keskuse Jääkide ja Saasteainete laboratooriumis ja Tartu Maaülikoolis on erinevad. Täpsema hinnangu

saamiseks tuleks koondada Eestis tehtud analüüsitulemused ja vajadusel teha lisauuringuid.

Maaelu Arengukava MAK meede 1.8 näeb ette Põllu- ja metsamajanduse infrastruktuuri investeringutoetust 2010. aastal maaparandussüsteemi reguleeriva võrgu maa-alal põllumuldade lupjamiseks. Seega peaks see, mitmel hektaril lupjamistööd planeeriti ja kui põldudele laotatud lubiväetiste kogus selguma põllupidajate Põlluraamatute kaudu. Seega on esmane Põlluraamatu andmete koondamine ja töötlemine, selgitamiseks välja kasutatud lubiväetiste üldkogust ja ühikkoormust hektarile, seda ka eri liikide kaupa. Andmed peaks olema teada ka PRIA-l.

Õhu Cd saastekoormuse tasakaalustatud üle-Eestilise hinnangu täpsustamiseks oleks vaja korrektsemaid andmeid Lõuna-Eesti seirejaamadest, kuna Tartu Keskkonnauuringute laboris määratud enamused näitajad olid alla määramistäpsust. Samuti tuleks kaaluda võimalust laiendada sambla seire vaatlusvõrku, mis võimaldaks kombineerida koormusearvutustes nii sademete kui sambla seire tulemusi.

Reoveesetega mulda viidava Cd koguse väljaselgitamiseks põlluraamatute või päevikute andmete abil tuleks setteanalüüside tulemused koondada ühtsesse avalikku andmebaasi.

Loomasöödas sisalduva Cd koormuse määramine vajab turustatud ja kasutatud söödakoguste väljaselgitamist.

2.5 Ülevaade fosfor- ja lubiväetistest keskkonda sattuva Cd koguste järelvalve toimingute kohta ning hinnang nende asjakohasusele

Töö käigus analüüsitud Eesti seadusandlus loob üldjuhul eelduse korrektselt jälgida ja koguda vajalikud andmed fosfor- ja lubiväetistest keskkonda sattuva kaadmiumi koguste kohta, kuid kahjuks osa vastavalt seadusandlusele kogutud andmetest ei kuulu avalikustamisele ja osa andmeid ei jõua välja riigi tasandile.

Statistikaameti väliskaubanduse statistika koondab andmeid väetiste impordi ja ekspordi osas, sh on aruandes andmed saatjaliikmesriigi, sihtliikmesriigi, päritoluriigi, koguse ja kaubaarve summa kohta, lisaks on ka kauba kirjeldus. Vastavaid andmeid TTÜ Keskkonntehnika instituut Statistikaametilt ka päris. Andmed saadi väetiste nomenklatuuri koodi järgi pea täies mahus, kuid kahjuks ei avaldatud väetiste kirjelduse osa, mis ehk oleks olnud abiks väetise päritolu välja selgitamisel. Viimastel aastatel on fosforväetiseid sisse toodud peamiselt Leedust, vähesel määral Lätist, kusjuures kummaski riigis tegelikult fosforväetise toorme maardlaid ei ole. Võib ainult oletada, et Leedu ja Läti valmistavad/pakendavad fosforväetise Venemaalt toodud toormest.

Väetiseregistrisse, mida haldab Põllumajandusamet kantakse muuhulgas väetise koostis ja valmistamise viis. Iga aasta 10. jaanuariks ja 10. juuliks esitab Isik, kes tegeleb väetise tootmise või Eestisse toimetamisega andmed eelmisel poolaastal turustatud väetiste koguste kohta väetiste nimetuste kaupa. Raskmetallide sisalduse kohta andmeid ei küsita.

Vabariigi Valitsuse 26. augusti 2003. a määruses nr 221 „Riikliku väetiseregistri pidamise põhimäärus“ on öeldud, et registriandmed on avalikud, välja arvatud ärisaladuseks arvatud juurdepääsupiiranguga andmed väetise tootmistehnoloogia, tootmiseks kasutatava tooraine liikide ja koguste ning väetise eelmise kalendriaasta tegelike ja alanud kalendriaasta planeeritavate käitlemismahude kohta.

Väetiseregistrist küsiti antud töö jaoks andmeid väetiste turustamise kohta, väetiste liikide kaupa. Väljastati vaid turustatud lubiväetiste koondkogus alates aastast 2005. Turustatud väetiste koguseid liikide lõikes ei avaldatud, kuna on tegemist ärisaladusega. Lubiväetiste osas on eraldi võimalik välja tuua ainult turustatud puidu- ja turbatuha kogused, kuna seda liiki väetist on registreerinud oma nimele mitmed firmad.

