



KESKKONNAAGENTUUR

Lühikokkuvõte 2015. aasta seiretulemustest

2016

Sisukord

Sissejuhatus	3
Välisõhu seire	4
Kompleksseire	8
Mereseire	9
Siseveekogude seire	12
Põhjavee seire	16
Mullaseire	18
Seismiline seire	19
Maastike kaugseire	19
Soovitused seire paremaks korraldamiseks eluta looduse valdkonnas	20
Metsaseire	23
Kiirgusseire	24
Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire 2015	25
Ohustatud taimekooslused	25
Põlendike seire	25
Selgroogsed loomad	26
Linnud	26
Selgrootud loomad	28

Sissejuhatus

Kokkuvõtte 2015. aasta seiretulemustest koostati seirearuanne ja nende juurde esitatud koondhinnangute põhjal. Eluta looduse seires kajastavad koondhinnangud olulisemaid tähelepanekuid seireaasta kohta ja annavad ülevaate suundumustest seireperioodil. Seega on siin kajastatud seirajate hinnangul olulisemad trendid ja eluta looduse valdkonnas ka soovitud seire paremaks korraldamiseks. Eluslooduse poolelt on soovitud edastatud Keskkonnaametile tegevuste elluviimiseks juba varem. Metsaseire ja kiirgusseire kokkuvõtted kajastavad samuti valdkonnas viimastel aastatel aset leidnud peamisi muutusi ning kuigi käesolev kokkuvõtte ei kajasta kõiki seiratud näitajaid, saab täiendavat infot konkreetsetest seirearuannetest aadressil seire.keskkonnainfo.ee.

Seirearuannete põhjal võib negatiivse poolena välja tuua, et endiselt on kõige probleemsem Ida-Eesti tööstuspiirkond, nii õhukvaliteedilt kui ka jõgede seisundihinnangute poolest, ning Läänemere seisund, kus mudelarvutused lubavad seisundi taastumist soovitud tasemele alles mõne aastakümne jooksul, kui koormused vahepeal ei suurene. Samuti nitraaditundliku ala põhjavee seire näitab pigem negatiivseid suundumusi – nitraatide sisalduse piirväärtust ületavate kaevude arv kasvab ja paljude kaevude veest on leitud pestitsiide. Samas õhukvaliteet Eestis tervikuna on muutumas vähehaaval paremaks nii peente tahkete osakeste, NO_x ja SO₂ kui ka polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike ning raskmetallide kontsentratsioonidelt. Samuti on Võrtsjärve seisund paranenud ja jõgede ning järvede seisund püsiseirejaamades üldiselt stabiilne või muutunud pisut paremaks. Eluslooduse seirest võib pikemaajaliste trendidena välja tuua lendorava populatsiooni halva seisundi ja teise märksõnana metsise kukkede vähesus, mis küll viimaste aastate andmetel on natuke vähem negatiivse hinnanguga.

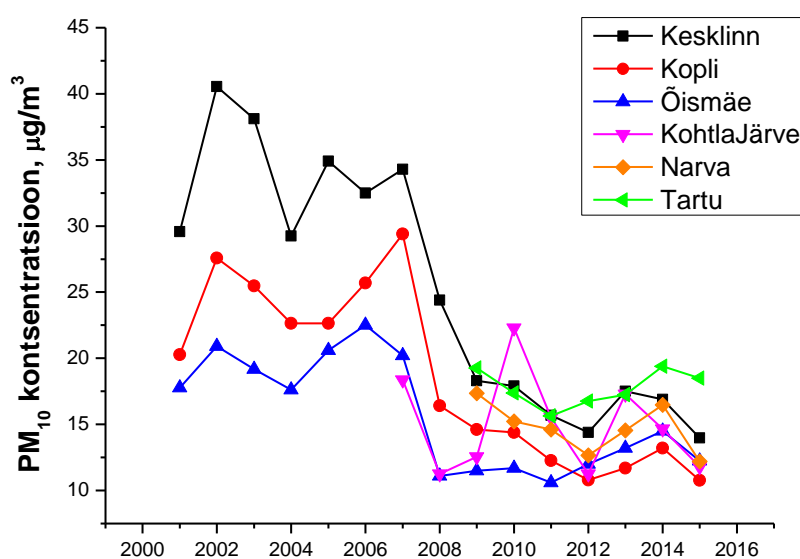
Järelduste tegemiseks peab seiretulemusi kindlasti vaatama koos selgitavate kommentaaridega. Näiteks jõgede hüdrobioloogilise seire tulemusi mõjutas paljugi seiratud jõelõikude veevaesus – seires olid ka väiksemad jõed, kraavid ning 2015. a sademete hulk oli keskmisest madalam. Mereseires ilmnes aga Matsalu lahe halb koondhinnang meetoodika sobimatusest madalate suletud merelahtede jaoks. Seega on seiretulemused paljuski sõltuvad meetoodikast, mille kohta on ka palju korrigeerivaid ettepanekuid edaspidiseks, ning mõju avaldavad ka ilmastikutingimused.

Sarnaselt varasematele aastatele on enamike seirelepingute sõlmimine toimunud eelarveküsimuste ja erinevate arutelude tõttu 2015. aasta II kvartalis, mis on ka paljudele seirepartneritele mureks, kui seiretööde algavad juba jaanuarist. Samas planeerime 2016. aastal alustada lähteülesannete koostamist oluliselt varem, et jõuda lepingute sõlmimiseni õigeaegselt. 2016. aastal on Keskkonnaministerium kaardistamas seireprotsesse ja Keskkonnaagentuuri siseselt on käimas üldine protsesside kaardistamine, mis hõlmab ka seirekorraldust. Nende tulemuste põhjal võib edaspidiselt toimuda muudatusi seirelepingute koostamise ja tulemuste kontrollimise protsessis. Samuti on Keskkonnaministeriumil käsil seireprogrammide uuendamine.

Välisõhu seire

Eestis on kokku üheksa riiklikku välisõhu seirejaama (kuus linnaõhu ja kolm taustaala seirejaama), lisaks Tahkuse õhuseirejaam, mis samuti on taustaala jaam. Sademete seire tulemused põhinevad 19 seirejaamal üle Eesti. Samuti kuulub õhuseire programmi alla raskmetallide bioindikatsiooniline hindamine, kus 99 seireala on jaotatud kahe seireaasta peale ning seire toimub neis 5-aastase rotatsioonina.

