



KESKKONNAAGENTUUR

# **Lühikokkuvõte 2017. aasta riikliku keskkonnaseire tulemustest**

2018

## Sisukord

1. Meteoroloogiline ja hüdrooloogiline seire .....	3
2. Õhuseire .....	4
3. Siseveekogude seire .....	6
4. Mereseire .....	11
5. Põhjavee seire.....	15
6. Mullaseire.....	16
7. Kompleksseire .....	17
8. Metsaseire.....	18
9. Eluslooduse seire.....	19
10. Maastike kaugseire .....	24
11. Kiirgusseire .....	25
12. Seismoseire.....	25

## 1. Meteoroloogiline ja hüdrooloogiline seire

**Meteoroloogiline seire.** Eesti keskmisena oli 2017. aasta normist veidi soojem ja sajusem. 2017. aasta keskmine õhutemperatuur on 6,5 °C (norm<sup>1</sup> 6,0 °C).

2017. aasta kõige külmemaks kuuks oli veebruar, mil kuu keskmine õhutemperatuur Eesti keskmisena oli –2,5 °C (norm<sup>1</sup> –4,5 °C). Kõige madalam õhutemperatuur mõõdeti 7. jaanuaril Võru meteoroloogia jaamas, mil minimaalne õhutemperatuur langes –25,0 °C-ni.

Kõige soojem kuu oli august, mil Eesti keskmine õhutemperatuur oli 16,5 °C (norm<sup>1</sup> 16,3 °C). Õhutemperatuuri maksimaalseimaks väärtuseks registreeriti 30,8 °C, mis mõõdeti 12. augustil Viljandis.

Aastane sajuhulk Eesti keskmisena oli 707 mm, norm<sup>1</sup> 672 mm ja 2016. a. 698 mm. Aastane sajumma oli suurim Tallinnas 867 mm (norm<sup>1</sup> 704 mm) ja kõige väiksem Kundas 559 mm (norm<sup>1</sup> 587 mm).

Erakordsetest ilmastikuoludest võib välja tuua järgnevat:

- Külmal mail esimese dekaadi lõpp – mitmel pool sadas 9.–10. mail lund ja lörtsi ning siin seal tekkis maapinnale lumevaip. Kõige enam oli lund Saaremaal – Uue-Lõve hüdromeetriaajas mõõdeti 9. mail lumikatte paksuseks 5 cm.
- Kuiv mail – kõikjal oli vähe sademeid ja mõnes ilmajaamas oli mail rekordiliselt kuiv, mõnes ilmajaamas kordus mail sademete vähesuse rekord. Eesti keskmisena sadas mais 14 mm (norm 42 mm). Alates 1961. aastast on mail veel kuivem olnud 1971. ja 2002. aastal.
- 12.–13. augustil liikus üle Eesti äikesetorm, äikesepilvedega kaasnesid tugevad tuuleilid ning sajud, paiguti sadas ka rahet. Maksimaalseks tuule kiiruseks registreeris Osmussaare vaatlusjaam 12. augustil 38,2 m/s. Hoonetele tekitatud purustuste põhjal on tõenäoline, et tekkis ka üksikuid väiksema ulatusega keeristorme e. trombe.
- Sajune augusti viimane kolmandik Kagu-Eestis – ööpäevaga sadas mitmel pool enam kui pool kuu sajunormist. Mehikoorma hüdromeetriaajas mõõdeti 23. augustil sademete summaks 57 mm (66% kuu sajunormist).
- Sajune august Tallinnas – kuu sademete summa oli 180 mm (norm 86 mm). Alates 1883. aastast pole nii sajune august Tallinnas veel esinenud.
- Sajune sügis, seda eriti saartel ja Tallinnas. Sügiskuude jooksul sadas Eesti keskmisena 268 mm (norm 201 mm). Alates 1961. aastast ei ole nii sajune sügis varem esinenud.

**Hüdrooloogilise seire** eesmärk on anda ülevaade Eesti riigi jõgede, järvede, soo ja rannikumere veeressursist (vee kvantitatiivne seire), aidata hinnata veekogude vee kvaliteeti ja ökoloogilist seisundit ning anda hüdrooloogilist prognoosi ülejutusohlikes piirkondades.

Hüdrooloogilist seiret teostatakse püsiseirejaamade abil. Alates 2013. aastast on vaatlusvõrk suures osas automatiseeritud jõgedel, järvedel ja rannikumerel ning osalt soos. Automaatjaamad mõõdavad veetaset, veetemperatuuri ja õhutemperatuuri. Manuaalselt

---

<sup>1</sup> norm 1981-2010

tehakse kontrollmõõtmisi, et tagada korrektne automaatjaama töö. Selleks mõõdetakse või vaadeldakse järgmisi parameetreid: jäänähtused, jää paksus, lume paksus jää ja vooluhulk.

2017. aastal kuulus hüdromeetriavõrgu koosseisu 56 veetaseme jaama jõgedel, millest 55-s arvutati äravool; 6 veetaseme jaama järvedel-veehoidlatel; Tooma soojaam, kus mõõdetakse meteoroloogilisi ja hüdrololoogilisi parameetreid ning 15 rannikumere veetaseme jaama.

2017. aasta talve veerežiimi saab iseloomustada järgnevalt: soe ja heitliku õhutemperatuuriga; lumevaene; jääkate lühiajaline, ebastabiilne või ei tekkinud seda üldse; muutlik veerežiim koos talvise tulvaga ja veevaene suurveeperiood.

Talve jäänähtused olid jõgedel väga varieeruvad. Oli jõgesid, kus jäänähtusi ei tekkinudki; olid jõed, kus dokumenteeriti erinevat tüüpi jäänähtusi (näiteks kallasjäät Purtse ja Kunda jõel); jõed, kus esines lühiajaline jääkate (Tagajõel, Alajõel); ja jõed, kus tekkis täielik jääkate (Navesti, Pärnu, Halliste, Sauga, Reiu, Emajõe, Ahja, Mustjõe). Jõgede jääst vabanemine toimus pikkamisi alates veebruari lõpust.

Suurvesi algas märtsi alguses ja jätkus märtsi viimases dekaadis. Veetasemete maksimumid olid mullustest tagasihoidlikumad. Jää sulas märtsi lõpuks valdavalt jõe sängis, uhket jääminekut esines harva ning lobjakaummistusi oli rohkelt.

Kolmandas kvartalis olid jõgede veetasemed pikaajalisest keskmisest kõrgemad, mis jätkasid tõusu ka aasta lõpus, sest oktoobri esimese kahe dekaadi jooksul sadas vihma üle Eesti pea iga päev. 13. oktoobril registreeriti 2017. aasta kõrgeim veetase Kirde-Eesti jõgedel, aga seda ka mujal Eestis. Järgnevad tipud esinesid novembri jooksul mitmel korral ning tulv jätkus ka detsembris, mil osadel jõgedel saavutasid veetasemed aasta maksimumi (Luguse, Navesti, Lõve, Tõrva, Pajusi).

2017. aastal oli kõige veerikkam IV kvartal (200% pikaajalisest keskmisest) ja kõige veevasem II kvartal (70% pikaajalisest keskmisest). Aasta keskmine jõgede äravool oli aga veidi üle pikaajalise keskmise.

Peipsi järve veetase ületas 2017. aasta alguses pikaajalist keskmist (viimati 3,5 aastat tagasi). Võrtsjärve veetase püsis kevadeni üle pikaajalise keskmise (kõige rohkem talvel 32 cm üle pikaajalise keskmise), kuid suveks langes tase 23 cm alla pikaajalise keskmise. Kolmanda kvartali lõpuks tõusis järvede veetase taas väga kõrgeks. Veetase ulatus terve neljanda kvartali jooksul Peipsil Mustvee hüdromeetriaajas rohkem kui pool meetrit üle pikaajalise keskmise. Võrtsjärvel kulus veidi kauem aega, et eelmise kvartali madalseisust välja tulla, kuid aasta lõpuks ületas ka Rannu-Jõesuu jaamas veetase 56 cm pikaajalist keskmist.

## 2. Õhuseire

**Välisõhu kvaliteedi seire** raames tehakse seiret kolmes automaatses taustajaamas (Lahemaa, Vilsandi, Saarejärve) ning kuues automaatses linnaõhu seirejaamas (Tallinnas 3 jaama; Tartus, Narvas, Kohtla-Järvel 1 jaam).

Eesti peamiseks linnaõhu probleemiks on peened osakesed. 2017. aastal langes eelmise aastaga võrreldes keskmine peente osakeste sisaldus enamikes linnaõhu seirejaamades, samuti olid

langenud ööpäevakeskmised maksimumid ning piirväärtuse ületamiste arv. 2017. aastal mõõdeti Tallinna Kesklinnas ja Kohtla-Järvel üks piirväärtust ületav ööpäevakeskmise PM10 kontsentratsioon.

Lisaks on alates 2012. aastast benso(a)püreeni aastakeskmise sisaldus Tartus ületanud kehtivat sihtväärtust (saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, milleni tuleb jõuda kas kindlaksmääratud aja jooksul või võimalikult kiiresti ja mille eesmärk on parendada välisõhu kvaliteeti ja vältida kahjulikku mõju inimese tervisel). Benso(a)püreeni näol on tegemist polütsüklilise aromaatses süsivesinikuga, mida esineb orgaaniliste ainete mittetäielikul põlemisel tekkivas suitsus (kodumajapidamiste orgaanilise materjali, sh puidu põletamisel ning diiselmootoriga sõidukite heitgaasides). Lisaks esineb benso(a)püreeni suitsutatud toiduainetes, põlevkivi ja kivisöe tõrvades ja -suitsus ning tubakasuitsus. Benso(a)püreen on tugevalt kantserogeenne ühend.

Võrreldes eelmise seireaasta tulemusega on 2017. aasta keskmine benso(a)püreeni saastatase Tartus tõusnud. Tartus on benso(a)püreeni sisaldus võrreldes teiste Eesti linnadega kõrgem tingituna ahjukütte olemasolust ja paiknemisest Emajõe ürgorus, kus saasteainete hajumine on rohkem takistatud. Tallinnas, Kohtla-Järvel ja Narvas on benso(a)püreeni sisaldus sihtväärtustest oluliselt madalam kuid üldist langustrendi seireandmed ei peegelda, aastate lõikes esineb kergeid kõikumisi.

Problemaatiline on ka H<sub>2</sub>S sisaldus Kohtla-Järvel, mille aastakeskmise väärtus on võrreldes 2016. aastaga tõusnud, sh mõõdeti 11 tunnikeskmist piirväärtust ületavat kontsentratsiooni. Narvas on H<sub>2</sub>S saastetase eelmise aastaga võrreldes langenud, ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni ei mõõdetud.

SO<sub>2</sub> sisaldus on seire algusest pidevalt langenud tänu rangetele väävlisisaldusnormidele kütustes. 2017. aasta seiretulemused näitavad aga saastetaseme tõusu Kohtla-Järvel, Narvas ja Tartus. Teistes jaamades (sh kõikides taustajaamades) esines SO<sub>2</sub> sisaldus langus.

Ülejäänud seireandmed näitavad üldjoontes positiivset suundumust, sh prioriteetsete saasteainete nagu NO<sub>2</sub>, CO ja O<sub>3</sub> sisalduses ning PM<sub>10</sub> fraktsioonist analüüsitud Ni, Pb ja PAH sisalduses.