Vastavalt Põllumajandusministri 9. aprilli 2003. a määrusele nr 36 „Põlluraamatu vorm ja põlluraamatu pidamise kord“ kantakse põlluraamatusse muuhulgas ka põllule antud väetiste kogused, väetatud ala pindala, eraldi osas on küsitud samad andmed lupjamistöde kohta.

Määruses on öeldud, et põlluraamatut peetakse paberkandjal või elektrooniliselt. Samuti on sätestatud, et põlluraamatu andmed kuuluvad säilitamisele 10 aastat. Põlluraamatu pidamisel elektrooniliselt tuleb põlluraamatu kandeid säilitada väljatrükina või elektrooniliselt. Viimasel juhul peab põlluraamatu kannetest olema võimalik teha väljatrükk. Kuhu ja kellele põlluraamatu andmeid edastatakse, määrusest ei selgu. Samuti ei ole sätestatud, et põlluraamatu andmed peaksid saama koondatud ühtsesse elektroonilisesse registrisse Arvutiprogrammi *Põlluraamat* (<http://www.hot.ee/polluraamat/>) juurde kuulvas tutvustuses aga on öeldud, et välja saab trükkida PRIA poolt nõutava põldude väetiste kasutuse aruande. Pöördumine PRIA poole väetiste tegeliku kasutamise kohta sai vastuse, et sellele oskab kõige paremini vastata Põllumajandusamet. Vastav päring Põllumajandusametile ka esitati. Vastust oodatakse.

Riiklikku järelevalvet väetiseseaduse järgi teostavad väetise käitlemise nõuetele vastavuse üle Maksu- ja Tolliamet ulatuses, mis on sätestatud tollieeskirjadega tolliseaduse tähenduses ja Tarbijakaitseamet tarbijakaitseaduses sätestatud ulatuses. Järelevalveametnikul on õigus kontrollida seadusandlusest kinnipidamist ja võtta proove väetisest ja selle toormest. Mil moel ja missuguses andmebaasis järelevalve käigus väetise proovide tulemusi hoitakse jääb selgusetuks.

Väetiseseaduses on sätestatud, et nii tootja kui ka pakendaja kontrollivad enda toodetud või pakendatud väetise koostise nõuetekohasust vähemalt kord kuue kuu jooksul ja peavad säilitama arvestust proovide võtmisest arvates seitsme aasta jooksul. Sätestamata on, mis vormis andmeid hoitakse.

Ettepanekud fosfor- ja lubiväetistega keskkonda viidava kaadmiumi koormuse hindamiseks vajalike andmete kättesaadavuse tõhustamiseks on järgmised:

1. Riikliku statistika seaduse konfidentsiaalsuse printsiibi mitterakendamine inimese tervist ohustada võivate ainete reostusohu määramiseks vajalike andmete osas. Võimaldada juurdepääs üksikandmetele.

2. Väetiseregistris võimaldada juurdepääs ärisaladuseks arvatud juurdepääsupiiranguga andmetele väetise tootmiseks kasutatava tooraine liikide ja koguste kohta, mis on vajalikud inimese tervist ohustada võivate ainete reostusohu määramiseks.
3. Põlluraamatu andmete ühtse riikliku veebipõhise elektroonilise registri asutamine.
4. Riikliku järelvalve käigus ja käitleja enesekontrolli käigus teostatud väetise analüüside tulemuste koondamine ühtsesse veebipõhisesse elektroonilisesse registrisse.
5. Lisada raskmetallide, sh kaadmiumi sisalduse näitaja (kohustusliku näitajana määramiseks) väetiste koostise kohta esitatavate andmete nimekirja.

3. Eksperthinnang HELCOMi poolt kehtestatud toitainete reostuskoormuse vähendamise võimalikkuse kohta

2007.a. algatatud HELCOMi Läänere tegevuskava näeb ette merre juhitud toitainete koormuse olulist vähendamist aastaks 2012 võrrelduna HELCOM PLC andmebaasi 1997-2003.a. koormuste keskmisega.