Peamiseks linnaõhu probleemiks on tolmus sisalduvad peened osakesed (PM). Kui teiste ühendite puhul räägitakse minimaalsest kontsentratsioonidest, mis riski ei kujuta, siis erinevad uuringud ja Euroopa Komisjoni seisukoht näitavad, et peente osakeste puhul ei ole olemas vähimat ilma riskita saastetaset. Peente osakeste sisaldusele kehtib välisõhus ööpäevakeskmise piirväärtus $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mida võib aasta jooksul ületada 35 korral. Seda ööpäevakeskmist piirväärtust ületati 2015. aastal Tallinna kesklinnas 9, Põhja-Tallinnas 3, Öismäel 1, Tartus 12 ning Narvas ja Kohtla-Järve seirejaamas mõlemas 3 korda. **Aastakeskmise peente osakeste sisaldus on kõigis linnaõhu seirejaamades eelmise aastaga võrreldes langenud, kuid ööpäevakeskmised maksimumid enamikus seirejaamades kõrgeenenud. Selle tulemusel ületatakse mitmel pool kehtivat piirväärtust, jäädes samas lubatud 35 ületuskorra piiresse (joonis 1).** PM₁₀ saastetasemete vähenemist 2015. a võib seostada talvekuude keskmisest kõrgema temperatuuriga ning sellest tulenevalt olmekütte osakaalu, libeduse tõrje vähenemisega ja ka näiteks ühistranspordi populaarsuse tõusuga. Oluline saastetasemete langus leidis aset 2008. aastal, kui hakkas kehtima uus Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/50/EC välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta. Samuti jäävad sellesse perioodi olulised majandusmuutused.



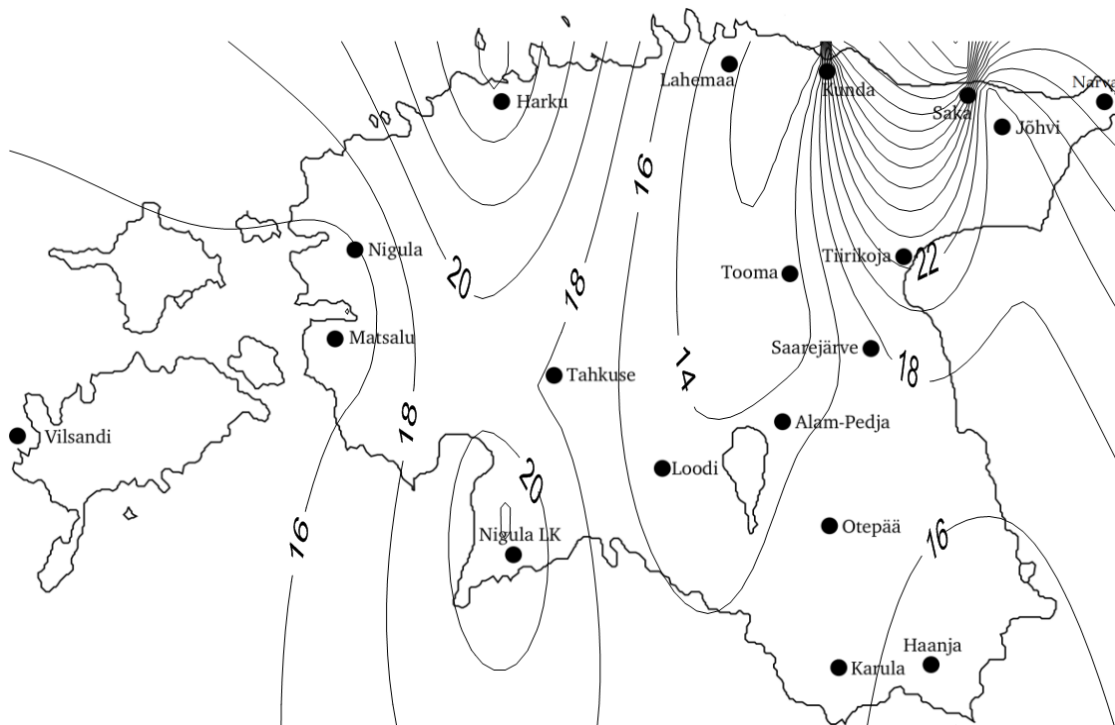
Joonis 1. PM₁₀ aastakeskmiste kontsentratsioonide muutused erinevates õhuseirejaamades.

Peenosakeste terviseohtlikkust hinnates on oluline teada, milliseid keemilisi ühendeid see sisaldab ja kui väikesed tolmuosakesed võivad organismi sattuda. Hetkel teostatakse nende keemilise koostise uurimist lähtuvalt EL direktiivi 2004/107/EÜ nõuetest raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) osas. Välisõhu seireandmete põhjal on PAHdest kõrgeim benzo(a)püreeni ehk b(a)p saastetase Tartus, kus nende sisaldus PM₁₀ fraktsioonis näitab alates seire teostamise algusest küll langustrendi, kuid ületab samas pidevalt aastakeskmist sihtväärtust.

Mõõtmistulemuste põhjal võib eeldada, et **õhukvaliteet Tartus järgnevatel aastatel PAH osas siiski paraneb ning benso(a)püreeeni sisaldus saavutab sihtväärtuse. Tallinnas ja Narvas on benso(a)püreeeni sisaldus sihtväärtustest oluliselt madalam, kuid üldist langustrendi seireandmed ei peegelda – aastate lõikes esineb kergeid kõikumisi.** PAHde kontsentratsioon 2015. aastal on 2014. aastaga võrreldes märgatavalt langenud kõigis linnaõhu seirejaamades, mida võib peamiselt seostada talvekuude keskmisest kõrgema temperatuuriga ning sellest tulenevalt olmekütte osakaalu vähenemisega. **Aastakeskmised arseeni, plii, nikli ja kaadmiumi kontsentratsioonid vastavaid piirvõi sihtväärtusi linnaõhu seirejaamades 2015. aastal ei ületanud.** Samas on raskmetallide sisaldused pidevas kõikumises ja vajalik on edasine korrapärane raskmetallide sisalduse analüüsimine, et saada infot tolmu keemilise koostise muutustest pikema aja jooksul.