**Sademe keemilise seire** andmetel on võrreldes seire algusaastatega sademetes enamike uuritavate ainete sisalduste osas olukord oluliselt paranenud, mis näitab, et õhk Eestis on muutunud puhtamaks. 2017. aasta oli kõikide sademete seirejaamade andmete põhjal pikaajalise keskmise sajuhulgaga (673 mm) võrreldes aasta keskmisena sademeterikkam (748,3 mm). Keskmisest oluliselt rohkem esines sademeid aasta teises pooles (augustis, septembris, oktoobris). Mitmete analüüsitud ainete kõrgemad sisaldused saadi jaanuarist märtsini ehk kütteperioodi kuudel või mais, kui kuu keskmised sademete hulgad jäid tagasihoidlikuks.

2017. aasta jooksul jätkus mitmetes sademete seirejaamades NO<sub>3</sub>-N ja SO<sub>4</sub>-S aastakeskmiste sisalduste vähenemine, samal ajal kui Ca ja Na sisaldused suurenesid. Samuti on enamikes jaamades märgatav pH väärtuste suurenemine ehk sademed on muutunud aluseliseks.

2017. aastal mõõdeti mitmete ainete suurimad aastased kontsentratsioonid otseste saasteallikate vahetus läheduses asuvas Saka jaamas. Kõige puhtamad ehk väiksemate ainete

sisaldustega olid Lahemaa jaamast kogutud sademete proovid, mis ühelt poolt iseloomustab maapiirkonna madalat saastetaset, aga ka saasteainete kauglevi vähest mõju.

**Tahkuse õhuseire** andmetel on vastavas hõreasustusega piirkonnas õhu kvaliteet olnud hea ja senised mõõtmised on näidanud hea olukorra suundumust veelgi paremaks. 2017. a pole esinenud ka tähelepanuväärseid saaste kaugkande juhtusid, nagu neid esines möödunud sajandi 90-ndatel aastatel Kesk-Euroopa tööstuspiirkondade kandist, Stockholmi suunalt ja kaarega Moskva suunalt. Kogu maailmas seni kasutatud meetmed saasteainete õhku paiskamise pidurdamiseks on ilmselt mõju avaldanud.

### 3. Siseveekogude seire

Vooluveekogude seire jagunes 2017. a alljärgnevalt: hüdrobioloogilist seiret tehti 41 erinevas veekogumis, hüdrokeemilist ülevaateseiret tehti 32 veekogumis ja hüdrokeemilises pidevseires oli 59 veekogumit.

**Jõgede hüdrobioloogilise seire** käigus, mis hõlmab ka pidevseire kümnet veekogumit, hinnati veekogumite ökoloogilist seisundit vastavalt EL Vee Raamdirektiivile järgmiselt: 2,5% seiratud kogumitest oli *väga heas* seisus, 53,5% *heas*, 41,5% *kesises* ning 2,5% *halvas* seisus. *Väga halvas* seisus ei olnud ühtegi veekogumit. *Kesise* ja *halva* seisundi põhjuseks oli 2017. aastal 9 veekogumi puhul mitu kvaliteedielementi, 7 veekogumi puhul kalastik ja ühel korral ränivetikad.

32 veekogumi puhul oli võimalik ökoloogilise seisundi hinnangut võrrelda varasemate andmetega. Neist 13 veekogumi puhul (40,5% juhtudest) ei olnud seisundi hinnang muutunud, üheteistkümne seirekoha puhul (34,5% juhtudest) täheldati seisundi paranemist ning kaheksa seirekoha puhul (25% juhtudest) halvenemist.

**Hüdrokeemilises ülevaateseires** 2017. aastal seiratud 32 veekogumist oli 81% füüsikalise-keemiliste üldtingimuste (keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määruse nr. 44) koondmäärangu alusel *väga heas* ja 16% *heas* seisundis. *Kesises* ökoloogilises seisundis oli üks veekogum (3%; Ördi peakraav), mille põhjuseks oli lahustunud hapniku *väga halb* ökoloogiline seisundiklass. Vastava *väga halva* ökoloogilise seisundiklassi Ördi peakraavis põhjustas asjaolu, et juunis ja augustis oli kraavis veetase madal, seisev vesi ja peakraav oli valdavalt kinni kasvanud (hapniku küllastusastmed vastavalt 56% ja 32%).

2017. aastal toimunud ülevaateseire raames määrati naftasaaduste, 1- ja 2-aluseliste fenoolide ning raskmetallide (As, Cd, Cu, Pb, Zn, Ni, Ba) sisaldused kaheksast veekogumi veest neli korda aastas. Keskkonna kvaliteedi piirväärtust (lähtudes keskkonnaministri 30.12.2015 määrusest nr. 77) ületasid baariumi proovid kolmes jões (Halliste jõgi, Navesti jõgi ja Raudna jõgi), kõikides kahel korral ning tsiingi proovid ühes jões (Audru jõgi) ühel korral.

Naftasaaduste, ühe- ning kahealuseliste fenoolide sisaldused jäid uuritud jõgedes alla kasutatud meetodika määramispiiri (vastavalt < 10 µg/l; < 0,3 µg/l ja < 1 µg/l).

**Hüdrokeemilise pidevseire** 59-st lõigust kuulus füüsikalise-keemilise koondmäärangu (keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määruse nr. 44) alusel 71% veekogumitest *väga heasse* ja 27% *heasse* seisundiklassi. *Kesisesse* klassi kuulus 2% ehk üks seirelõik kõikidest seiratud seirelõikudest. *Kesisesse* füüsikalise-keemiliste koondmäärangu klassi kuuluva veekogumi (Vääna jõgi – suue) peamiseks halva seisundi põhjustajaks on üldfosfori sisaldus. Võrreldes 2016. aastaga oli füüsikalise-keemiline koondmäärang 2017. aastal parem 19 veekogumis.

2017. aastal oli keemilise seisundi hinnangu seires (ohtlike ainete sisalduse arvestamiseks) 8 jõge. Osalise keemilise seisundi hinnangu alusel oli *heas* keemilises seisundis kolm jõge (Vihterpalu jõgi, Halliste jõgi ja Mustjõgi). Elustiku maatriksi alusel olid *halvas* keemilises seisundis Pirita jõgi, Keila jõgi, Pärnu jõgi ja Kasari jõgi. Kõigis neis ületas elavhõbe elustiku piirväärtust. Vee maatriksi alusel oli *halvas* keemilises seisundis Puidisoo jõgi, kus fluoranteen ületas aasta keskmisena kehtestatud piirväärtust.

Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisaldust hinnati kaheksas eelnevalt loetletud keemilise hinnangu veekogumis ning lisaks 21 veekogumis järgnevate gruppide alusel: raskmetallid, 1- ja 2- aluselised fenoolid, naftasaadused, pestitsiidid. Nimetatud ühendid määrati 2-12 korral aastas.

Vesikonnaspetsiifiliste saasteainetest olid fenoolid ja naftasaadused veeproovides alla meetodika määramispiiri, seega väga heas seisundis. Setteproovides tuvastati naftasaaduste olemasolu enamikes proovides, see tähendab et naftasaaduseid esines üle meetodika määramispiiri. Piirnormi ei ole nende sisaldusele kehtestatud.

Raskmetalle leidis kõigis jõgedes analüüsitud sette ja elustiku proovides üle määramispiiri, kuid ületamisi oli kahes seirepunktis baariumi osas (raskmetallide aasta keskmiste sisalduste keskkonna kvaliteedi piirväärtuse ületamine).

Taimekaitsevahendite ja nende laguproduktide aasta keskmiste väärtuste osas oli üle keskkonna kvaliteedi piirväärtuse dikambat Jänijões Jänedal. AMPA (enimkasutatava herbitsiidi glüfosaadi laguprodukt) sisaldus ületas keskkonna kvaliteedi piirväärtust Keila jõe suudmes. Setteproovides tuvastati pestitsiide olemasolu enamikes proovides (esines üle meetodika määramispiiri).

**Peipsi järve** seisundit hinnati 2017. aastal Peipsi ja Lämmijärve Eesti poolset osal sagedusega 5 korda vegetatsiooniperioodil (mai-oktoober). Lisaks seirati Peipsi järve ka Eesti-Vene koostööprogrammi raames (vt järgmine ptk).

Määruses nr 44 toodud kvaliteedielementide koondhinnangu kohaselt on nii Suurjärve kui Lämmijärve seisund 2017. aastal halb. Vaid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajatel põhineva hinnangu kohaselt oli seisund Suurjärves *kesine*, kuid Lämmijärves *halb*. Nii on olnud ka 1997-2016. aasta keskmisena.

Fütoplanktoni kvaliteedinäitajatel põhineva hinnangu kohaselt oli Suurjärve seisund 2017. aastal halb, 1997-2016 aasta keskmisena *kesine*. Lämmijärve seisund oli fütoplanktoni

kvaliteedinäitajate põhjal 2017. aastal ja ka eelneva perioodi (1997-2016) keskmisena *kesine*. Suurjärve seisundi mõningane halvenemine varasemaga võrreldes on seotud ilmselt soojema ja veerohkema aprilliga, mis soodustas fütoplanktoni arengut (nii otseselt kui kaudselt suurenenud toiteainete juurdevoolu kaudu) vegetatsiooniperioodi alguses ja fosfori sisekoormust hiljem. Mõningad järve seisundi paranemismärgid (sinivetikate biomassi vähenemine ja ka tsüanobakterite protsentuaalne vähenemine) on seotud tavalisest jahedama suvega.

Zooplanktoni analüüsist järeldub, et Peipsi Suurjärv on jätkuvalt eutroofne ja Lämmijärv tugevalt eutroofne. Suurselgrootute (*Limuste* ja *Varia*) rühma esindajad on viimastel aastatel vähenenud või lausa kadunud (Lämmijärve profundaalist), mis võib viidata Lämmijärve seisundi halvenemisele.

2017. aastal toimus riiklikku keskkonnaseire raames esmakordselt suurselgrootute seire litoraalis (6 seirekohas) ja fütobentose seire (10 seirekohas). Järve seisund litoraali suurselgrootute järgi oli 2017. aastal ühes kohas (Värskalaht) *väga hea*, ülejäänud seirekohtades *väga halb*. Kõige olulisem seisundit alandav mõjur oli 1970. aastatel järve sisse toodud rändvähk *Gmelinoides fasciatus*. Kõigesööja loomana on ta suuremas osas litoraalist muutunud tugevaks dominandiks ning enamiku teisi suurselgrootute liike välja tõrjunud. Ainult Värskalaht rändvähk ei asusta.

Fütobentose seireks kasutati vooluvete seisundi hindamise meetodikat, mistõttu seire tulemusi tulemustesse tuleb suhtuda ettevaatlikult. Järve seisund fütobentose järgi oli neljas seirekohas *väga hea*, kuues seirekohas *hea*. Seisund fütobentose järgi on ootuspäraselt negatiivses korrelatsioonis vee üldfosfori sisaldusega.

**Eesti-Vene ühisseire Peipsi järvel.** Eesti-Vene talvised seired Peipsi-Pihkva järvele toimusid 2017. aastal 28. veebruaril ja 2. märtsil. Veeproove võeti 10 seirejaamast Eesti poolel ja 8 jaamast Vene poolel nii pinna- kui põhjalähedasest veekihi.

Pinnakihi üldfosfori sisalduste järgi kuulusid Peipsi järve viis ning Pihkva järve kolm seirejaama *kesisesse* ökoloogilisse seisundiklassi. Ülejäänud seirejaamade üldfosfori sisaldused jäid 2017. aasta märtsis *heasse* ökoloogilisse seisundiklassi.

Pinnakihi üldlämmastiku sisalduste järgi olid neli Peipsi järve, kolm Lämmijärve ja kolm Pihkva järve seirejaama *halvas* ökoloogilises seisundiklassis. Ülejäänud Peipsi-Pihkva järve seirejaamade üldlämmastiku sisaldused jäid *kesisesse* ökoloogilisse seisundiklassi.