Eesti kohustuste täitmise võimalikkuse analüüsiks Eesti jõgede lämmastiku ja fosfori keskmise koormuse andmeid aastatel 1994-2009, samuti vooluhulgale normaliseeritud ning pikaajalise keskmise äravoolu ja hea kvaliteedi klassi alusel arvatud koormus on tabelites 3.1 ja 3.2

Seirega kaetud jõgede all mõeldakse neid jõgesid, kus on mõõdetud vooluhulgad ja kontsentratsioonid. Kui hüdroloogilised ja hüdrokeemilised vaatlused on läbi viidud erinevates jaamades, tuleb koormuse arvutamisel eelistada seirejaama, kus on teostatud hüdrokeemilised mõõtmised. Koormuste arvutamisel on kasutatud HELCOM PLC juhendis soovitatud meetodikaid,

Aastaste koormuste arvutamisel on kasutatud arvutusmeetodikat, mille aluseks on kuukeskmised vooluhulgad ja kuukeskmised kontsentratsioonid (PLC Guidelines, 2006):

$$L = \sum_{i=1}^{12} W_{ki} \cdot C_{ki}$$

kus L – koormus, tonni aastas
 W_{ki} - kuu äravoolu maht, m³ kuus;
 C_{ki} - kuu keskmine aine kontsentratsioon, mg/l

Vaatlustega katmata ala äravool ja koormus on hinnatud valemi alusel (PLC Guidelines, 2006):

$$W_n = W_m \frac{F_n}{F_m}$$

$$L_n = L_m \frac{F_n}{F_m}$$

kus Q_n - äravool uurimata alalt, m³ aastas
 Q_m - uuritud alalt äravool, m³ aastas
 F_n - uurimata maa-ala pindala, km²
 F_m - uuritud ala pindala, km²

L_n - uurimata maa-ala koormus, tonni aastas
 Q_n - uuritud ala koormus, tonni aastas

Kuna Läänemere avaosas (Saame- ja Hiiumaa lääneosa, pindalaga 1430 km²) puuduvad pidevad hüdrokeemia seirejaamad, on käsitletud seda ala seirega katmata alana ja koormused ka vastava metoodikaga leitud.

Jõgede koormuste vooluhulgale normaliseerimine on viidud läbi selleks, et muuta erinevate aastate koormuse andmed omavahel paremini võrreldavaks ja anda täpsemat hinnangut koormuste muutumistele.

Kuna jõgede äravool varieerub ajas, tingituna peamiselt temperatuurist ja sademete hulgast, siis on keeruline võrrelda ühte aastat teisega. Äravoolu hulk on omakorda peamiseks põhjuseks fosfori ja lämmastiku koormuse kujunemisel.

Koormuste normaliseerimiseks kasutatakse normaliseeritava perioodi keskmisele vooluhulgale taandatud koormusi, kasutades lineaarse regressiooni võrrandit ja selle alusel arvutatakse nn. normaliseeritud koormused.

Normaliseeritud koormused arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$L_{\text{normaliseeritud_aasta}} = L_{\text{aasta}} \cdot \frac{a + b \cdot q_{\text{kesk}}}{a + b \cdot q_{\text{aasta}}}$$

Kus, L – lämmastiku ja fosfori koormused, tonni aastas

a – regressiooni kordaja,

b – regressiooni tõus,

q_{kesk} – keskmine äravool 1994 – 2009, m³ aastas

q_{aasta} – konkreetse aasta äravool, m³ aastas

Tabelis esitatud Narva jõe koormus on arvutatud osana kogu jõekoormusest vastavalt Eesti-poolsele valgla suurusele (ca 1/3). Selliselt väljendatuna on Narva jõe koormust esitatud ka HELCOM PLC-le alates aastast 2007 ja tehtud ka ümberarvutused varasemate aastate kohta. Võrdluseks on tabelites toodud veerikka (2004) ja veevaese (2007) aasta koormused, kuna äravoolul on oluline osa koormuse väärtuses.

Samuti on arvutatud jõgede kaupa arvutuslik võimalik koormus jõe pikaajalise keskmise äravoolu ja toitainete hea seisundi klassiväärtuse põhjal. Hea ökoloogiline seisund on eesmärk, mis on kirjeldatud EL Veepoliitika Raamdirektiivis ja selle põhjal välja töötatud klassifikatsioon esitatud Keskkonnaministri 28. juuli 2009.a määruses nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“. Vastavalt sellele määrusele on lämmastiku ja fosfori hea seisundi kontsentratsioonid vastavalt 3 mgN/l ja 0,08 mgP/l, Narva jõe kui IV tüüpi jõe jaoks aga 0,7 mgN/l ja 0,06 mgP/l. Tabelite viimases veerus on arvutusliku võimaliku koormuse ja 1994-2009.a. normeeritud keskmise koormuse vahe ehk see osa koormusest, mida peaks vähendama, et jõe vesi kuuluks toitainete sisalduse osas vähemalt heasse klassi.