SO₂ sisaldus on alates seire algusest pidevalt langenud tänu rangetele väävlisisaldusnormidele kütustes. 2015. aasta seiretulemused näitavad võrreldes eelmise aastaga ligi kahekordset langust kõigis Tallinna linnaõhujaamades, Narvas ja Tartus on aastakeskmise SO₂ sisalduse langus väiksem. **Kohtla-Järvel on vääveldioksiidi saastatuse tase eelmise aastaga võrreldes pigem tõusnud, eeldatavasti piirkonnas paiknevate tööstusettevõtete mõjul.** Taustajaamad väljendavad kaugkande mõju ja võib eeldada, et saastetasemed on seal mõjutatud Kirde-Eestis paiknevate tööstusettevõtete tegevusest ning linnade liiklusest, seda nii Vilsandil, Lahemaal kui ka Saarejärvel. Samuti on Saarejärve ja Vilsandi jaama puhul suundanalüüsist järeldatav kaugkandega saaste liikumine Ida- ja Lääne-Euroopa suunast. **2015. aasta keskmine vääveldioksiidi sisaldus on kõigis taustajaamades eelneva aastaga võrreldes vähenenud poole võrra.**

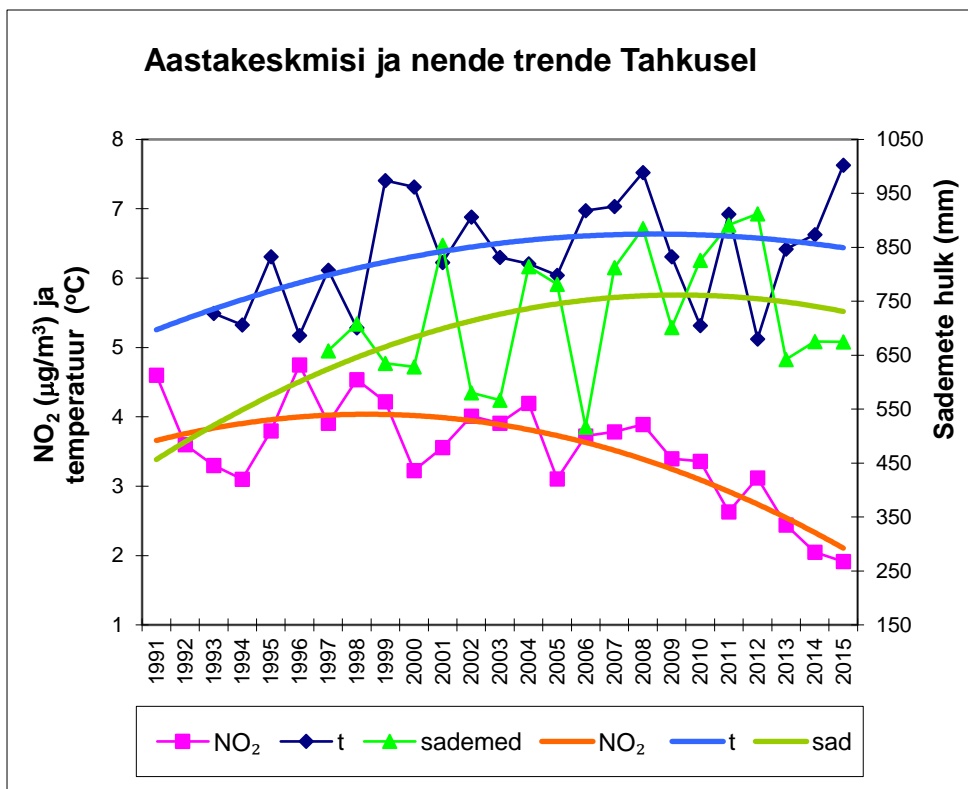
Sademe seire allprogrammi tulemustest ilmneb, et 2015. aasta oli pikaajalise keskmisega (673 mm) võrreldes oluliselt kuivem (kõikide sademete jaamade keskmine 564 mm). Sademeid esines koguseliselt rohkem lõunapoolsetes jaamades ja kõige vähem põhja pool. **Sarnaselt varasemate aastatega tuvastati analüüsides kõrgemad kontsentratsioonid Ida-Eesti jaamades ning kõige väiksemad on jätkuvalt Lahemaa seirejaamas (joonis 2).** **Mitmetel ainetel mõõdeti kõrgemad sisaldused talvekuudel (kütteperiood) ja oktoobris (sajuhulgad kõige madalamad).** **Võrreldes seire algusaastatega on sademete seires enamike uuritavate ainete sisalduste osas olukord oluliselt paranenud, mis omakorda näitab, et õhk Eestis on muutunud puhtamaks.**



Joonis 2. Sademete proovide aasta kaalutud keskmine elektrijuhtivus ($\mu\text{S}/\text{cm}$) 2015. aastal, mis näitab erinevate jaamade proovides lahustunud saasteainete hulka.

Raskmetallide bioindikatsioonilise hindamise tulemused näitavad 2015. aasta proovivõtupunktides samuti saastatuse vähenemistendentsi. Seire käigus mõõdetavate Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, V, Hg, N, Ti ja Al sisaldus oli 2015. aastal. proovipunktide samblas suhteliselt madal ning As sisaldus jäi enamikus proovipunktides isegi alla määramispiiri. Vastavalt bioindikatsiooni rahvusvahelisele koostööprogrammile analüüsitakse samblaproovides lisaks raskmetallidele ka N sisaldust, mis mõne uurija andmetel korreleerub samuti hästi õhu kaudu sadeneva lämmastiku hulgaga. **Aastatel 2000–2015 on raskmetallide ja ka lämmastiku sisaldus Eesti sarnaldes vähenenud sarnaselt teiste Euroopa põhjaosa riikidega.**

Tahkuse õhuseirejaama tulemuste järgi on samuti õhukvaliteet paranenud, mis langeb kokku ülejäänud õhuseire tulemustega. **Kahanev trend on näiteks aerosooliosakeste (läbimõõduga 1-10 μm) aastakeskmistes ruumalakontsentratsioonides**, mis on võrreldavad aerosooliosakeste massikontsentratsioonidega (PM). Aerosooliosakeste kontsentratsioon oli enamasti suurem külmematel talvekuudel ja väiksemad nii kevad- kui ka sügiskuudel. Samuti **NO₂ kontsentratsioonide aastakeskmistes väärtustes on langustrend** (joonis 3). Üldiselt on täheldatav, et väheste sademetega perioodidel on õhus NO₂ sisaldus keskmisest suurem ning külmematel kuudel on tavaliselt olnud NO₂ keskmine kontsentratsioon Tahkusel suurem kui suvekuudel. Seega on tõenäoline, et meie laiuskraadil on **NO₂ fooni tekitamises üsna oluline osa kütmisel**, samuti on NO₂ kuukeskmise kontsentratsioon suhteliselt kõrgem augustist oktoobrini, mille põhjuseks võivad olla sügistööd traktoritega õhuseirejaama ümbruskonna põldudel. **Peamised saasteained kanduvad Tahkusele siiski tultega tööstuspiirkondadest nagu ka teiste õhuseire taustajaamade puhul** – seega võib öelda, et kirde- ja idapoolsetelt tööstuse või tihedama asustusega aladelt ei kandunud märkimisväärselt saastunud õhku Tahkuse seirejaamani, samuti lõuna-lääne-edela suunalt ehk Lääne-Euroopast kanduv õhk on aastate jooksul muutunud puhtamaks.