Üldlämmastiku ja üldfosfori suhte järgi kuulusid *kesisesse* klassi kuus Peipsi järve seirejaama ning üks Pihkva järve seirejaam. Ülejäänud Peipsi-Pihkva järve seirejaamade N/P suhted jäid vähemalt *heasse* ökoloogilisse seisundiklassi.

pH väärtuste järgi kuulusid neli Peipsi järve jaama ning kaks Pihkva järve seirejaama *kesisesse* ning kolm Peipsi järve seirejaama *halba* ökoloogilisse seisundiklassi. Ülejäänud seirejaamade pH väärtused jäid vähemalt *heasse* ökoloogilisse seisundiklassi.

1-aluseliste fenoolide üksikühendid jäid vaadeldud seirejaamades alla kasutatud meetodi määramispiiri (< 0,3 µg/l). Fenooli sisaldus oli üle määramispiiri kahe jaama pinnakihis (0,7 µg/l ja 0,68 µg/l), kuid piirväärtusi (7 µg/l) ei ületatud.



Ühegi raskmetalli sisaldus lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtust ei ületanud. Alla kasutatud meetodi määramispiiri jäid elavhõbeda, kaadmiumi ja kroomi sisaldused. Niklit esines vahemikus 0,37-0,66 µg/l (lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus 34 µg/l). Plii sisaldus jäi alla kasutatud meetodi määramispiiri ühes seirejaamas, kuid ülejäänud seirejaamades olid plii sisaldused vahemikus 0,14 – 4,2 µg/l. Kõrgeim sisaldus saadi Pihkva järve seirejaamas (4,2 µg/l; suurimam lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtus 14 µg/l). Tsingi sisaldused olid vahemikus 1,6 – 5,7 µg/l (piirväärtus 10 µg/l). Vase sisaldus oli alla kasutatud meetodi määramispiiri ühes Peipsi järve seirejaamas. Ülejäänud seirejaamade sisaldused jäid vahemikku 1,1 – 3,6 µg/l (piirväärtus 15 µg/l).

**Narva veehoidla** kompleksed veekeemia ja –elustiku (fütoplankton, zooplankton; planktilised ripsloomad) proovid koguti viiest Eesti poole punktist, lisaks elustiku proovid Vene poole kolmest punktist 2017. aasta 29. augustil.

Üldlämmastiku sisaldused jäid 2017. aastal Narva veehoidla seirejaamades *heasse* ökoloogilisse seisundiklassi. Üldfosfori sisaldused olid 2017. aasta augustis *kesises* ökoloogilises seisundiklassis kahes seirejaamades. Teiste jaamade üldfosfori sisaldused jäid *heasse* seisundiklassi, mistõttu on ka kokkuvõttes üldfosfori kvaliteedinäitaja seisundiklass Eesti poole seirekohtade alusel *hea*.

2017. aastal olid Narva veehoidla üldfosfori ja üldlämmastiku keskmised näitajad 0,055 mg P/l ja 0,662 mg N/l. Võrreldes varasema perioodiga on tulemused veidi kõrgemad – keskmine kontsentratsioon oli aastail 2003–2016 vastavalt 0,044 mg P/l ja 0,633 mg N/l.

Ühe seirejaama pH väärtus oli *väga heas* ökoloogilises seisundiklassis, kuid teiste seirejaamade pH väärtused jäid 2017. aasta augustis *heasse* ökoloogilisse seisundiklassi. pH kvaliteedinäitaja seisundiklass on kokkuvõtlikult seega *hea*.

2007–2017. aastate keskmiste pH, üldN ja üldP järgi võib Narva veehoidlat lugeda *hea* ökoloogilise potentsiaaliga veekoguks.

2017. aastal oli fütoplanktoni üldbiomass paljuaastasest keskmisest 2,6 korda madalam ning Chl a kontsentratsioon 1,8 korda madalam. Kogu biomassi dünaamika langeb kokku sinivetikate biomassi (CY) kõikumistega. 2017. a. oli keskmine CY biomass 6,5 korda väiksem varem uuritud aastate keskmisest. Põhjuseks on ilmselt jahe suvi. Ei saa välistada ka fenoloogilise aspekti nihkumist – augusti lõpul langes veetemperatuur kiiresti ja vetikate arengu tipp võis proovivõtmise ajal juba möödada olla.

Nii varasemate kui 2017. a. andmete alusel oli Narva veehoidlas zooplanktonit väga vähe ning selle koostis oli halb - zooplanktoni moodustasid zooplanktereist väikseimad (isendi kaal 2017.aastal ainult 0,035 µg) keriloomad, kes on võimetud vetikatarbijad ja sobimatu toit kaladele.

Zooplanktoni erakordselt madalat arvukust ja biomassi Narva veehoidlas põhjustas ilmselt kalamaimude tugev toitumissurve. Samas võib zooplanktoni hulga vähesus olla seotud ka ohtlike ainete olemasoluga (raskmetallid), toidu vähesusega (ka vetikaid on veehoidlas vähe), vetikamürkidega vee liikumisega ja madala veekogu põhjast tormiste ilmadega ülesuhutud heljumiga. Viimast toetavad eriti 2017. a. 3. proovivõtukoha andmed: veeproovides esines

peenheljumit (ilmselt tuhaosakesi) ning nii zooplanktoni biomass, kui arvukus olid siin erakordselt madalad.

**Võrtsjärv.** Tuginedes määruses nr 44 toodud kvaliteedinäitajate seisundiklassidele ja ekspertarvamusele on Võrtsjärve ökoloogiline seisund 2017. aastal *heas* seisundis.

2017. aasta seire tulemused toetavad järve seisundi paranemise trendi viimasel kümnendil. Üldfosfori sisalduse ja biokeemilise hapnikutarbe selge langustrend, samuti üldlämmastiku sisalduse kerge langus, näitavad punktrestusallikate mõju vähenemist järvele, võimalik, et ka sisekoormuse vähenemist. Lisaks on kasvamas fütoplanktoni liigirikkus, jätkuvad positiivsed trendid metazooplanktonis (keriloomade väiksem ja vesikirbuliste suurem osakaal), ka bakterite üldarv näitab väga head seisundit juba kuuendat aastat järjest. Head seisundit näitasid 2017. aastal mõlemad Võrtsjärve seisundihinnangu andmise aluseks olevad fütoplanktoni näitajad: klorofüll a (Chl-a) ja septembrikuu ränivetikate biomass. Aasta keskmine Chl-a sisaldus saavutas maksimumi 2006. aastal ja on pärast seda järjepidevalt vähenenud. Fütobentose ja litoraali suurselgrootute seire näitavad järjekindlalt head või isegi väga head seisundit. Võrtsjärve põhjakihi hapnikutingimuste paranemist näitas jätkuvalt väheharjasusside osakaalu vähenemine suhtes hironomiididega ja see, et profundaalist ei leitud tugeva reostuse indikaatorliigi, klaasiksääse vastseid. Hea märk on lisaks see, et litoraalis on endiselt esindatud oligotroofsete ja mesotroofsete vete indikaatorliik, hironomiid *Monodiamesa bathyphila*. Ka vee läbipaistvuse pikaajaline langustrend on viimasel kümnendil aeglustunud või asendunud tõusutrendiga (eriti talvel ja kevadel).

Aineringe tõhususe langemisele viitab kaudselt juba mitmendat aastat suurenev mikroobse lingu osatähtsus, kuigi see võib olla pigem kliimamõju tagajärg. Püsiv ja kõiki aastaegu hõlmav tõusutrend on viimase 23 aasta jooksul iseloomustanud üldaluselisust ja pH-d. Siiski on viimasel kümnendil suvine ja sügisene pH pigem langusele pöördumas. Kuna kõrged pH väärtused suvel ja sügisel on enamasti tingitud intensiivsest fotosünteesist, võib pH langus sel perioodil viidata fütoplanktoni produktsiooni ja järve üldise troofsustaseme teatud langusele.

Võrtsjärv oli 2017. aastal *halvas* keemilises seisundis elustiku maatriksis piirväärtust ületanud elavhõbeda ja p,p-DDT sisalduste tõttu.

Võrtsjärvele, kui karpkalalaste elupaikana kaitstavale veekogudele kehtestatud kvaliteedinõuded olid aasta keskmisena ületatud üldlämmastiku osas, ülejäänud näitajate osas aasta keskmiste ületamisi ei olnud.

**Väikejärvede seires** seirati 2017. aastal 23 järve. 15 järve koondseisundiks hinnati *hea* või *väga hea* ning 8 järve seisund oli *kesine*. Füüsikalise-keemilistele kvaliteedielementidele tuginedes oli *kesises* ökoloogilises seisundiklassis 11 uuritud järve üks või rohkem kvaliteedinäitajat.

Eraldi tasub välja tuua Verevi järve seisundit, mis on võrreldes eelmise seirekorruga 2012. aastal üldlämmastiku, üldfosfori ja klorofüll-a sisalduse tõttu halvenenud ja vajab selgelt tervendavate meetmete rakendamist.

2017. aastal toimus esmakordselt ohtlike ja vesikonnaspetsiifiliste saasteainete seire keemilise seisundi hindamiseks ka väikejärvedes. Ohtlike ja veiskonnaspetsiifilisi aineid seirati vees, settes ja elustikus Kariste ja Tõhela järves. Pangodis seirati vesikonnaspetsiifilisi metalle ja pestitsiide, Uljastes metalle.

Kariste järve keemiline seisund hinnati *halvaks*. Vees ja settes ületas suurimat lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtust tributüültina laguprodukt monobutüültina. Elustikus ületas piirväärtust elavhõbe. Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest ftalaate, PAH-e, alküülfenoole, kaadmiumi, niklit ja pliid. Kariste järve saasteainete komponent ökoloogilise seisundi hinnangus oli *halb* piirväärtust ületanud glüfosaadi, perfluorühendite ja tinaorgaaniliste ühendite tõttu. Samuti olid üle määramispiiri 12 sünteetilise aine sisaldused.

Tõhela järve keemiline seisund on samuti *halb*. Vees ületasid suurimat lubatud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi tributüültina laguproduktid monobutüültina ja dibutüültina ning tsürbütriin. Settes ületas piirväärtust tributüültina ja elustikus oli üle piirväärtuse elavhõbe. Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest triklorometaani, ftalaate, PAH-e, 62 alküülfenoole, kaadmiumi, niklit ja pliid. Tõhela järve saasteainete komponent ökoloogilise seisundi hinnangus oli *halb* piirväärtust ületanud perfluorühendite tõttu. Sünteetilistest ainetest ületasid määramispiiri ftalaadid ja klorofenoolid.

Keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamisi raskmetallide osas Uljaste ja Pangodi järves ei esinenud. Pangodi järvest määratud pestitsiididest leiti üle piirväärtuse dikambat.

## 4. Mereseire

**Avamereseire** tulemuste põhjal on HELCOM-i poolt valitud eutrofeerumise indikaatorite (talvine toitainesisaldus, suvine merevee läbipaistvus ja klorofüll *a* sisaldus) väärtused aastate 2013–2017 keskmisena kaugenemas *hea* keskkonnaseisundi sihtväärtustest ja enamasti halvenenud ka võrdluses perioodiga 2012–2016. Heas seisundis on Soome ja Liivi laht üldläämmastiku aastakeskmiste väärtuste järgi, ent Liivi lahele seatud läviväärtus vajab revideerimist. Kõigil merealadel on alates aastatest 2014–2015 suurenenud talvine fosfaatide sisaldus ning Liivi lahes ja Läänemere avaosas näitavad tõusutrendi ka nitritite-nitraatide talvised kontsentratsioonid. Üldfosfori sisalduse suurenemine pindmises veekihis on viinud keskmised kontsentratsioonid Läänemere avaosas samale tasemele kui Liivi ja Soome lahes. 2017. aastat iseloomustab paljuaastasest keskmisest madalam pinnakihi temperatuur juulis Soome ja Liivi lahes ning keskmisest kõrgem temperatuur sügisel ja jaanuaris 2018.