Tabel 3.1. Lämmastiku koormused Läänemerre jõgede kaudu 1994-2009

	F, km ²	äravool, milj. m ³ aastas			üldlämmastiku koormus, t/a				Keskmistatud üldlämmastiku sisaldus, mgN/l		pikaajal kesk ja GS*, t/a	Võimalik vähendamine, t/a
		keskmine	max aasta	min aasta	keskmine	normeeritud	max	min	max	min		
		1994-2009	2004	2006	1994-2009	keskmine	2004	2006	2004	2006		
NARVA	17200	3861	4744	2792	2579	2553	2682	2159	0,57	0,77	2609	
Pühajõgi	196	56,2	66,1	29,6	140	144	84	59,9	1,28	2,02	259	
Purtse	810	221	273	122,3	512	505	468	299,0	1,71	2,44	656	
Kunda	530	181	231	91,1	498	496	473	226,7	2,05	2,49	535	
Selja	410	136	178	70,5	718	715	964	391,9	5,40	5,56	431	284
Loobu	308	83,7	112	40,1	268	262	350	115,1	3,12	2,87	249	13
Valgejõgi	453	123	165	58,9	260	253	333	99,1	2,02	1,68	366	
Pudisoo	144	38,1	48,8	19,7	54	56	76	36,8	1,55	1,87	116	
Jägala	1570	393	574	213,6	1140	1120	1553	533,5	2,71	2,50	1195	
Pirita	799	218	292	108,7	765	766	986	370,0	3,38	3,40	608	158
Vääna	316	90,2	129	53,9	423	432	624	270,9	4,83	5,02	291	142
Keila	682	223	336	102,8	906	978	1389	561,7	4,13	5,46	632	346
Vihterpalu	479	141	190	77,2	349	354	595	221,7	3,14	2,87	402	
seireta ala	2750	763	1068	402,2	2286	2264	3249	1138,2	3,04	2,83	2290	
Soome laht kokku	26600	6528	8406	10504	10835	10744	13827	11371	1,64	1,08	19584	
Kasari	3210	994	1272	570,9	2607	2622	3729	2085,4	2,93	3,65	2878	
Pärnu	6920	2028	2723	1269,9	4304	4379	6028	2475,4	2,21	1,95	6253	
seireta ala	7110	2066	2803	1291,459	4802	4840	6845,46	3199,8	2,44	2,48	6198	
Liivi laht kokku	17200	5024	6798	3132,3	11397	11527	16603	7760,6	2,44	2,48	15071	
Läänemere avaosa	1430	425	566	260,7	1001	1017	1382	645,9	2,44	2,48	1276	
Eesti kokku	45220				23234	23288	31812	19777,9		1,42	35931	942
HELCOMi sihtarv	18158											

*GS – hea seisundi klass, Narva jõel 0,7 mgN/l, teistel jõgedel 3 mgN/l

Tabel 3.2. Fosfori koormused Läänemere jõgede kaudu 1994-2009

	F, km²	äravool, milj. m³ aastas			üldfosfori koormus, t/a				Keskmistatud üldfosfori sisaldus, mgP/l		pikaajal kesk ja GS*, t/a	Võimalik vähendamine, t/a
		keskmine	max aasta	min aasta	keskmine	normeeritud keskmine	max	min	max	min		
NARVA	17200	3861	4744	2792	201	200	228	133	0,048	0,048	223,6	
Pühajõgi	196	56,2	66,1	29,6	13,2	14,2	5,3	4,20	0,080	0,142	6,91	7
Purtse	810	221	273	122,3	8,78	8,63	15,1	5,20	0,055	0,043	17,5	
Kunda	530	181	231	91,1	8,27	8,27	11,1	3,92	0,048	0,043	14,3	
Selja	410	136	178	70,5	32,2	32,5	36,4	15,1	0,204	0,215	11,5	21
Loobu	308	83,7	112	40,1	4,94	5,16	6,85	5,05	0,061	0,126	6,64	
Valgejõgi	453	123	165	58,9	5,97	5,90	7,94	2,37	0,048	0,040	9,76	
Pudisoo	144	38,1	48,8	19,7	3,28	3,41	4,66	3,49	0,095	0,177	3,10	0,3
Jägala	1570	393	574	213,6	20,7	21,0	33,3	20,4	0,058	0,095	31,9	
Pirita	799	218	292	108,7	14,2	14,6	17,2	14,3	0,059	0,132	16,2	
Vääna	316	90,2	129	53,9	9,77	9,82	18,5	7,66	0,143	0,142	7,75	2
Keila	682	223	336	102,8	19,7	20,5	36,3	10,4	0,108	0,102	16,9	4
Vihterpalu	479	141	190	77,2	5,72	5,65	7,91	3,57	0,042	0,046	10,7	
seireta ala	2750	763	1068	402,2	58,5	60,9	82,5	37,6	0,077	0,093	61,1	
Soome laht kokku	26600	6528	8406	10504	405	408	512	567	0,061	0,054	522	
Kasari	3210	994	1272	570,9	51,2	51,1	81,3	31,3	0,064	0,055	76,7	
Pärnu	6920	2028	2723	1269,9	114,2	114,1	137,3	53,0	0,050	0,042	167	
seireta ala	7110	2066	2803	1291,459	106,3	105,1	153,4	59,1	0,055	0,046	165	
Liivi laht kokku	17200	5024	6798	3132,3	266,0	264,2	372,0	143,4	0,055	0,046	402	
Ava-Baltika	1430	425	566	260,7	21,7	21,5	31,0	11,9	0,055	0,046	34,0	
Eesti kokku	45220				692,7	693,7	914,5	722,4		0,052	957,9	34