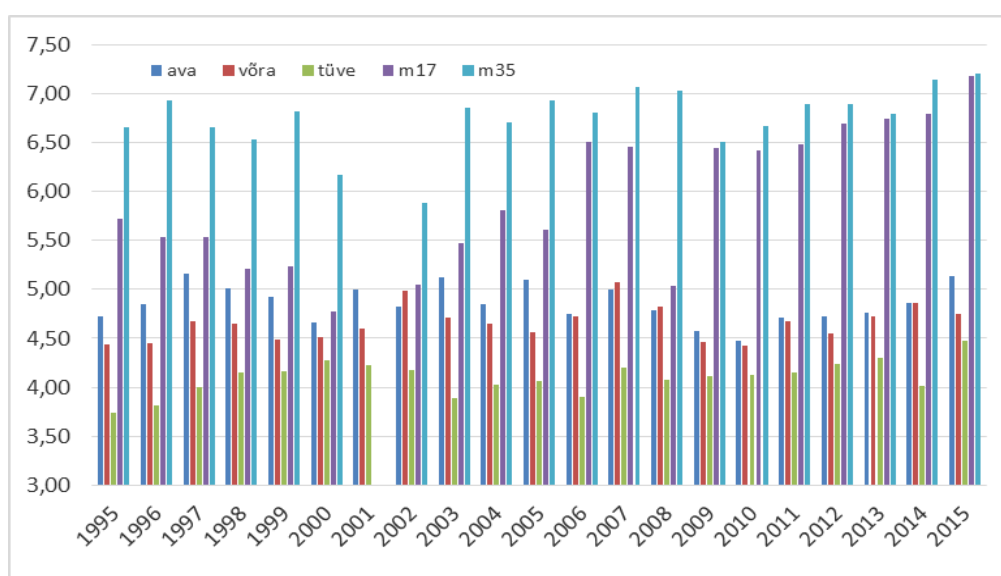
Joonis 3. Aastakeskmised temperatuurid, sademed ja NO₂ kontsentratsioonid ning nende trendid Tahkusel.

	Selgelt positiivne suundumus on seireandmete põhjal enamikes linnaõhu seirejaamades mõõdetud PM ₁₀ ja SO ₂ keskmise sisalduse osas. Lisaks näitavad seireandmed positiivset suundumust ülejäänud prioriteetsete saasteainete nagu NO ₂ , CO ja O ₃ sisalduses ning PM ₁₀ fraktsioonist analüüsitud raskmetallide ja b(a)p sisalduses.
	2010. a ja 2015. a samades sambla proovivõtupunktides on märgatavalt langenud sambla Cr, Zn ja Ti sisalduse mediaanväärtused. Cd, Cu, Fe, Pb, N, As, Al mediaanväärtused olid jäänud samale tasemele.
	Õrnalt positiivne suundumus esineb Tartus mõõdetud b(a)p sisalduse osas. B(a)p sisaldus välisõhus ületab endiselt aastakeskmist sihtväärtust, kuigi keskmine sisaldus on aastate jooksul oluliselt langenud ning ette on näha saasteaine sisalduse edasist langust.
	Tahkuse NO ₂ kontsentratsiooni ennegi suhteliselt madal tase on veelgi vähenenud, aga pidevalt suurenev sisepõlemismootoritega transpordivahendite arv ja külmade ilmade puhul hädavajalik kütmine ei võimalda seda enam oluliselt kahandada.

Kompleksseire

Kompleksseire eesmärk on bioloogiliste, hüdroloogiliste, keemiliste ja füüsikaliste näitajate pikaajaline jälgimine, et selgitada nii looduslike muutuste kui inimtegevuse mõju ökosüsteemile. Eestis on kaks kompleksseireala – Vilsandi ja Saarejärve – kus kompleksseire 2015. aasta tulemused näitavad sarnaselt sademete seire tulemustele, et sademete hulk oli viimaste aastate madalaim ning mõlemal seirealal on sademed muutunud aluselisemaks.

Vilsandi kompleksseire alal on väiksema sademete hulga tõttu 2015. aastal mitme saasteaine aastased kaalutud keskmised kontsentratsioonid suuremad kui eelmisel aastal (näiteks $\text{NO}_3\text{-N}$, Cl, Na, Cd, Cu, Pb, Zn). Samas hapestavate komponentide sisalduste vähenemine ($\text{SO}_4\text{-S}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, Cl) sademete proovides ja teiselt poolt aluseliste ainete kontsentratsioonide suurenemine (Ca, Mg) on endaga kaasa toonud pH muutumise aluselisemaks (joonis 4). Trend pH aluselisemaks muutumisel ilmnes ka Saarejärve tulemustest, kus üldiselt on pH tase avamaa sademetes kõrgem võrreldes Vilsandiga.



Joonis 4. Vilsandi avamaa sademete, võravee, tüvevee ja mullavee (17 ja 35 cm sügavusel) aasta kaalutud keskmine pH.

Võrdluseks normaalse happesusega sademetel on pH vahemikus $\text{pH}=5.6\text{-}6.1$ ning 2015. aasta sademete seires mõõdeti kaalutud keskmiseks sademete happesuseks $\text{pH } 5,63$.






Vilsandi muude seiretulemuste hulgas saab välja tuua, et mullakeemia analüüsitulemuste järgi on üldlämmastiku, üldfosfori, üldväävl, kaadmiumi, vase, plii ja tsingi puhul täheldatav ainete akumulatsioonid kõrgemad just seireala lõunaosas. **Sammalde raskmetallide kontsentratsioonid 2015. aasta kevadel jäävad samasse suurusjärku Eesti keskmise sammalde raskmetallide sisaldustega.** Probleemsena võib esile tuua, et ühe aasta vanustes **männi elusokaste proovides on jätkuvalt märgatav mangaani ja kaltsiumi defitsiit**, mis pikema aja jooksul võib hakata mõjutama mändide kasvu seirealal.

Saarejärvel on aluselisemaks muutunud nii avamaa sademed kui ka võraveed – 2015. aastal mõõdeti seireperioodi kõige aluselisemad näitajad ($\text{pH } 6,0\text{-}6,6$). Männiku ja kuusiku mulla nõrgvees on aga mõõdetud aluselisuus ehk karbonaatsus (HCO_3^-) viimasel kuuel aastal jäänud nulliks, mis näitab **nulla hapestumist**. Karbonaatsuse ehk orgaanilise hapestumise peamise puhvri vähenemine koos Al lahustumisega mullavette ja Ca kontsentratsioonide alanemisega Saarejärve mullavees inditseerib omakorda **okaspuude peenjuurte kasvukeskkonna ebasoodsaks muutumist**. Sellele lisaks on kõrge Mn kontsentratsioonid kuuse peenjuurtes seostatavad juuremädanikega ning samuti raskmetallide

(Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Hg ja Zn) liikumine mulla horisondist peenjuurtesse väga kõrgetes kontsentratsioonides, võrreldes elusokaste ja varisega, võib põhjustada peenjuute suremist.