Merevee läbipaistvus on hiliskevadel vähenenud Läänemere avaosas ning Soome lahe kesk- ja lääneosas, ent paranenud Liivi lahes. Kuna merevee klorofüll *a* kontsentratsioonid pole Soome lahes ja Läänemere avaosas samal ajal oluliselt muutunud, jäävad vee hägustumise põhjused ebaselgeks. Ka hilissuvised näidud on Soome lahes ja Läänemere põhjaosas olnud 2010ndatel väiksemad kui perioodil 1993–2001, ent see on kooskõlas klorofüllisisalduse suurenemisega.

Orgaanilise aine sisaldus setetes oli aastatel 2016–2017 väga suur Soome lahe süvikutes (sügavusel 80–107 m) Osmussaarest kuni Suursaareni ja Läänemere avaosa suurema sügavusega piirkondades (75–180 m) Osmussaarest kuni Gotlandi süvikuni.

Fütoplanktoni dünaamikas on võrreldes 1990-ndatega toimunud märgatav nihe kevadõitsengu varasema esinemise ja hääbumise suunas. Suviste tsüanobakterite massvohamise intensiivsus on pärast 1990-ndate lõpu ja 2000-ndate alguse maksimumi Soome lahes ja Läänemere põhjaosas kahanenud. Võrreldes 1990-ndatega on aga kõikidel merealadel suurenenud suvised klorofüllid *a* kontsentratsioonid ja nanoplanktoni osakaal biomassis. Kevadõitsengu põhidominandina on aastatel 2015–2017 määratud dinoflagellaat *Peridiniella catenata*, Liivi lahes aastal 2017 aga ränivetikas *Thalassiosira baltica*. Varasem vegetatsioon on kaasa toonud fütoplanktoni biomassi väärtuste vähenemise hiliskevadel, välja arvatud Läänemere idaosas, kus sel ajal on oluliselt kasvanud autotroofse ripslooma *Mesodinium rubrum* osakaal koosluses.

Mesozooplanktoni keskmise kaalu ja kogubiomassi indikaatori järgi oli keskkonnaseisund 2017. aastal hea vaid Läänemere avaosas. Soome lahes oli zooplanktoni keskmine kaal alla hea keskkonnaseisundi kriteeriumi. Liivi lahe zooplanktoni keskmine kaal ja biomass jäid 2017. aastal alla aegrea keskmise, mis samuti viitab halvale seisundile.

Põhjalähedase veekihi soolsus on kasvanud Soome lahes ja Läänemere avaosas. Ühtlasi suurenes Soome lahes varasemate aastatega võrreldes soolsuse vertikaalne gradient, kuid põhjalähedase veekihi hapnikutingimused pole oluliselt paranenud. Hüpoksia esineb alates 70–75 meetri sügavuselt kevadest sügiseni ning sügavamal kui 95–100 meetrit aastaringiselt, seega muutusi põhjaloomastiku levikus pole täheldatud. Kui 1995. aastal leidis põhjaloomastikku ka Läänemere süvikutes (> 200 m), siis alates 2004. aastast puudub see piirkondades, mille sügavus on üle 70–75 meetri. Seega on 70 meetrit suurim sügavus, kus hüpoksia zoobentose levikut ei piira. Samas, Soome lahe ja Läänemere avaosas süvikute nõlvadel on põhjaloomastiku biomass käesoleval sajandil oluliselt kõrgem kui 1990-ndatel aastatel, viidates merevee troofsuse kasvule Eestit ümbritsevatel merealadel.

**Rannikumere seiret** viidi 2017. aastal läbi viies rannikeveekogumis. Rannikumere veekogumitest klassifitseerusid hetkel kehtiva määruse kohaste klassipiiride järgi on Narva-Kunda lahe ja Liivi lahe veekogumid ökoloogilisse seisundiklassi *hea* ning Pärnu lahe, Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe ja Hiiu madala veekogumid klassi *kesine*. Üldlammastiku sisaldus liigitas Hiiu madala veekogumi seisundiklassi *kesine*, teised 2017. aastal seiratud veekogumid klassi *hea*. Üldfosfori sisaldus viitas Narva-Kunda lahe veekogumis seisundiklassile *hea*, teistes veekogumites klassile *kesine*. Vee läbipaistvus näitas madalaimat seisundiklassi *väga halb* Pärnu lahe veekogumis, teistes veekogumites oli klass *kesine*. Uuendatud määruse muutmise ettepaneku kohase meetodika ja klassipiiride järgi klassifitseerusid Narva-Kunda lahe, Hiiu madala ja Liivi lahe veekogumid ökoloogilisse seisundiklassi *kesine* ning Pärnu lahe ja Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe veekogumid klassi *halb*. Seisundiklassile *halb* viitas Pärnu lahes põhjataimestiku kvaliteedielement ning Muuga-Tallinna-Kakumäe lahes põhjaloomastik.

2017. aastat iseloomustavad pikaajalisest keskmisest madalamad veetemperatuurid suveperioodil ja suurenev soolsus pindmises veekihis. Suvine veetemperatuur on viimastel aastatel olnud madal Pärnu lahes. Soome lahes mõjutab suve keskmist süvavee kergete sagedus, mis 2010ndatel on vähenenud. Merevee soolsus on 2010ndatel kasvutrendil kõikides 2017. aastal seiratud veekogumites.

Merevee läbipaistvus oli suveperioodil pikaajalisest keskmisest väiksem, madalamates jaamades põhjustas selle sageli tuuletekkeline segunemine. Pärnu ja Liivi lahes mõjutas kevadperioodil vee hägusust ka intensiivne vetikaõitseng.

Merevee üldlämmastiku sisaldus on alates 2000ndate esimese kümnendi lõpust kerges langustrendis kõigis pidevseire veekogumites. Üldfosfori kontsentratsioonid on kerges languses Narva-Kunda ning suhteliselt stabiilsed Muuga-Tallinna-Kakumäe veekogumis. Pärnu ja Liivi lahes pöördus langustrend aastal 2009 uuele tõusule. Märkimisväärne oli anorgaanilise lämmastiku (nitraadid ja nitritid) suur kontsentratsioon võrreldes teiste seirejaamadega Tallinna lahe ühes jaamas 2017. aasta sügisel ning üldainete suur sisaldus Pärnu lahe ühes seirejaamas.

Fütoplanktoni kevadõitseng oli 2017. aastal varane. Liivi ja Pärnu lahe ühes seirejaamas mõõdeti aprillis vaatlusriidade tihedaimad klorofüllid *a* kontsentratsioonid maksimumiga  $71,9 \text{ mg m}^{-3}$ . Soome lahes oli kevadõitseng väheintensiivne. Lokaalsed sinivetikaõitsengud registreeriti juunis Narva lahes (dominant *Aphanizomenon flosaquae*) ja juuli lõpus Hiiu madala keskosas (*Nodularia spumigena*). Suvekuudel mõõdeti pikaajalisest keskmisest suuremad klorofüllisisaldused Pärnu lahes.

Soome ja Liivi lahe fütoplanktoni kevadkooslustes on viimastel aastatel (2015–2017) suurenenud dinoflagellaadi *Peridiniella catenata* osatähtsus. Narva lahes jätkub autotroofse ripslooma *Mesodinium rubrum* biomassi kasv. Merevee klorofüllid *a* suvised sisaldused on Liivi ja Pärnu lahes 2010ndatel võrreldes varasema perioodiga suurenenud ~ 25%. Tallinna-Muuga, Pärnu ja Liivi lahes on kasvutrendis ka fütoplanktoni suvine biomass. Sinivetikaõitsengud on 2010ndatel sagenenud Narva ja Pärnu lahes, Tallinna piirkonnas pikenevad suveperioodil suure biomassiga ( $> 1 \text{ mg l}^{-1}$ ) perioodid.

2017. aastale oli iseloomulik mesozooplanktoni biomassi suurenemine eelkõige aerjalgsede osakaalu tõusu tõttu. Zooplanktoni MSTS (*Mean Size and Total Stock*) indikaatori järgi olid kõik uuritud piirkonnad peale Liivi lahe pidevseirejaamade heas seisus, nii biomass kui planktoni keskmine kaal olid kõrgemad aegre keskmistest. Liivi lahe pidevseirejaamades jäi indiviidi keskmine kaal napilt alla künnise. Märkimist väärib veel vesikirbuliste arvukuse üldine vähenemine, samal ajal kui ühes proovis Narva-Jõesuus registreeriti üks viimaste aastate kõrgemaid vesikirbu *Eubosmina coregoni* tihedusi Eesti rannikumeres üldse.

2017. aastal jätkati 2016. aastal alustatud põhjataimestiku transektide asendamisega piirkondades, kus substraat limiteerib põhjataimestiku sügavuslevikut. Hiiu madala veekogumi transekt Dirhami asendati Osmussaare transektiga, Anseküla transekt Matsi transektiga. 2017. aastal seiratud veekogumitest olid keskkonnaseisundit iseloomustavad põhjataimestiku ja põisadru sügavusleviku näitajad parimad Hiiu madala veekogumi transektidel. Põhjataimestik levis Hiiu madala transektidel sõltuvalt transektist 10–15,9 m sügavusele. Mitmeaastaste liikide erakordselt suur osakaal mõõdeti Liivi lahe veekogumi transektis, kuid kogu veekogumi keskmine näitaja oli kõrgeim Muuga-Tallinna-Kakumäe veekogumis. Põhjataimestiku võtme- ja oportunistlike liikide ohtruses esines sõltuvalt liigist ja piirkonnast nii langusi kui ka tõuse, kuid märkimisväärset kindlasuunalist trendi ei täheldatud. Võrreldes eelmise aastaga suurenes oportunistlike liikide osakaal Liu transektil (Pärnu laht), mis tingis madalaima (seisundiklass „halb“) põhjataimestiku kvliteedielemendil põhineva seisundiklassi hinnangu uuendatud metoodika põhjal.

Põhjaloostiku liigirikkus oli 2017. aastal suur Narva-Kunda, Pärnu ja Liivi lahe veekogumites, Muuga-Tallinna-Kakumäe ja Hiiu madala veekogumites keskmisel tasemel. Põhjaloostiku üldarvukus oli 2017. aastal uuritavates veekogumites tavaliselt väike, erandiks oli Pärnu lahe veekogum, kus arvukus oli keskmisel tasemel. Põhjaloostiku üldbiomass oli valdavalt veekogumites keskmisel tasemel, erandiks oli Narva-Kunda veekogum, kus üldbiomass oli väike. Tavaliselt oli kõikides veekogumites arvukuse ja biomassi dominantliigiks balti lamekarp (*Macoma balthica*). Suuri muutusi võrreldes varasemate aastatega ei esinenud üheski veekogumis.

Narva-Kunda, Pärnu, Liivi, Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe ja Hiiu madala veekogumites ei ole viimase aastakümne jooksul toimunud põhjaloostiku koosseisus suuri, pöördumatuid muutusi. Küll on aga mõnes Soome lahe piirkonnas viimastel aastatel loomastiku üldbiomass langenud väga madalale tasemele. Enamuse põhjaloostiku üldbiomassist annavad karbid. Kuna karbid on võõrliigi ümarmudila (*Neogobius melanostomus*) peamine toiduobjekt, siis suure tõenäosusega on põhjaloostiku biomassi väärtused langenud just ümarmudila tõttu.