*GS – hea seisundi klass, Narva jõel 0,06 mgP/l, teistel jõgedel 0,08 mgP/l

Metoodika seirega katmata ala reostuskoormuse arvutamiseks ei ole põhjendatud, kuna hinnang tugineb ka saastunud jõgede reostuskoormusele. Liivi lahe alam-basseini seirega katmata valglate toitainete koormuse kohta, kuna seireta ala moodustab enam kui 40% kogu lahe valglast ja üldistus on tehtud kahe jõe, Kasari ja Pärnu koormuste alusel. Soome lahes on seireta alade osakaal 10%

Läänemere toitainete punktkoormuse vähendamise võimaluste selgitamiseks Läänemere Tegevuskavaga seatud sihtarvude valguses koostati stsenaariumid tuginedes võrdlusena 2007. aasta olukorrale. 2007. aastal moodustas heitvee kogukoormus siseveekogudele ja otse merele umbes 1400 tonni lämmastikku ja 130 tonni fosforit arvestamata jahutusvett ning kaevandustest väljapumbatavat vett. Sisselasud otse merre moodustasid 55-60% kogu punktkoormusest. Vaid 1% reoveest (kaevandusveed) lasti loodusesse puhastamata ning 77% läbis bioloogilis- keemilise puhastuse.

Stsenaariumide koostamisel lähtuti eeldusest, et teatava aja möödudes täidetakse täielikult nõuded, mis on esitatud:

1. Vabariigi Valitsuse määruses nr. 269, 31. juulist 2001 Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord;
2. EL Asulareovee direktiivis 21 maist 1991 (91/271/EEC);
3. HELCOMi soovitus 28E/5 asulareovee puhastamise kohta;
4. HELCOMi soovitus 28E/6 eramajapidamiste, väikeettevõtete ja kuni 300 IE asulate reoveepuhastuse kohta.

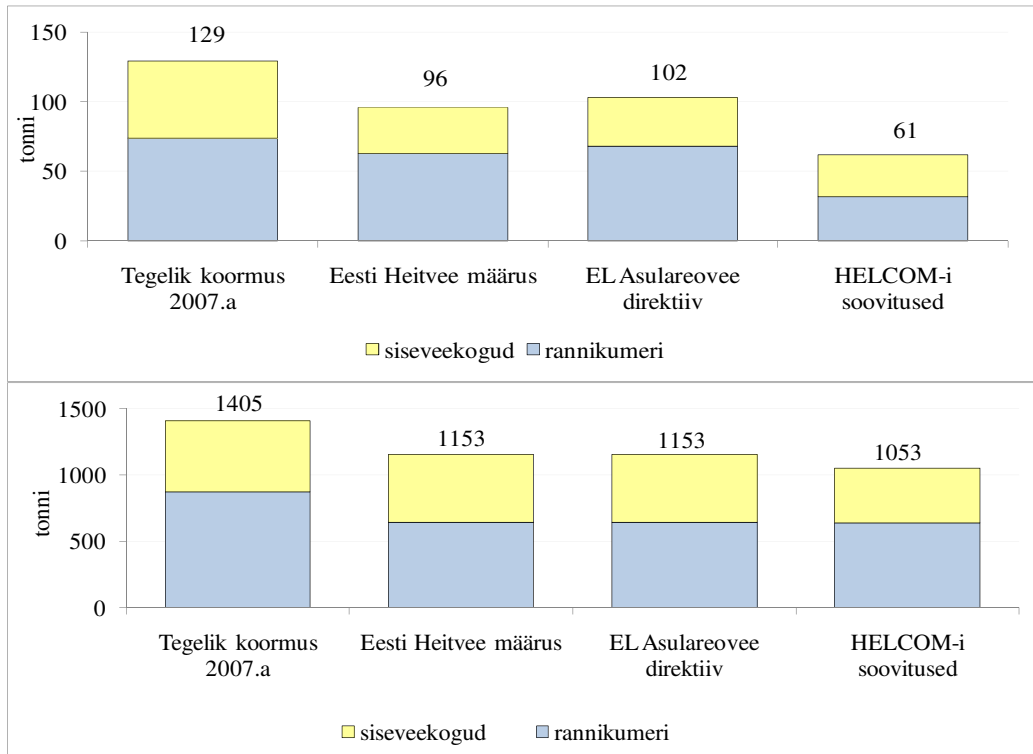
Kokkuvõtlikult on erinevad nõuded esitatud tabelis 3.3.