Kuusiku ja männiku 2015. aasta mullaseire võrdlusandmed 2010. aastaga näitavad selgelt **Cu, Ni ja Cr kontsentratsioonide alanemist kuusiku ja männiku mulla orgaanilises osas**, mis viitab saastekoormuse vähenemisele (nii varise lagunemisest kui ka sadenemiskoormuste alanemisest tingituna). Pb, Hg, Cd ja Zn osas alanemistendents ei ilmnenud. Saarejärve seirealal toimub endiselt ka **pinnaveega sulfaatse väevli väljakanne varasemalt akumulunud SO₄-S arvel, mis näitab valgla mullastiku puhastumist**.

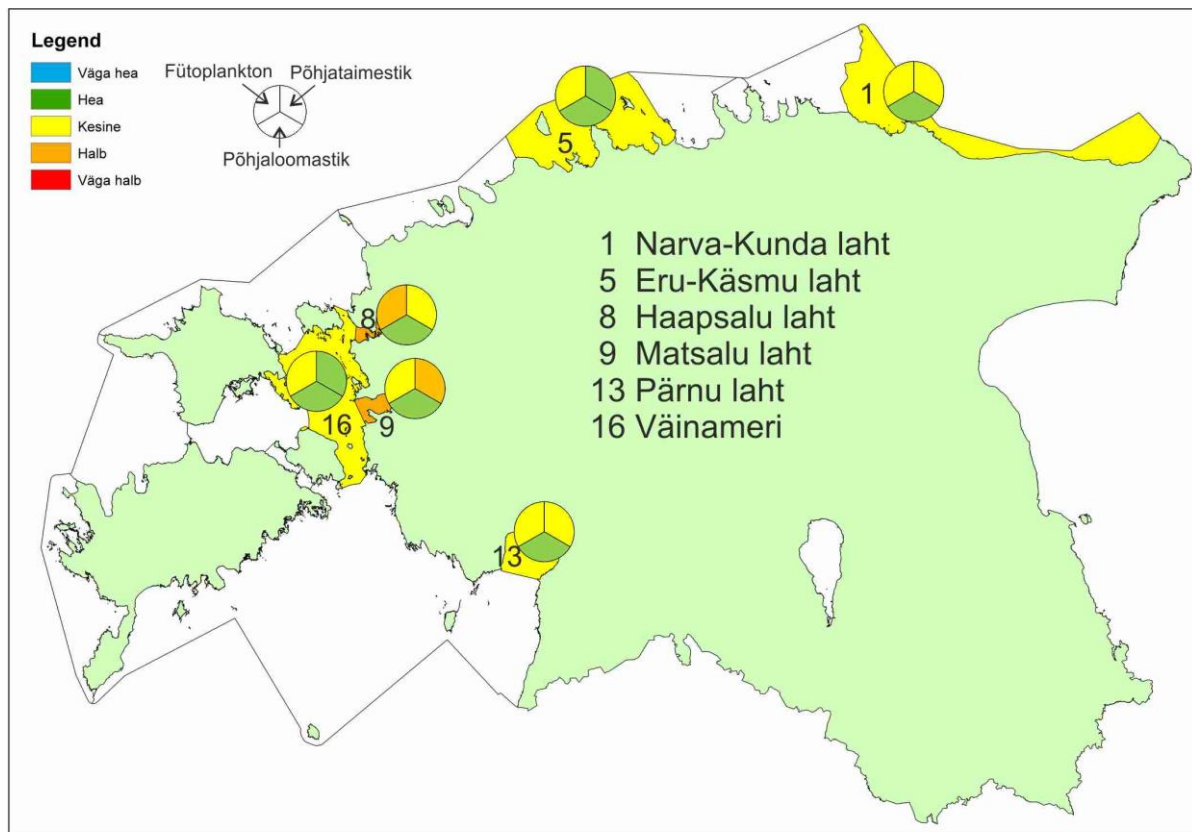
SO₄-S praegused madalad kontsentratsioonid männiku tüvevees iseloomustavad **SO₂ saaste olulist vähenemist seireperioodil**. Paralleelselt on pH männiku tüvevees tõusnud. Sellise kasvukeskkonna kujunemine epifüütsete samblike jaoks on suurendanud männi tüvede samblikega asustatust – samblike üldkatvus on tõusnud 6,1%-lt 1995. aastal 20,3%-ni 2015. aastal

	Saarejärve SO ₄ -S praegused madalad kontsentratsioonid männiku tüvevees ja pH tõus näitavad, et samblike kasvukeskkond on vähem happeline ja seega nende kasvuks soodsam.
	Vilsandi seireala sademete- ja mullavee SO ₄ -S kontsentratsioonide vähenemine iseloomustab SO ₂ saaste vähenemist.
	Saarejärvel Cu, Ni ja Cr kontsentratsioonide vähenemine kuusiku ja männiku mulla orgaanilises osas viitab nende ainete depositsiooni alanemisele, samas lõplikke järeldusi pikemaajaliste trendide kohta ei saa teha.
	Saarejärvel Al kontsentratsiooni tõus ja Ca- kontsentratsiooni alanemine – mõlemad on mulla hapestumisprotsessi indikaatorid. Ca/Al ebasoodne suhe mullavees näitab okaspuude peenjuurte kasvukeskkonna halvenemist.
	Vilsandi seireala Männi elusokastes on jätkuvalt Ca ja Mn defitsiit, mis võib hakata mõjutama mändide kasvu.