Uusi võõrliike 2017. aastal ei leitud, kuid dokumenteeriti meie vete ühe invasiivseima võõrliigi, hariliku rändkrabi, üksikleid Soome lahe idaosas Narva-Jõesuu merealal. Samuti jätkus ümarmudila ekspansioon Eesti rannikumeres, kuid asurkonna suurus jätkas langustendentsi üle kümne aasta tagasi koloniseeritud piirkonnas – Muuga lahes. Kogu vaatlusperioodi (alates 1991. aastast) kõrgeimad biomassi väärtused leiti 2017. aastal nii tõruvähi (*Amphibalanus improvisus*) kui rändkarbi (*Dreissena polymorpha*) puhul Liivi lahes ja hõbekogre (*Carassius gibelio*) puhul Väinamere piirkonnas. 2017. aastal oli virgiinia korgitsussi (*Marenzelleria neglecta*) arvukus ühtlaselt kõrge nii Soome kui Liivi lahes.

### **Ohtlike ainete seire rannikumeres**

2017. aastal toimus ohtlike ainete seire kahes rannikumere veekogumis: Narva-Kunda lahes ja Muuga-Tallinn-Kakumäe lahes. Ohtlike ainete suundumuse määramiseks avameres koguti elustikku Soome lahe idaosast.

2017. aasta Narva-Kunda kogumi keemilise seisundi hinnang on antud vee- ja setteproovidest määratud kvaliteedi elementide alusel, mis kvalifitseerus kui *hea*. Elustiku proovi pole õnnestunud 2017. aastal kätte saada, seepärast kogutakse Narva-Kunda rannikuveekogumi elustikuproov 2018. aasta seiretöö raames. Määratud näitajate alusel antakse uus kogumi keemilise seisundi hinnang kõikide kvaliteedi elementide alusel. Varasemate aastate suundumused ja mõõtmistulemused näitavad, et kogum on siiski *halvas* seisundis. Halva seisundi määravad ennekõike elavhõbeda ja heptakloori ja heptakloorepoksiidi kõrgeid sisaldused kogumi elustikus.

Muuga-Tallinna-Kakumäe rannikuveekogum on 2017. aasta seireandmete alusel *halvas* seisundis. *Halba* seisundit põhjustavad kolm kvaliteedi näitajat: plii, elavhõbe ja tributüülinaatioon.

Peale rannikuveekogumite keemilist seisundit ökoloogilise seisundi hinnangu osana hinnatakse saasteainete survet – spetsiifilised saasteained (ÖSE SPETS). 2017. aastal Narva-Kunda kogumi rannikuvee sünteetiliste saasteainete sisaldused jäid alla kehtivate piirväärtuste, seepärast kogumi seisund SPETS komponendi osas kvalifitseerub kui *hea*. Setetes sisaldus

klorofenoole ja vees naftasaadusi ning tolueni. Muuga-Tallinna-Kakumäe rannikuveekogumi ÖSE SPETS komponendi hinnang 2017. aastal on *väga halb*. *Väga halba* seisundit põhjustavad perfluorühendid, tsink ja dibutüültina-katioon.

**Rannikumere kaugseire** eesmärkideks oli leida kaugseire protsessor või algoritm, mis võimaldaks hinnata klorofüll a väärtusi Eesti rannikumeres, kasutada parimat tulemust rannikuvee kogumite (lisaks Liivi ja Soome lahe) vee kvaliteediklasside määramiseks suveperioodil ja määrata õitsengute (klorofüll a üle 5 mg/m<sup>3</sup>) algus, lõpp ja ulatus (nii km<sup>2</sup> kui %) igas veekogumis.

Testitud protsessoritest ja üle 30 algoritmist osutus suveperioodil parimaks C2RCC protsessor ( $r^2=0,47$ ). Selle abil leiti kõigi veekogumite (kokku 20) mediaanklorofüllid kõigi pilvevabade päevade jaoks ning määrati kui suur osa igast veekogumist oli iga päev kaetud õitsenguga. Pooltes rannikuvee kogumites ei toimu pidevseiret. Seega võimaldab kaugseire jälgida vee kvaliteedi muutusi ka nendes veekogumites, kus muidu informatsioon puudub. Nende veekogumite puhul, mille jaoks on ministri käskkirjaga kehtestatud kvaliteediklassid, uuriti ka millisesse klassi kuulus veekogum suve jooksul. Enamuse veekogumite kvaliteedi klass varieerus suve jooksul tugevalt. Ei leidunud ühtegi veekogumit, kus õitsenguga pikselite hulk mingil ajahetkel oleks olnud null. Seega ei ole võimalik määrata õitsengu algust ja lõppu enne, kui on kokku lepitud, mitu protsenti veekogumi pindalast peaks olema kaetud õitsenguga, et seda saaks defineerida õitsengu alguses (ja lõpuks). Tavaseire proovi võtmise täpne asukoht ja aeg ei olnud seiretöö tegijale teada. Seega ei saa tavaseire andmed vastata kaugseire algoritmide/meetodite kalibreerimise ja valideerimise kvaliteedinõuetele ning ei ole selleks kasutatavad. Läänemere, ja eriti selle rannikuvete, kaugseire algoritmide väljatöötamiseks on vaja spetsiaalseid mõõtmisi.

## 5. Põhjavee seire

**Põhjaveekogumite seire** 2017. a andmete põhjal jäi keskmine veetase pooltes põhjaveekogumites veidi madalamaks ning oli pooltes samal tasemel või veidi kõrgem võrreldes 2016. aasta keskmise ja pikaajalise vaatlusrea keskmistega.

2017. aasta andmete põhjal on ainuke *halvas* koguselises seisundis Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini veekogum. Kambriumi–Vendi põhjaveekihi veetarbimise tõttu on Tallinna seirepunktides veetase meetri võrra alanenud, ülejäänud sügavamate veekihtide põhjaveekogumites on põhjavee keskmise taseme alanemine olnud 0,1–0,2 m. Põhjaveekogumi seisundile pole taolised veetaseme muutused ohtlikud, veetaseme alanemine on toimunud eeskätt seirepunktides, mis kajastavadki veevõtu mõju.

Enamikes põhjaveekogumites oli 2017. aastal põhjavee keemiline kvaliteet *hea* (29 kogumil 39st, 1 kogumil hinnangut ei antud). Põhjavee keemiline kvaliteet on võrreldes 2016. aastaga paranenud kolmes põhjaveekogumis (Ordoviitsiumi Ida-Viru; Kvaternaari Vasavere; Kvaternaari Piigaste–Kanepi), kuid halvenenud kuues põhjavee kogumis (Siluri-Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogum; Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere Ida-Eesti vesikonnas; Kesk-Alam-

Devoni Ruhnu; Kesk-Alam-Devoni Kihnu; Kesk–Alam–Devoni Lääne-Eesti vesikonnas ja Kvaternaari Männiku–Pelguranna). Endiselt on vee kvaliteet *halb* kolmes põhjaveekogumis (Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini; Kvaternaari Meltsiveski ja Kvaternaari Sadala).

**Nitraaditundliku ala põhjaveeseire** tulemused näitavad, et võrreldes pikaajalise (2001-2017) keskmisega on 2017. aastal nitraaditundlikul alal nitraadi sisaldus kasvanud 55% ja vähenenud 33% seirepunktides (eelmisel, 2016. aastal, vastavalt 68% ja 23%). Enim on nitraatide sisaldus kasvanud Pandiveres piirkonnas. Paranenud on seisund Põltsamaa ümbruse kaevudes.

Ammooniumi ja ortofosfaadi sisaldus jääb enamiku allikate ja kaevude vees alla kasutatava analüüsimeetodi määramispiiri. Pestitsiidide jääke leiti 25 seirepunktist (kokku 39 seirepunkti), kokku 18 aine jääke. Pestitsiidide summana ületas sisaldus lubatud piirväärtuse (0,5 µg/l) kuues kaevus. Kloridasoon-desfenüüli oli üle lubatud piirväärtuse (0,1 µg/l) 11 seireproovis, lisaks leiti üle piirväärtuse ühel korral tritosulfuroni, dimeteenamiid-P, dikloroprop-P. Kõik veest leitud piirväärtust ületavad taimekaitsevahendid on herbitsiidid.

## 6. Mullaseire

2017. aastal teostati põllumuldade seiret neljal seirealal: Altkülas, Võisikul, Kiilasperes ja Naadimetsas. Altküla seirealal uuritakse kitsama seireülesandena muldade deflatsiooni (tuulekannet) ja Kiilaspere seirealal mahetootmise tehnoloogia mõju põllumullale.

2017. aastal määrati muldade agrokeemilisi, füüsikalisi ja bioloogilisi omadusi ning hinnati muldades toimunud muutusi lühema (5 aastat) ja teatud aladel pikema (ca 30 aastat) perioodi jooksul.

Uuritavate parameetrite võrdlemisel selgus, et huumushorisoni tusedus on seirealadel üldiselt suurenenud, eriti pikaajalise perioodi jooksul. Huumusesisaldus on pikema perioodi jooksul olnud pigem stabiilne või veidi langenud (kuivenduse korral), kuid viimase viie aasta jooksul praktiliselt kõikidel aladel vähenenud.

Mulla happesus on uuritud aladel enim varieerunud Naadimetsa ja Võisiku aladel, kus toimub muldade hapestumine. Maaparanduskraavi rajamise tõttu muutus Altküla ala muld aluselisemaks, sest kraavi kaevamisel laotati alumiste kihtide aluseline materjal ülemisse mullakihti.

Muldade agrokeemiliste omaduste muutused on aastate jooksul olnud erisuunalised ja sõltuvad peamiselt maakasutusest ning agrotehnoloogiast. Mulla mikroelementide sisaldus seirealadel on endiselt madalal tasemel, kuid viimasel ringil veidi tõusnud.

Tallatuse seisukohast peegeldavad uuritud alad Eesti seisu tervikuna ja olulisi suundumusi seisundi halvenemise suunas ei ole, kuigi kolmel alal on toimunud viimaste aastate jooksul kerge olukorra halvenemine, vaid mahepõllul (Kiilaspere) muutus olukord veidi paremaks.

Taimekaitsevahendite jääke leiti kõikidelt analüüsitud seirealadelt, va mahepõllult, kuid kogused olid väga väikesed ja ei ületanud vastavat sihtarvu ühelgi juhul. Enim oli erinevaid jääke



kahe erineva kultuuriga (nisu ja kartul) Altküla seirealal (13 jääki). Altküla ala taimekaitsevahendite kasutus ületab oluliselt Eesti keskmist, Naadimetsal on pigem keskmine ja Võisiku pestitsiidide kasutus on alla keskmise.

Raskmetallide sisaldus muldades jäi kordades alla sätestatud normidele, seega oli kõikide alade raskmetallide sisaldus oluliselt madalam sihtarvust ning valdavalt toimus sisalduse aeglane langus viimase viie aasta jooksul.

## 7. Kompleksseire

Kompleksseire programmi täitmise läbi kogutakse andmeid õhusaaste kauglevi konventsiooni (Genfi konventsioon) rahvusvahelise kompleksseire programmi (ICP IM) nõuete täitmiseks. Eesti osaleb programmis kahe kompleksseire alaga – Saarejärve ja Vilsandi (23 aastat). Täidetakse ICP IM programmi kohustuslikke ja soovituslikke alamprogramme. 2017. aastal olid seires järgmised alamprogrammid: meteoroloogia; õhu keemia; avamaa sademed, võravesi; tüvevesi; mullavee keemia; vooluvee keemia; okka keemia, varise keemia, metsa kahjustatus; puude bioelemendid; taimkate; õhu rohevetikad; mikroobne lagunemine.