Tabel 3.3: Maksimaalne lubatav kontsentratsioon reoveepuhasti väljundis

Näitaja	Nõuded	< 2000 IE	2000-10000 IE	10000-100000 IE	> 100000 IE
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
P üld	EE,	1,5	1,5	1,0	1,0
	EU, EE	1,5	2,0	2,0	1,0
	HELCOM, EE	1,5	1,0	0,5	0,5
N üld	EE,	-	-	15,0	10,0
	EU	-	-	15,0	10,0
	HELCOM	35,0	-	15,0	10,0

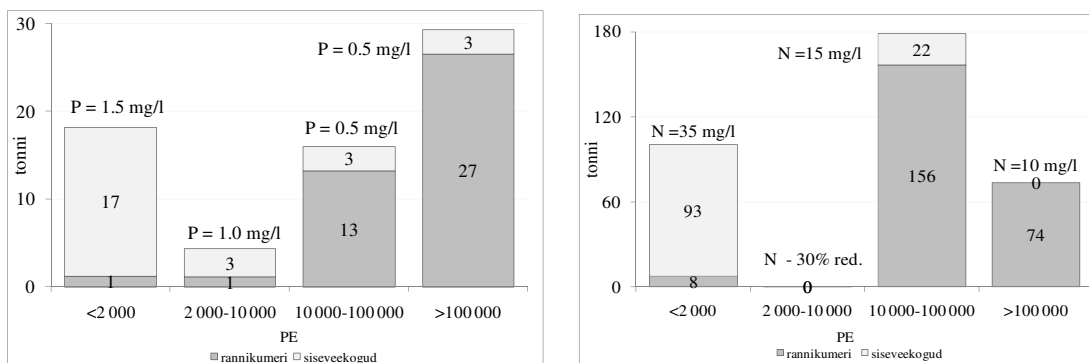
Lähtuvalt eelpool loetletud reoveepuhastist väljuva heitvee kvaliteedile kehtestatud nõuetest ning HELCOMi soovitustest töötati välja stsenaariumid heitvee koormuse vähendamiseks nelja suurusklassi kuuluvatest asulates. Enam kui 2000 inimekvivalendiga (IE) asulate heitvee väljundkontsentratsioonide osas tuleb tagada EL nõuete ja HELCOMi soovituste täitmine üleminekuajaperioodi jooksul. Kuna veeseaduse kohaselt on kõik Eesti veekogud määratletud reostustundlikena on lubatav fosfori kontsentratsioon alla 2000 IE asulate reoveepuhasti väljavoolus alandatud tasemele 1,5 mg/l.

Punktallikate üldlämmastiku koormust on võimalik vähendada enam kui 50% ja üldfosfori koormust umbes 25% kui järgida HELCOMi kehtestatud nõudeid (joonis 31.). Koormuse vähenemine on umbes samal tasemel nii siseveekogudele kui ka merele.