Mereseire

Vastavalt HELCOM-i poolt koostatud Läänemere keskkonnaseisundi hinnangule loetakse kogu Läänemere avaosa eutrofeerumisest mõjutatuks (HELCOM, 2014). **HELCOM-i järgi on lämmastiku ja fosfori sissevool Läänemere ajavahemikul 1994–2010 vähenenud vastavalt 16 ja 18%, olles võrreldav 1960-ndate alguse tasemega. Tendents pole aga kõikjal ühesugune ning Eesti merealal mõõdetud talvised toitainesisaldused on viimastel aastatel hoopis kasvanud, eriti Liivi lahes.** Sissevoolu vähenemisest hoolimata on **merevee suvised klorofüllisisaldused endiselt tõusutrendil ka Läänemere avaosas**. Põhjuseks võib siin esile tuua Läänemere avaosa vete pika veevahetuse aja fosforiühendite liikvelepääsu setetest hapnikuvaeguse tingimustes. **Mudelarvutused lubavad Läänemere seisundi taastumist soovitud tasemele alles mõne aastakümne jooksul, kui koormused vahepeal ei suurene.** Fütoplanktoni ressursikasutuse efektiivsus Läänemeres on võrreldes 30–40 aasta taguse ajaga hoopis kasvanud. See tähendab, et vaatamata väiksemale saastekoormusele on veeõitsengud muutunud aktiivsemaks. (Carstensen jt., 2011. Connecting the Dots: Responses of Coastal Ecosystems to Changing Nutrient Concentrations. Environmental Science and Technology 45:9122-9132). Tegu on tõenäoliselt globaalse muutusega, mille komponentideks on nii inimtegevus, kliimamuutused kui ülepüük. Läänemeres avaldub nende tegurite koosmõju keskkonnaseisundi jätkuvas halvenemises.

Avamerest enam kajastub Eestist tuleneva koormuse mõju rannikumere veekogumite seisundis. **Rannikumere veekogumitest klassifitseerusid Narva-Kunda laht, Muuga-Tallinna-Kakumäe laht, Pärnu laht ja Väinameri ökoloogilise seisundi klassi *kesine*** (joonis 5). Kesise koondhinnangu määras ära kvaliteedielemendi fütoplanktoni liiasus. **Haapsalu ja Matsalu lahe veekogumi ökoloogilise seisundi koondhinnang klassifitseerus klassi *halb***. Matsalu lahe koondhinnangu määras põhjataimestiku kvaliteedielemendi hinnang. Põhjataimestiku madal seisundihinnang oli tingitud meetodika sobimatusest madalate suletud merelahtede jaoks.



Joonis 5. Rannikuveekogumite ökoloogilise seisundi hinnang 2015. aasta seiretulemuste põhjal vastavalt määruks (RTL2009, 64, 941) esitatud klassipiiridele.




Eesti rannikumere seire käigus registreeritud avavee näitajate muutused on veekogumite lõikes mõnevõrra erinevad. **Fütoplanktoni kevadõitsengute intensiivsuse kasv Soome ja Liivi lahes 2010-ndate alguses on seostatav talviste toitainete, eeskätt nitraatide sisalduse suurenemisega. Suveperioodil on merevee klorofüllü a ja fütoplanktoni biomassi väärtuste tõusutendents kõige selgem Liivi lahe rannikuvetes, ehkki üldläämmastiku sisaldus on kergel langustrendil ja üldfosfori kontsentratsioonid pole oluliselt muutunud pärast miinimumtasemele jõudmist 2008.–2009. aastal.** Samas on keskkond Liivi lahe kirdeosas soolsuse kasvu tõttu muutunud merelisemaks, mis loob eeldused lämmastikku fikseerivate sinivetikate biomassi kasvuks ja nende põhjustatud õitsengute sagenemiseks. Soome lahe lõunaosas Tallinna piirkonnas on klorofüllü a suvised kontsentratsioonid tõusnud vähem märgatavalt, Narva lahes aga hoopis langenud. Samaaegne fütoplanktoni biomassi kasv Narva lahes on osaliselt seotud suuremamõõtmeliste liikide domineerimisega pärast nanoplanktoni arvukuse ja osatähtsuse vahepealset kasvu 2000-ndate esimesel kümnendil. Soolsuse suurenemise tõttu on suurenenud Narva lahes riimveeliste liikide osakaal. Kokkuvõtteks võib öelda, et maismaalt lähtuva koormuse mõju ilmneb fütoplanktoni näitajates alles pikema aja jooksul. **Väiksemast toitainete sisalduse muutusest tuleneva mõju varjutavad meteoroloogilised ja hüdrofüüsikalised tegurid, mis võivad eri aastatel luua nii oluliselt erineva biomassi fooni kui koosluse struktuuri. Peamiste eutrofeerumise indikaatorite järgi on merealadele kokku lepitud**

sihtväärtused saavutamata. Sihtväärtusest kõige kaugemal on talvine lämmastikuühendite sisaldus Liivi ja Soome lahes ning fosfaatide sisaldus Läänemere avaosas.

Tähelepanuväärne 2015. aastal

- Merevee klorofüll-i keskmine sisaldus suvekuudel ületab Läänemere avaosas ja Soome lahes sihtväärtuse ligikaudu kahekordselt, Liivi lahes ligi 50%.
- Fütoplanktonit iseloomustasid 2015. aastal mitu rekordilist näitajat biomassi osas – kevadine ränivetikate, peamiselt liigi *Thalassiosira baltica* õitseng Liivi lahe rannikuvees, dinoflagellaadi *Heterocapsa triquetra* maksimum Tallinna lahes juulis ja sinivetika *Aphanizomenon flosaquae* vohamine Pärnu lahes augustis.
- Võrreldes varasemate aastatega ei leitud 2015. aastal üheltki Matsalu lahe veekogumi transektilt põisadru. Kuna põisadru esineb Matsalus pehmel põhjal kinnitumata vormina, siis on võimalik, et tuulte, vee ja jää liikumise mõjul on põisadru ümber paigutunud.
- Uutest liikidest leiti 2015. aastal Pärnu lahe madalas rannavees arvukalt karbi *Rangia cuneata* kodasid.

Rannikumere kauseire eesmärk 2015. aastal oli uurida kaugseire võimalusi Merestrategia Raamdirektiivi (MSRD) hea keskkonnaseisundi tunnuste hindamiseks ning kujundada seniste kaugseire andmete analüüsi põhjal Eesti riigi seisukoht HELCOM-i poolt pakutud kandidaatindikaatorite osas. HELCOMi kandidaatindikaatorite (kevadõitsengute intensiivsus klorofüll-a põhjal, tsüanobakterite pinnakogumite indeks) kasutuse kohta leiti, et kaugseire andmetest arvatud kevadõitsengu indeks peaks olema sobilik erinevate aastate kevadõitsengute võrdlemiseks, samas CSA (*Cyanobacterial surface accumulations*) indeksi kasutamine õitsengu iseloomustamiseks on keeruline ja vajab täiendavad uuringuid. MSRD välja toodud keskkonnaseisundi tunnuste hindamise kohta leiti mitmes valdkonnas kasutusvõimalusi, kuid paljudes ei ole kaugseire jällegi piisav. Näiteks võimaldab kaugseire hinnata lindude arvukust, kuid liigi määramine ei ole kaugseire vahenditega võimalik. Samas mererannikute (rannajoone) muutusi saab väga täpselt kaardistada Maa-ameti ortofotode põhjal ning Maa-ameti ortofotokaamera andmete põhjal saab kaardistada ka vee sügavust, taimestiku katvust ja muid parameetreid. Õlireostuse seireks on võimalik kasutada nii radarsatelliite kui optilisi satelliite. Otseselt zoobentost kaugseire abil hinnata võimalik ei ole, kuid kaudseid hinnanguid on võimalik anda. Hüljeste, kalade ja zooplanktoniga seotud allprogrammide parameetreid ei ole võimalik kaugseire abil seirata, samuti fütoplanktoni liigilist koosseisu. 2016. aastal võib tänu suurenenud satelliitide hulgale oodata täpsemaid seireandmeid, mis võimaldavad omakorda selgemaid järeldusi teha.