Alamprogrammide, eriti veega seotud alamprogrammide, seire tulemusi mõjutab oluliselt aasta sademete hulk, mistõttu ühe aasta seire tulemustest indikatiivsemaks saab pidada pikaajalisi usaldusväärseid muutuseid.

Trendianalüüsi (2008-2017) põhjal on Saarejärve avamaa sademetes viimase kümne seireaasta jooksul usaldusväärset vähenenud  $\text{NH}_4\text{-N}$ , Na, Mg, Cl kontsentratsioonid ja elektrijuhtivus. Vilsandil on usaldusväärset vähenenud  $\text{SO}_4\text{-S}$ , Cd sisaldused ja elektrijuhtivus, kuid suurenenud pH (st Vilsandil on sademete pH on muutunud neutraalsemaks). Ka välisõhu allprogrammi raames mõõdetavates jaamades on enamikes jaamades märgatav pH väärtuste suurenemine.

Eesti jaoks ühe olulisema hapestava komponendi,  $\text{SO}_4\text{-S}$  kontsentratsioon, on viimase 10 aasta jooksul usaldusväärset vähenenud nii võraveses kui tüvevees kõigil seirealadel. Saare järve sissevoolava oja vees on sulfaatse väävlit kontsentratsioonid kõrgemad kui avamaa sademetes või võraveses, seda ümbritsevasse pinnasesse deponeerinud sulfaadi varude arvelt, st toimub pinnase puhastumine sulfaatidest. Vooluvees on sulfaatse väävlit kontsentratsioonid olnud langustrendis viimased neli aastat.

Hapestavat väävlit neutraliseeriva kaltsiumi sisaldused on kõige kõrgemad Vilsandi seirealalt kogutud mullavee proovides, seda eelkõige seonduvalt ala mullatüübist. Vaatamata sellele, et Ca kontsentratsioonid on vähenenud usaldusväärset Saarejärve seireala tüvevees ja 10 cm sügavusel männiku mullavees on Ca kontsentratsioonid endiselt kõrged vooluvees, neutraliseerides sellega Saare järve suubuva hapestavate komponentide ( $\text{SO}_4\text{-S}$  ja lämmastiku ühendid) mõju.

Mullavesi Saarejärve männikus ja kuusikus on endiselt väga happeline (pH 4,0), seejuures viitab Ca ja Al kontsentratsioonide suhte muutused hapestumistendentsile alates 2011 aastast, samas ei ole üheselt selge kas põhjused on inimtekkelised või looduslikud, pigem võib eeldada et looduslikud. Vastupidiselt Saarejärvele on Vilsandil mullavesi tingituna aluselise pinnasest väga aluseline - Ca aluselisust mõjutavad Ca kontsentratsioonid 3-4 korda kõrgemad kui Saarejärvel.

Fosfori kontsentratsioonid on viimase 10 aasta jooksul usaldusväärselt suurenenud Saarejärve männiku võraveses ja tüvevees, vaatamata sellele on männi elusokastest fosfori, (aga ka lämmastiku ja kaaliumi) defitsiit ja kontsentratsioonid vooluvees u. poole madalamad avamaa sademetes analüüsitud tulemustest. Madalad olid 2017. aastal ka lämmastiku kontsentratsioonid vooluvees (nii üldfosfor kui üldlämmastik vooluvees vastavad KeM määruks 44 lähtuvalt väga heale seisundiklassile). Vilsandil on elusokastest pikaajaliselt usaldusväärselt suurenenud üldfosfori ja kaadiumi sisaldus, kuid vähenenud kaltsiumi, vase ja plii kontsentratsioonid.

Taimkatte püsiruutude kirjelduse põhjal olulisel määral uusi liike 2017. aastal ei registreeritud, samuti ei täheldatud olulisel määral liikide kadumist, mis muutunud õhusaaste olukordades võib ette tulla.

Metsakahjustuse hindamise programmi tulemustest selgub, et okaste kadu Vilsandil oli keskmiselt 13,75%, Saarejärve männikus 12,75% ja Saarejärve kuusikus 21,1%. Okaste kolletumist oli üksikutel puudel märgata Vilsandil, Saarejärve männikus ja kuusikus okaste värvuse muutust ei täheldatud.

## 8. Metsaseire

2017. aastal hinnati 98 I astme vaatluspunktis ja kuuel II astme püsiprooviala proovitükil 2756 vaatluspuid tervislik seisund.

Mändidest oli 2017. a metsaseire vaatluspunktides terveiks loetavaid puid 54,8%, mis on mõnevõrra parem kui eelmisel aastal. Nõrga okkakaoga puid oli 40,3%. Viimase kümne aasta (2008-2017) andmete põhjal saab täheldada mändide seisundi paranemistendentsi (2008. aastal oli terveks loetavaid puid vaid 37%).

Hariliku kuuse vaatluspuude seisund oli 2017. aastal eelmise vaatlusaastaga võrreldes samuti mõnevõrra paranenud, kuid okkakaoga puid on kuuskede seas üldiselt viimastel aastatel vähem kui 5-10 aasta taguses perioodis. Kahjustamata võradega kuuski oli 2017. aastal 53,5% ning 10-25%-lise okkakaoga 39,6% vaatluspuudest. 2010. aastal olid vastavad näitajad 64% ja 29%. Osaliselt on see tingitud kahjustajatest, kuid samuti ka loomulikust puistute vananemisest. Ligi kolmandik vaatluspuudest on vanemad kui 80 a.

Biotoilistest kahjustajatest märgiti okaspuudel, peamiselt männil, kõige sagedamini võrsevähki. Aasta jooksul oli võrsevähki esinemissagedus männil langenud, 16% vaatluspuudest olid kahjustatud. Kuuse vaatluspuudel esines juurepessu ja aastaid tagasi põtrade poolt tekitatud kahjustusi.

Enamus lehtpuuliikidest on Eestis aastaid püsinud suhteliselt heas tervislikus seisundis, kuid viimasel kolmel vaatlusaastal on kaskede lehtede enneaegne varisemine tõusnud kaseleherooste ja mõnede lehekahjurite tõttu.

Metsaseire teise astme püsivaatlusaladel (Sagadi, Vihula, Karepa, Pikasilla, Tõravere, Karula) kogutud sademete vee proovide aasta keskmine pH jäi enamasti 5–6 vahele. Alates aastast 2012 võib täheldada pH väärtuste kergelt tõusutendentsi nii võra- kui ka avamaasademetes kõigil püsivaatlusaladel. Avamaa sademete pH tõusutendents avaldus ka sademete keemia seirevõrgustiku analüüsitud tulemustest. Sademete veest analüüsitud keemiliste elementide ja ühendite sisaldus oli üldiselt madal. 2017. aasta oli mõnevõrra sademetevaesem kui 2016. aasta.

Metsa mullavee seire alaste laboratoorsete analüüside tulemused näitasid, et mullavee pH väärtuse varieerumine aasta jooksul kõigis kolmes kihis toimub suhteliselt sünkroonselt ja ilma järskude muutusteta. Erinevus on täheldatav lüsimete sügavuse osas – pH väärtus tõuseb alumistes kihtides, mis on leedemuldade ja leetunud muldade puhul iseloomulik ka mulla tahke faasi pH väärtusele. Kuna Karepa ja Tõravere püsivaatlusalade kuusikute puhul on tegemist hoopis viljakamate kasvukohtadega kui männikute puhul, siis on ka mõistetav palju kõrgem kaltsiumi- ja magneesiumisisaldus nende püsivaatlusalade mullavees.

2017. aasta okkaseire proovid võeti detsembris kõigi metsaseire II astme püsivaatlusaladelt kokku 30-lt proovipuult. Varise seire analüüsitulemustest selgub, et Cu, Fe, Pb, Zn ja S sisaldus on kõige kõrgem okste, putukate ja muu prahi fraktsioonis, ka üldlämmastiku sisaldus on varisefraktsioonidest kõige kõrgem putukate ja muu prahi ning okaste/lehtede fraktsioonis. Orgaanilise süsiniku sisaldus on kõige kõrgem seemnetes ja madalam kuuseokastes. Üldiselt ei ole võimalik tuvastada mingeid kindlaid tendentse erinevate elementide sisalduse muutuse osas aastate lõikes.

## 9. Eluslooduse seire

2017. aastal telliti Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi raames kokku 51 seiretööd, mis jagunesid järgnevalt: loomastiku seiretöid 43 (sh, 26 linnustiku, 9 selgroogsete, 8 selgrootute seiretööd) ja taimestiku seiretöid 8. Lisaks telliti kivisalisliku seiretöö ja tõugja seiremetoodika. Kuna 2019.aastal tuleb Eestil esitada loodus- ja linnudirektiivi liikide seisundiaruanded, siis 2017-2018 aastal keskendutakse eelisjärjekorras nimetatud liikide vaatlustele ja analüüsitakse ka pikemaajaseid trende.

Üheks suuremaks eesmärgiks oli 2017.a eluslooduse seireprogrammi uuendamine, mille esitamise tähtaeg oli 1.märts k.a. Sellega seoses toimusid arutelud erinevate liigirühmade ekspertidega meetodikate ühtlustamise ja kaasajastamise eesmärgil. Ka seiretööde üleselt ühtlustati paljusid seirenäitajaid, et need oleksid omavahel riskasutatavad. Varasemate seireandmete korrastamine ja struktureerimine oli vajalik andmete sisse kandmiseks uude infosüsteemi (KESE).

Eluslooduse seire käigus täheldatud olulisemad tulemused:

- **Metsaelupaikade seire.** 2017.a seirati 201 juhuslikult valitud seireala Natura võrgustikku kantud metsaelupaikades, mis jagunevad 11 LD elupaigatüübi vahel. Välitööde põhjal 49 külastatud seireala 201-st juhuslikult valitud seirealast ehk 24,4% koguvahimist (2014. a 41 ala ehk 20%, 2015. a 37 ala ehk 18%, 2016. a 21 ala ehk 10%) ei vastanud ühegi metsaelupaiga esinduslikkuskriteeriumitele või olid hävinud: sealhulgas raiutud/raadatud oli 5,5% (2014. a 6,3%, 2015. a 2,5%, 2016. a 3,4%) seirealadest ja ülejäänud ei vastanud elupaiga kriteeriumitele teistel põhjustel. 2014-2017.a. seiretsükli põhjal võib öelda, et esinduslikkuse seisund on halvenenud luitemetsade (2180), vanade loodusemetsade (\*9010), laialehiste metsade (\*9020) ja oosimetsade (9060) elupaigatüübis.
- **Ohustatud taimekoosluste seire** tulemused näitavad, et elupaigatüübi 6280 (loopealsed) olukord ja säilimise perspektiiv Eestis on kestvalt halb. Suur osa

kunagisi loopealseid on võsastunud ja iseloomulik liigirikas rohumaakooslus hävimas. Ka elupaigatüübi 4030 (nõmmed) olukord on Eestis ühemõtteliselt halb. Need kuivad ja väheproduktiivsed niidud ei leia kaasajal kasutust. Niitmata-karjatamata need võsastuvad ja kaotavad suure osa oma kunagisest loodusväärtusest. Kahjuks ei ole ka ühtegi eelmisel seirekorral vaadeldud luhaniidu hooldamata ala taastatud või hooldusesse võetud. Seevastu on täiendavalt üks seirataav luhaniidu ala langenud hooldusest välja ning võsastub.