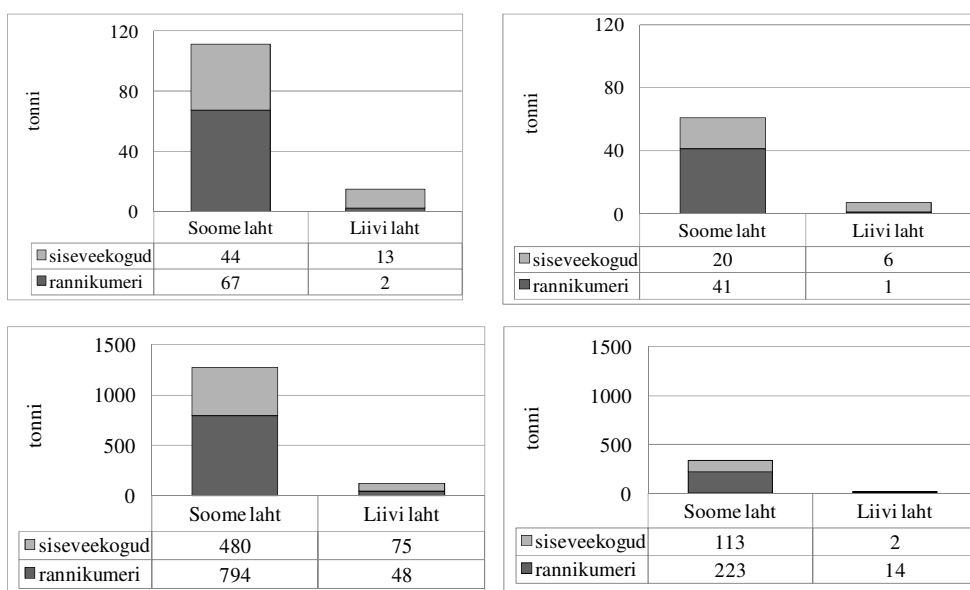
Joonis 3.1: Fosfori (ülemine) ja lämmastiku (alumine) punktkoormus ja vähendamise potentsiaal Eesti, EL ja HELCOMi stsenaariumidest lähtuvalt.

Vabariigi Valitsuse määruses nr. 269 järgimisel on võimalik fosfori koormust alandada 35 tonni võrra ning lämmastiku koormust umbes 250 tonni võrra. EL Asulareovee direktiivi nõuete täitmine alandab P koormust 27 tonni võrra ning N koormust umbes 250 tonni võrra. HELCOM-i soovitusi ja Eesti reostustundlikkust arvestades (vt Tabel 3.3) on võimalik vähendada 68 tonni P ja 352 tonni N. Koormuse vähendamise potentsiaal on suurem kõige väiksematest ja väga suurtest (fosfori osas > 100000 IE) asulatest (joonis 3.2.). Alla 2000 IE asulate koormuse olulise vähendamise võimalus osutab potentsiaalile, mida see omab siseveekogude kvaliteedi parandamisel.



Joonis 3.2: Fosfori (vasak) ja lämmastiku (parem) punktkoormuse vähendamise potentsiaal erineva suurusklassiga asulatest.

Soome lahe (koos Peipsi valgla) ja Riia lahe (koos Väinameriga) võrdluses on 90% fosforist ja lämmastikust pärit Soome lahe valglast ning sellest suurem osa suunatakse otse merre (joon. 3.3). Liivi lahes läheb suurem osa koormusest siseveekogudele ja siis selle kaudu merre. Peipsi järve valgla punktallikad annavad umbes 180 tonni lämmastikku ja ligi 20 tonni fosforit ning võimalik punktkoormuse alanemine kõige rangemate nõuete täitmise korral oleks umbes 16 tonni lämmastikku ja 8 tonni fosforit. Tunduvalt madalam punktallikate kogukoormus 2007. aastal võrrelduna näiteks 2005. aastaga on seletatav vähenenud heitvee kogusega puhastitele, mis langes nt. Tartus 9749 tuh. m³ 2005.aastal vaid 6714 tuh. m³ 2007. a.



Joonis 3.3. Fosfori (ülemine) ja lämmastiku (alumine) punktkoormused ja vähendamise potentsiaal Soome ja Liivi lahes.

Kogu Soome lahe koormust oleks võimalik alandada 61 tonni fosfori ja ligi 340 tonni lämmastiku võrra. Millele lisanduks koormuse alanemine Liivi lahes 7 tonni fosfori ja 16 tonni lämmastiku võrra. Toitainete koormuse edasine vähenemise potentsiaal ei ole kõrge, eriti võrdluses Läänemere tegevuskavas nõutavate tasemetega (tabel 3.4.). Kõige rangemate nõuete täitmise järel väheneks lämmastiku koormus siseveekogudele 114 t ja otse merele 238 tonni võrra, fosfori oma vastavalt 26 ja 42 tonni võrra, mis moodustab 39% lämmastiku ja vaid 31% fosfori vähendamise sihtarvudest. Siinjuures ei ole arvestatud toitainete peetust jõesüsteemides, mistõttu kogu punktallikate koormus jõgedele ei avaldu koormusena merele.

Tabel 3.4. Läänemere tegevuskavaga eesmärgiks seatud Läänemere toitainete koormuse vähendamise sihtarvud võrrelduna reaalselt võimaliku punktkoormuse vähendamise tasemetega Eestis.