	<p>Rannaprotsesside areng sõltub lühemas perspektiivis suuresti ilmast ning pikemas perspektiivis kliimamuutustest. Eesti rannikul ei ole rannaprotsessides täheldatud väga olulisi negatiivseid muutusi. Viimastel aastatel on antropogeenne surve Eesti rannikul tänu intensiivsemalt kulgenud looduslikele protsessidele vähenemas.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Enamikes ranniku veekogumites võib täheldada merevee üldlämmastiku kontsentratsiooni langust ning üldfosfori sisalduse tõusu. • Rannikumere veekogumite ökoloogilise seisundi hinnangus olulised muutused puuduvad. • Sinivetikaõitsengute intensiivsus on viimasel kümnendil Soome lahe kesk- ja lääneosas ning Läänemere põhjaosas vähenenud.
	<ul style="list-style-type: none"> • Kõigis vaadeldud operatiiv- ja ülevaateseire veekogumites on merevee klorofüll-i a sisaldus ja fütoplanktoni biomass viimasel kümnendil nii kevad- kui suveperioodil suurenenud. • Avamere üldlämmastiku sisaldus on kasvutendentsis kõigil merealadel, üldfosfori sisaldus tõusmas Liivi lahes ja Läänemere avaosas.

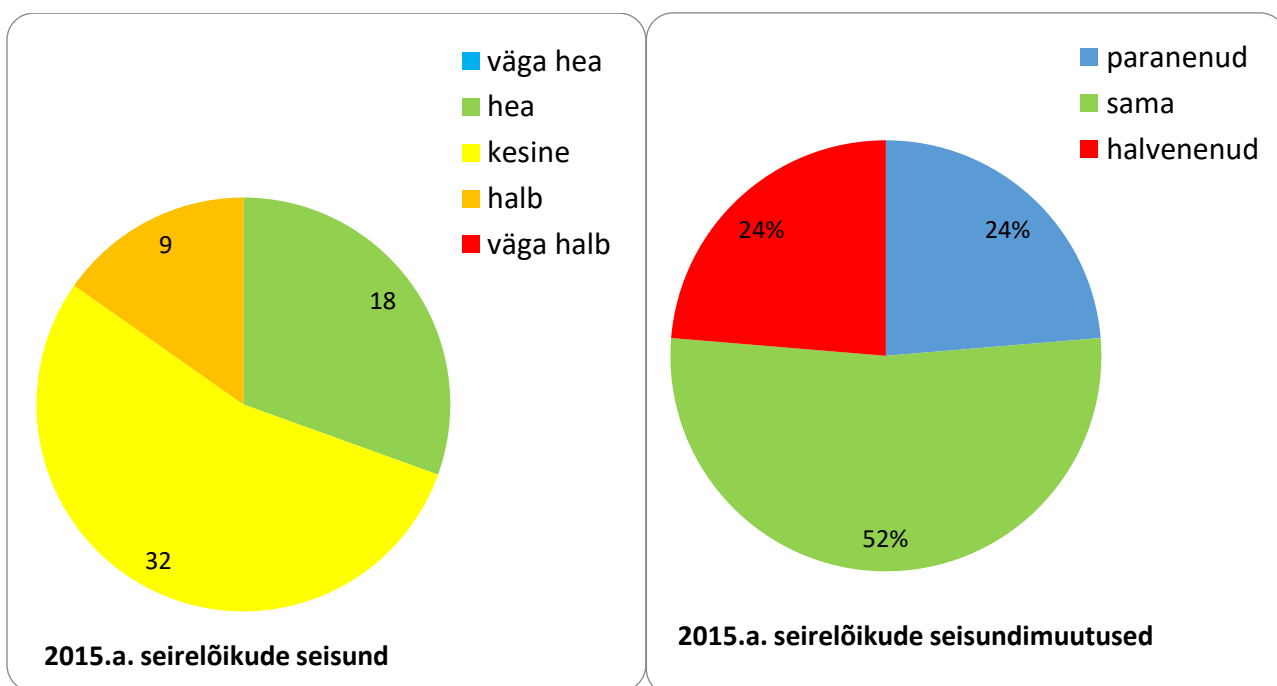
	<ul style="list-style-type: none"> • Jätakuvalt on suurenenas võõrliigi ümarmudila arvukus ja levik. • Leiti uus võõrliik – <i>Rangia cuneata</i>. • Alates 85 m sügavusest on põhjalähedastes veekihtides pidev hüpoksia, soolasema ja hapnikurikkama vee sissevool Läänemerre talvel 2014/2015 pole Eesti merealani jõudnud. Põhjaloostastik puudub sügavamal kui 70–75 meetrit. • Mesozooplanktoni keskmise kaalu ja kogubiomassi indeksi järgi ei olnud keskkonnaseisund 2015. aastal <i>hea</i> ühelgi merealal.
?	<ul style="list-style-type: none"> • Võõrliikide ökoloogiliste mõjude kohta on teave ebapiisav ja sellest tulenevalt on keeruline seire käigus eluslooduses leitud piisava usaldusväärsusega tõlgendada.

Siseveekogude seire

Jõgede hüdrobioloogilise seire käigus anti seisundihinnag 59 seirelõigule. Hindamise tulemusel oli 31% jõelõikudest *heas*, 54% *kesises*, 15% *halvas* seisundis. *Väga heaks* või *väga halvaks* ei hinnatud ühtegi seirelõiku (joonis 6). Tegemist on osaliselt roteeruvalt seirataivate jõgedega, mistõttu ei saa 2015. aasta tulemuste põhjal teha lõplikke järeldusi kogu Eesti jõgede seisundi kohta.



Kesise ja *halva* seisundi põhjus 14 seirelõigu puhul oli mitu elustiku rühma (või lisaks elustikurühmale ka vee kvaliteet), 21 seirelõigu puhul kalastik, viie seirelõigu puhul suurselgrootud ning ühe seirelõigu puhul fütobentos.