- **Ohustatud rannaniitude liigiseire** põhjal võib öelda, et suurimad probleemid on poollooduslikes elupaikades kasvavate liikide kadumine või halb seisund seotud koosluste mittemajandamise või liiga väikese koormusega karjatamisega. Lisaks on ka konfliktikohti, kus haruldaste liikide kasvualale on planeeritud muud tegevused, nt. ehitus Tartu külje all niidu-kuremõõga levialal.
- **Valgepõsk-lagle** pesitsuspopulatsioon suurenes Eestis järjepidevalt kuni aastani 1999, kahanes seejärel oluliselt ja on viimastel aastatel stabiliseerunud ning püsinud 70-120 paari vahemikus. Üheks arvukuse kasvu peatumise ja järgnenud languse peamiseks põhjuseks on ilmselt suurenenud röövlus, eeskätt suurenenud arvukusega merikotkaste ja rebaste poolt. Kevadrändel peatuvate valgepõsk-laglede arvukus Lääne-Eestis suurenes järjepidevalt kuni aastani 1999, langes seejärel märgatavalt ning on viimastel aastatel tugevasti kõikunud, vahemikus 70 000-140 000. Arvukuse suhteline vähenemine Lääne- Eestis on seotud uute peatuspaikade ja arvukuse kasvuga samal ajal Hollandis ja Põhja-Eestis. Kevadrändel peatuvate rabahanede ja suur-laukhanede arvukus on viimase viieteistkümne aasta jooksul suurenenud, eriti tugev on suur-laukhanede arvu kasvutrend.
- **Euroopa põllulinnustiku** (14 liiki) ja **metsalinnustiku** (25 liiki) arvukust iseloomustavad kompleksindeksid on mõlemad pikaajalise langustrendiga, neist põllulinnustiku kompleksindeks langeb juba alates 1980- ndate lõpust ja metsalinnustiku kompleksindeks 1990-ndate algusest alates. Kõikide kompleksindeksite langus iseloomustab linnustiku üldise arvukuse vähenemist. Selle peamiseks põhjuseks on eelduslikult elustikku mittesoosivad muutused metsa- ja põllumajanduses, lisaks rändavatel liikidel ohud rändeteedel, kliimamuutused ja paiksetel liikidel kohalikud ilmastikutingimused.
- Eestis pesitseb hetkel 1045-1240 **kotkapaari**: kalakotkaid 80-90 paari, kaljukotkaid 60-70 paari, merikotkaid 250-300 paari, väike-konnakotkaid 600-700 paari, suur-konnakotkaid 5-10 paari ja must-toonekurg 50-70 paari. Kala-, meri- ja kaljukotka kasvav arvukus ja stabiilne produktiivsus lubavad hinnata nende liikide populatsioonide seisundi soodsaks. Samuti stabiilse arvukuse ja produktiivsusega väike-konnakotkal. Must-toonekure arvukus on viimastel aastakümnetel pidevalt vähenenud ja koos väga väiksearvulise suur-konnakotkaga on must-toonekure seisund hetkel Eestis ebasoodus. Kaitsekorra rikkumisi täheldati 16 pesapaigal, mida on varasemaga võrreldes rohkem. Kaheksal juhul leiti kaitsetsoonist ebaseaduslik raie ja kaheksal juhul esines tõenäoliselt ajalise liikumispiirangu rikkumine.
- **Metsise** arvukuse pikk trend (1980-2017) on jätkuvalt languses (-44%), kuid viimasel, 6-aastasel perioodil on langus pidurdunud ja arvukus on stabiliseerumas. Arvukuse stabiliseerumise peamised põhjused on sigade Aafrika katku epideemia järgselt pea olematuks muutunud metssigade asustustihedus ning lisasõotmise keelustamine kaitsealadel 2013. aastal ning säilinud heas seisus elupaikade piisav

olemasolu. Metsise mängupaikades kogutud taustinfo analüüsil selgus, et kaugele arenenud kuivendusmõjuga elupaikades on metsise mängud keskmiselt 30-40% väiksemad kui looduslähedase veerežiimiga elupaikades. Sisuliselt degradeerunud elupaikades on mängud koguni 95% väiksemad. Metssigade esinemine looduslikes (kuivendamata või vähese kuivendusmõjuga) elupaikades mõjutab mängu suurust vähem negatiivselt, kui degradeerunud (tugeva kuivendusmõjuga) elupaikades. Looduslikes elupaikades leiti metssigade esinemisel mängud keskmiselt 24% väiksemad. Samas, kesistes elupaikades on mängud metssigade esinemise korral 45-55% väiksemad ja degradeerunud elupaikades isegi 97% väiksemad. Väga oluline tulemus viimasel 9 hooajal (2009-2017) toimunud metsise mängude seirest on teadmine, kuidas Eesti metsiseasurkond jaguneb ruumiliselt mülgas- ja allikaspopulatsioonideks.

- **Metsise** produktiivsus on viimasel neljal aastal (2014-2017) jätkuvalt languses. 2014. a. hinnati produktiivsuseks 0 (metsise noorlinde ei kohatud), 2015. a. vastavalt 2,7, 2016. a. vastavalt 1,5 ning 2017. a. 0,2. 2014-2017 aastate madala produktiivsuse üheks põhjuseks võib pidada külma ja vihmast juunikuud. Lisaks suhteliselt jahedale ja päikesevaesele juunile mõjutas käesoleval aastal metsiste sigimisedukust ka tavapärasest külmem pesitsusperioodi algus (aprilli lõpp ja mai). Keskmisest jahedamate ja sademeterohkemate kevadete sagenemine kujutab metsise arvukuse ja populatsiooni säilimisele pikas perspektiivis tõsist ohtu. Arvestades, et kliimamuutuste tagajärjel sagenevad meie regioonis keskmisest jahedamad juunikuud, siis on kliimamuutustest tulenevate mõjude leevendamiseks üks võimalus tagada metsakanalistele oluliste sigimiselupaikade ja nende kvaliteedi säilimine.
- **Randa uhtud lindude loenduste** käigus on (aastatel 1996–2017) kokku leitud 4712 surnud veelindu, kellest 9,7% (455 isendit) olid määratud sulestikuga ja hukkunud tõenäoliselt õlireostuse tagajärjel. 2006. aastal esines Loode-Eestis ulatuslik õlireostus, mille tagajärjel oli koguni 62,5% kevadel leitud veelindudest õliga määratud. Kui selle erandliku aasta andmed välja jätta, on seireperioodi pikaajaline keskmine õliste veelindude osatähtsus 4,2%. 2016. ja 2017. aastal õliseid linde ei leitud, mis on väga hea tulemus.
- **Rannaniitudel** pesitsevast 51 arvukamast rannaniitude haudelinnuliigist hinnati usaldusväärsed arvukuse trendid perioodi 1999-2017 kohta kokku 37 liigi puhul. Nende hulgas on 19 liiki sellised, mille arvukus on usaldatavalt langenud (2016 oli selliseid liike 13) ning 13 liiki sellised, mille arvukus on usaldatavalt tõusnud (2016 oli selliseid liike 10). Stabiilse arvukusega on 5 liiki. Erineva elupaiganõudlusega linnurühmade arvukuse komposiitindeksite võrdlusel võib öelda, et **niidukahlajate** arvukuses on oluline langus tuvastatav perioodil 1999-2017 (37–53%) ja 2001-2017 (22–46%). Hilisematel, lühemate perioodide sees pole arvukuse muutused olnud usaldusväärsed. **Tiirude, kajakate ja ujupartide** arvukuse komposiitindeksid perioodidel 1999-2017 ja 2001-2017 on olnud püsivalt languses. Jätkuvalt on tõusuteel roostikuvärvuliste ja põõsastikevärvuliste arvukus. Indikaatorliikide ja erineva elupaiganõudlusega linnurühmade arvukuse muutuste põhjal võib järeldada, et jätkuvalt on probleemiks **rannaniitude roostumine** ja põõsastumine. Sealhulgas eriti olulise negatiivse mõjuga on rannaribade roostumine, millele viitavad nii ujupartide, tiirude, kajakate ja rannakahlajate liikide arvukuse jätkuv langus.

Viimasest asjaolust lähtuvalt tuleks ranniku pool-looduslike koosluste hooldamist kohandada vastavalt nende liikide elupaikade, ehk rannaribade roostumise takistamiseks.

- **Meresaartel** pesitsevast 77 arvukamast meresaarte haudelinnuliigist hinnati usaldusväärsed arvukuse trendid perioodi 1991-2017 kohta kokku 61 liigi puhul. Nende hulgas on 9 liiki sellised, mille arvukus on usaldatavalt langenud ning 44 liiki sellised, mille arvukus on usaldatavalt tõusnud. Stabiilse arvukusega on 8 liiki. **Põhjatoiduliste merelindude** arvukuses on oluline langus tuvastatav perioodil 1991-2017 (42–74%) ja 2001-2017 (5–66%). **Avameretoiduliste merelindude** arvukuses on oluline tõus tuvastatav kõigil vaadeldud perioodidel: 1991-2017 (238–383%), 2001-2017 (126–228%), 2008-2017 (64–148%) ja 2012-2017 (28–94%).
- **Kormorani** kolooniate levikus on viimastel aastatel aset leidnud ümberpaiknemised. Hiiumaa laidude ja Hari kurgu piirkonna kolooniad on tühjaks jäänud. Seevastu on kasvanud Soome lahe (Kolga laht, Uhtjud, Eru laht, Kakumäe, Pakri) ja Liivi lahe (Lõo laht, Vesitükimaa, Varbla) populatsioonid. Vaatamata kolooniate kadumisele teatud piirkondades on tervikuna Eesti populatsioon kasvanud.
- **Eesti olulisemate linnusoode** – Laisma ja Kõima linnuelupaikade seisundis esineb tõendeid elupaikade seisundi halvenemisest. Kuigi kahlejate arvukus on võrreldes 2002 aasta seisuga mõlemas rabas tõusnud, siis nii Laisma kui Kõima rabade puhul leiti tõendeid, mis viitavad probleemidele sooelupaikade servaaladel. Laisma-Kõima kompleksiga on seotud olulise mõjuga objektid (Laisma peakraav, Lavassaare järv, aktiivsed turbakarjäärid), mille mõju sooelupaikadele on ilmne. Siiski tuleb rõhutada Lavassaare soode linnuelupaikade olulisust, kuna sealsed kaitsealuste liikide asustustihedused on Eesti suurimad. **Lääne-Alutaguse** soode -- Sirtsu, Punasoo, Tudu järvesoo ja Luussaare soo linnukooslustes on lageda- ja märjalembesed liigid asendumas metsavärvulistega. Kümne aastaga on aset leidnud muutused, mis viitavad tugevatele kuivendumõjudele. **Agusalu** soode linnukooslused on püsinud stabiilsed. Suuremate tervikute – Heinasoo ning Feodorisoo linnukooslus pole 10 aastaga oluliselt muutunud. Agusalu soomaastikus, kus maaparandussüsteemid puuduvad, pole sooelupaikade seisundis taolisi negatiivseid tendentse nagu on täheldatud Lääne-Alutaguse soodes. Mustraba koos teiste Lääne-Soomaa rabadega väärrib paremat kaitset. **Mustraba** ja piirkonna teiste alla 2000 ha suuruste rabade (**Kõrsa**, **Saessaare**) linnukooslused on viimaste andmete kohaselt (2016) heas seisus ja võrreldes 10 aasta taguse ajaga isegi paranenud. See viitab asjaolule, et väikesoode võrgustik toimib edukalt Soomaa soostiku (ja rohevõrgustiku) osana. Arvestades teistes Eesti soostikes esinevaid probleeme linnuelupaikade seisundis (nt Puhatu, Endla) on Soomaa soostiku ja eriti selle lääneosa rabade näol tegu kõrge kaitseväärtusega soodega (Lääne-Eesti tüüpi platoorabad). Piirkonna väikesood koos servaelupaikadega on olulised ka metsise elupaikadena, moodustades arvestatava osa Soomaa metsise tuumala asurkonnast.
- **Rukkiräägu** arvukus on 19 aastase perioodi sees (1999-2017) mõõdukas languses. Neljandat aastat languses olnud rukkirääkude arvukus on jõudnud tasemeni, kus nimetatud perioodi sees saab rääkida olulisest arvukuse langusest.
- **Rähnliste** arvukuses tervikuna on viimase 11 aasta jooksul aset leidnud langus keskmiselt 16%. 2017. aasta pesitsushooaja järel võib tõdeda, et sipelgtoiduliste