	Vähendamine	Üldfosfor, tonni	Üldlämmastik, tonni
Läänemere Tegevuskava sihtarv	Kokku	220	900
Heitvee koormuse vähendamise potentsiaal	Otse merre	42	238
	Siseveekogudesse	26	114
	Kokku	68	352

Seega on edasine vähendamine võimalik vaid antropogeense hajureostuskoormuse alanemise teel, mis võib samuti olla problemaatiline.

Kasutatud kirjandus

- Amundsen, Carl Einar, Almås, Åsgeir, Singh, Bal Ram. Risk assessment of Cd in mineral fertilisers in Norway using model calculations Report no. 85/00 October 2000.
- Cadmium in Fertilizers; Risks to Human Health and the Environment Study report for the Finnish Ministry of Agriculture and Forestry October, 2000.
- Cisse, L. and Mrabet, T., 2004. World Phosphate Production: Overview and Prospects Phosphorus Research Bulletin Vol. 15.
- Eesti riikliku keskkonnaseire välisõhu seire alamprogrammi seiretöö raskmetallide sadenemise bioindikatsiooniline hindamine. 2009.a aruanne.
- Hajureostuse koormuse andmete täpsustamine, 2007. Keskkonnaministeerium. TTÜ Keskkonnatehnika Instituut, Töövõtuleping nr. 18-20/704, 19 lk.
- Hansen, O. Ch. Cadmium in fertilisers. Risks from cadmium accumulation in agricultural soils due to the use of fertilisers containing cadmium Model estimations. October 2000.
- Hea põllumajandustava. Tallinn 2001. pp. 18-19.
- HELCOM HOD 22/2007. An Approach to Set Country-Wise Nutrient Reduction Allocations to Reach Good Ecological Status of the Baltic Sea. Outcomes from the Expert Meeting of the HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- Iital, A. 2005. Monitoring of surface water quality in small agricultural watersheds. Methodology and optimization of monitoring network. Thesis on Civil and Environmental Engineering. TUT Press, 109 lk.
- Järvan, M. 2005 „Mullakaitse ABC“ Eesti Maaviljeluse Instituut, Saku.
- Kanger, J., Kevvai, T., Kevvai, L., Kärblane H. Väetamise ABC.
- Kauwenbergh S. J. Van, 2002. Cadmium Content of Phosphate Rocks and Fertilisers. International Fertilizer Industry Association IFDC, USA.
- Maastik, A., 1984. Veekaitse põllumajanduses, Tallinn, 23-27.
- Meeus, C. de, Eduljee, G.H., Hutton, M. 2002. Assessment and management of risks arising from exposure to cadmium in fertilisers. I. The Science of the Total Environment 291 lk. 167–187.
- Mulla happesuse neutraliseerimise mõju keskkonnale ja mulla viljakusele, Eesti Maaülikooli uurimistöök. Tartu, 2006.
- Nziguheba, G. and Smolders, E., 2008. Inputs of trace elements in agricultural soils via phosphate fertilizers in European countries. Science of the Total Environment 390. 53–57.
- Otero, N. et al., 2005. Fertiliser characterisation: Major, trace and rare earth elements Applied Geochemistry 20 lk 1473–1488.

Petersell, V., Ressar, H., Carlsson, M., Möttus, V., Enel, M., Mardla, A., Täht, K. 1997. Eesti mulla huumushorisoni geokeemiline atlas. Seletuskiri. Tallinn, Uppsala, Eesti Geoloogiakeskus, Rootsi Geoloogiateenistus. 75 lk.

Põllumajandus. Maa-elu. Kalandus. Ülevaade 2009. Aastaraamat.

Sademetekeemia uuringud Põhja- ja Lääne-Eestis, 2010. Aruanne. Riikliku Välisõhu seire alamprogramm.. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. 55 lk.

Schueler, T. 1987. Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban Best Management Practices. Metropolitan Washington Council of Governments. Washington, D.C.

Statistikaamet, 2010. Põllumajandus arvudes. Agriculture in Figures, 2009. 55 lk.

<http://www.stormwatercenter.net/monitoring%20and%20assessment/simple%20meth/simple.htm#annual>

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902396263.htm

<http://pmk.agri.ee/arhiiv/est/ettekanded/vaetaminepub/index.html>

http://www.peipsi.org/gef/lib/pdf/Preventing_the_load_from_forestry.pdf

Guidelines for the Compilation of Waterborne Pollution Load to the Baltic Sea (PLC-Water). (2006). [WWW] www.helcom.fi. 80 lk.