rähnliste viimase 6 aasta arvukuses on aset leidnud usaldatav tõus (keskmiselt 80%). Rähnliste arvukuse vähenemine tervikuna ning sipelgtoiduliste rähnide arvukuse tõus ja lagupuidul toituvate rähnliste arvukuse langus on ilmselt seotud metsamajanduse iseloomuga viimasel 5-6 aastal. Sipelgtoiduliste rähnliste arvukuse taastumist ja kasvu peale 2010-2011 külmi talvesid võib seostada järgnenud soodsate talvede positiivse mõjuga. Sama võiks eeldada ka lagupuidul toituvate rähnide puhul, kuid viimaste arvukus on hoopis vähenenud, mistõttu võib väita, et Eestis kasutusel olev metsamajanduspraktika ei soosi lagupuidul toituvate rähnide arvukuse säilimist ja taastumist laiemalt.

- **Pesitsusaegse seire** käigus tehti püsialadel kindlaks 675 pesitsusterritooriumi 18 röövlinnuliigilt. Keskmisest kõrgemad asustustihedused tehti kindlaks herilase- ja hiireviul, väike-konnakotkal, roo-loorkullil, lõopistrikul, tuuletallajal ja värbkakul. Keskmisel tasemel püsis soo-loorkulli arvukus. Arvukuse madalseis jätkub kanakullil, välja-loorkullil, kodukakul ja händkakul, tavalisest vähem kohati tänavu kõrvukrätse ja karvasjalg-kakke.
- **Põhjatoiduliste merelindude** arvukuses on oluline langus tuvastatav perioodil 1991-2017 (42–74%) ja 2001-2017 (5–66%). Avameretoiduliste merelindude arvukuses on oluline tõus tuvastatav kõigil vaadeldud perioodidel: 1991-2017 (238–383%), 2001-2017 (126–228%), 2008-2017 (64–148%) ja 2012-2017 (28–94%).
- **Kormorani** kolooniate levikus on viimastel aastatel aset leidnud ümberpaiknemised. Hiiumaa laidude ja Hari kurgu piirkonna kolooniad on tühjaks jäänud. Seevastu on kasvanud Soome lahe (Kolga laht, Uhtjud, Eru laht, Kakumäe, Pakri) ja Liivi lahe (Lõo laht, Vesitükimaa, Varbla) populatsioonid. Vaatamata kolooniate kadumisele teatud piirkondades on tervikuna Eesti populatsioon kasvanud.
- **Maismaalimuste** 7 ala seire käigus õnnestus loodusdirektiivi liiki, vasakkeermest pisitigu (*Vertigo angustior*) leida 5 seirealal: Kudani (Läänemaa), Kalvre (Viljandimaa), Metsapoole (Pärnumaa) ning Lahe ja Toolse (Lääne-Virumaa) mõõtekohtades. Kõige arvukamalt esines vasakkeermest pisitigu Kudani seirealal Läänemaal (28,8 is/m<sup>2</sup>).
- **Ööliblikate seire** käigus leiti seirepüünistest rohkem kui 600 liiki ööliblikaid. Jätkub lõuna poolt alles hiljuti Eesti alale levinud liikide sissetung. Tänavu leiti seirepüünistest 19 niisugust liiki, mis on meilt esmakordselt leitud viimase 20 aasta jooksul.
- **Kõre** asurkonna arvukus on alates 2010.a. olnud kasvutrendis Veskijärve, Lavassaare, Vatla, Alu ja Kuumi asurkondades. Ka Harilaiu kõreasurkond näitas kerget tõusutrendi pärast avatud liivaala puhastamist männikultuurist 2014. a. Tänu kaitsekorralduslikele tegevustele on kõre arvukus stabiilne Võidukülas ja Saastnas. Langeva arvukusega asurkonnad on Manilaiu, Irase, Männiku ja Tammemäe – viimased kaks eelkõige intensiivse kaevandustegevuse tõttu, mille tagajärjel on liigi elupaikade pindala oluliselt vähenenud ning suur hulk sigimisveekogusid hävinud.
- **Kahepaiksete seire** tulemusena osutusid mudakonna leiud üpris tagasihoidlikeks ilmselt külma ja sademetevaese kevade tõttu. Seire käigus ei õnnestunud kohata rohe-kärnkonna. Selle liigi viimased leiud pärinevad 2006. aastast. Eraldi võib välja tuua Harjumaa, kus seirealad on väga kehvas seisus (va Krani seireala) ning sealsed

kahepaiksete sigimisveekogud on kas täielikult hävinud või hävinemas kui lähiajal kaitsekorralduslikke meetmeid rakendama ei hakata.

- **Euroopa naaritsa suvine seire** loendustransektidel teostati täies mahus – 55-l proovialal. Naarits registreeriti 35-s UTM ruudus (63,6%). See on 8% vähem kui eelmisel kahel aastal. Naaritsa talvejärgseks arvukuseks hinnati, sarnaselt 2016. aastaga, 37–80 isendit. Nii eluspüük kui ka transektloendus näitavad populatsiooni väga head seisuga.
- **Eesti lendorava** populatsiooni seisund on kriitilises seisundis. 2017. aastal kontrolliti seiretöödel 544 metsaeraldist või lendoravale elupaigaks sobivat seni korraldamata metsaosa. Seire käigus kontrollitud lendoravale sobivate metsaeraldiste asustatuse protsent oli 2017. aastal 15,3%. 2017. aasta detsembri seisuga oli keskkonnaregistris 117 leiukohta. Lendoravate leiukohtade kontrollimisel oli neist asustatud vaid 46. Lisades sellele 2017. aastal juurde leitud 3 uut leiukohta, saame tulemuseks 49 teadaolevat asustatud leiukohta. Lendorava asurkonna seisundi halvenemise peatamiseks ja pikemas perspektiivis lendoravate elutingimuste säilimiseks, tuleb hakata raiete kavandamisel ja kooskõlastamisel rakendama raiete-eelset lendoravate asustatuse kontrolli, arvestama lendoravate leiukohtade vaheliste ühenduste säilitamise vajadust kujundada noorematest metsadest uusi sobivaid elupaiku.

## 10. Maastike kaugseire

Maastike kaugseire sisaldas 2017. aastal kolme ülesannet: Eestis ajavahemikus 2016–2017 raiutud lageraialade hindamine; neljas vabalt valitud maakonnas ajavahemikes 2015–2016 ja 2016–2017 teostatud harvendusraiate hindamine ning suurtaimestiku pindalamuutuste hindamine Eesti mereranniku, suurjärvede ja valitud väikejärvede kaldavööndis.

2016.a ja 2017.a suvepoolaastate satelliidipilte kasutati nimetatud ajavahemikus raiutud lageraialade kaardistamiseks Eesti ala piires. 2017. a seiretöö lõppedes, 2018.a. veebruari lõpus ning märtsi alguses pildistasid mõlemad satelliidid lausalise lumikattega oludes heakvaliteedilisi pilvevabasid pilte ning kokkuleppel Keskkonnaagentuuriga tehti talviseid pilte kasutades täiendav, ajavahemikus 2016.a. kuni 2018.a. (tinglikult 1.märts) raiutud lageraialade kaart.

Harvendusraide alade tuvastamisel ei või spektri optilises piirkonnas pildistatud keskmise ruumilise lahutusega piltide kasutamist lugeda kasuliku tulemust tootvaks tegevuseks. Harvendusraide alade tuvastamisel võib soovitada pigem selliste kaugseirevahendite kasutamist, mis kirjeldavad aluspinnaks oleva võrastiku kõrgust maapinnast ja toetavad kordusmõõtmiste olemasolul kõrguste jaotuses toimunud muutuste arvutamist. Üheks niisuguseks andmestikuks on Maa-ameti lidarimõõtmiste tulemused. Edaspidine spektri optilise piirkonna keskmise ruumilise lahutusega piltide kasutamine samal otstarbel ei näi toovat soovitud edu.

Suurtaimestikuga alade pindala laienemine Peipsi järves, mis on väldanud viimased paarkümmend aastat, näib olevat viimastel aastatel vähemalt ajutiselt peatunud. Peipsi järve kui terviku suurtaimestikuga lappide trendi mõjutab kaldaveetaimestikuga alade pindala



vähenev viimastel aastatel Pihkva järves. Peipsi Suurjärves suurtaimestikuga alade pindala aeglane suurenemine jätkub.

Võrtsjärves on suurtaimestiku, põhiliselt rannaroostike pindala suurenenud Landsati piltidega kaetud aegrea algusest, aastast 1985 kuni selle sajandi esimese kümnendi keskpaigani. Trend on täheldatav kogu järve rannajoone ulatuses, aga ka siis, kui arvestada üksnes rannaroostikke ja jätta hinnangust välja järve lõunaosa Väike-Emajõe suudmeala ümbrus, kus valdavateks on ujulehtedega taimed.

## **11. Kiirgusseire**

Keskonna kiirgusseire programmi raames jälgiti 2017. aastal summaarse gammakiirguse doosikiirust, õhukandelistes osakestes ja aerosoolide radioaktiivsust ning radionukliidide sisaldust pinna- ja joogivees, piimas, inimese päevases toiduratsioonis, erinevates toiduainetes, metsaseentes ja -marjades, metslooma lihas, pinnases ning merekeskkonnas. Lisaks teostati ühe Eesti suurima ohuga kiirgustegevuskoha lähialade keskkonnaseiret.

Gammakiirgus on automaatjaamade andmetel põhjustatud valdavalt looduslikest radionukliididest. Tehislike radionukliidide sisaldust looduskeskkonnas võib pidada väikeseks. Automaatjaamadele ette antud alarmi taset ületavaid väärtusi ei fikseeritud üheski jaamas. Gammakiirguse tase automaatjaamade lõikes ei ole aastatega kuigivõrd muutunud. Olulisi muutusi ei ole ka  $^{137}\text{Cs}$  sisalduses õhukandelistes osakestes.

2017. aastal analüüsitud proovide radionukliidide sisaldust võib pidada väikeseks. Eestis ei ole töötavaid tuumarajatisi, seega puudub ka radiaotiivsete ainete emissioon. Ohuallikaks on seega väljastpoolt riigipiiri tulenev saaste.

## **12. Seismoseire**

Seismoseire raames tuvastati 2017. aastal Eesti piirkonnas 684 sündmust. Peamiselt olid maismaa seismilised sündmused karjäärade lõhkamised ning akvatooriumis mereväe tegevus. Tähelepanuväärsed sündmused olid kaks Eesti maavärinat: 22.03 Keilas (magnituud 1,2) ja 15.07 Kakralaiu lähedal Hiiumaast kirdes (magnituud 2,0) ning varing Estonia põlevkivikaevanduses 16.03 (magnituud 2,2).