38 seirelõigu puhul oli võimalik ökoloogilist seisundit võrrelda varasemate andmetega. Neist 20 seirelõigu (**53% juhtudest**) ökoloogiline seisund ei olnud muutunud, üheksa seirelõigu puhul (**23,5% juhtudest**) täheldati seisundi paranemist ning üheksa seirelõigu puhul (**23,5% juhtudest**) halvenemist (joonis 6).



Joonis 6. Jõgede hüdrobioloogilise seire raames hinnatud seirelõikude seisund (a) ja seisundimuutused (b) 2015. aastal.

Kuigi jõgede hüdrobioloogilise seire tulemused näitasid nagu oleks üle poole seirelõikudest halvemas seisundis kui *kesine*, pole seis nii pessimistlik. 2015. aastal oli vaatluse all palju veevaeseid vooluveekogusid, mis oma ajutise iseloomu tõttu ei ole vee-elustikule eriti sobivad elupaigad (Tagajõe jõestik, mitmed kraavid ja peakraavid). Samuti oli hulganisti tüpologia täpsustamist nõudvaid väikeveekogusid (rabaveetoitelised Kirde-Eesti väikejõed), mille puhul võis tuleneda *kesine* või *halb* seisund hoopis jõgede hüdrobioloogilise tüpologia puudustest. Mõningate piirkondade (jõesüsteemide) puhul oleks vajalik kalastiku uurimuslik seire, et parandada taustateavet, kuna mõned seisundihinnangud olid taustateabe puudulikkuse tõttu madala usaldusväärsusega. **Kesise või halva seisundi kõige sagedasem põhjus oligi seirelõigu veevaesus, sellele järgnesid tõkestatus ning kolmandal kohal ebapiisav veekvaliteet (eelkõige hapnikuolud) ning varasema reostatuse järelmõjud.**









	<p>Otsustades ainult jõgede püsiseirejaamede seisundimuutuste järgi ja arvestades, et viimastel aastatel on valminud mitmed kalapääsud, võib edaspidi oodata mõningast jõgede seisundi paranemist.</p>
	<p>Mitmete vooluveekogude puhul on seisundihinnangu usaldusväärsus madal, kas taustaandmete vähesuse tõttu või tüpologia parandamisvajaduse tõttu.</p>

2015. aastal valmis EKUK-il „Prioriteetsete ohtlike ainete allikaanalüüs Pärnu jões reostusallika kindlaks määramiseks ning reostuse lõpetamiseks“. Uuringuga võeti vaatluse alla järgmised veekeskonnale ohtlikud ja prioriteetsed ohtlikud ained: ftalaadid, polüaromaatsed süsivesinikud (PAH), raskemetallid (As, Ba, Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu), BTEX (benseen, toluen, etüülbenseen, ksüleenid) ja erinevad taimekaitsevahendite grupid sealhulgas kloororgaanilised pestitsiidid. **Analüüsi tulemusena öeldakse, et võrreldes 2011. aastaga on olukord Pärnu jõe valgala paranenud.** Sellele viitab ka Pärnu lahe ahvena maksa analüüs, kus ftalaate seekord ei leitud. **Analüüsis pööratakse tähelepanu olulistele puudustele seoses taimekaitsevahendite kasutamisega ja olukorrale, kus teave on olemas ainult taimekaitsevahendites sisalduva toimeaine kohta, kuid abiainete sisalduse kohta puudub info täielikult.** Samuti puudub ka ülevaade nii ettevõtetal endil kui ka ametnikel sellest, milliseid ohtlikke aineid ettevõtte tegevusel keskkonda satub. Samuti on leitud, et reostusallikate väljaselgitamine viisil, et alles aine leidmisel veest hakatakse otsima selle allikat, on tihtipeale nii keerukas, kulukas ja aeganõudev, et reostusallikas jääbki leidmata.

Suurjärvede seires mõjutas seisundit, sarnaselt teistele allprogrammidele, veevaene aasta. Vaatamata madalale veeseisule oli 2015. aastal Võrtsjärve ökoloogiline seisund paranenud ja üldhinnanguks sai anda *hea*. Peipsi (suurjärve) ökoloogilise seisundi üldhinnang oli jätkuvalt *kesine*. Lämmijärve seisund on halvenenud, 2015. aastal oli üldhinnang *halb*.

Võrtsjärve ökoloogilise seisundi üldhinnang 2015. aasta seiretulemuste põhjal on *hea*. Võrtsjärve seisundi paranemise märke on täheldatud juba varasematel aastatel, kuid siis tuli seisund hinnata vastavalt seisundiklassidele kehtestatud kvaliteedinäitajate põhjal *kesiseks*. Samas ka 2015. aastal saavutatud *hea* seisundihinnang ei tarvitse veel olla püsiv. **Hea koondhinnangu saab anda vee üldfosfori- ja lämmastiku kontsentratsioonide ning ränivetikate biomassi ja litoraali suurselgrootute kvaliteedinäitajate väärtuste põhjal. Seiratud bioloogilised kvaliteedielemendid, mille kvaliteedinäitajate väärtustele pole määrusega seisundiklasside piire kehtestatud, kuid mille põhjal eksperdid hindasid järve seisundi 2015. aastal *heaks* või isegi *väga heaks*, olid fütobentos, kalad ja bakterid.** Üldfosfori kontsentratsiooni ning biokeemilise hapnikutarbe langus seireperioodil (1994–2015) näitab eeskätt **punktreostusallikate mõju vähenemist.** Fosforit on peetud järvedes olulisimaks




ökoloogilist seisundit mõjutavaks teguriks, mille kontrolli alla saamine peaks tagama seisundi paranemise. Samas ilmneb, **et fosfor ei ole Võrtsjärves enam peamine fütoplanktoni kasvu limiteeriv tegur** – seda näitab mitmete teiste eutrofeerumist iseloomustavate näitajate nagu suvise fütoplanktoni ja sinivetikate biomassi ja klorofüllisalduse kasvutrend.

	Võrtsjärve seisund on varasematel aastatel hinnatud <i>kesiseks</i> , 2015. aastaks on seisund paranenud ja ökoloogiline seisund hinnati <i>heaks</i> .
	Üldfosfori kontsentratsioon on seire aastatel (1994–2015) oluliselt langenud. Biokeemilise hapnikutarbe vähenemine annab tunnistust veekaitsemeetmete toimest ja punktreaalallikate mõju vähenemisest järvele.
	Uuritud perioodil on kõigil sesoonidel kasvanud fütoplanktoni liigirikkus. Sinivetikate ja ränivetikate suvise biomassi suhe (CY/BAC) on vähenenud.
	Kalastiku seisund on hea, tindi levik on üle järve varasemaga võrreldes arvukam.
	Heterotroofsete bakterite üldarvu ja saprobakterite arvukuse järgi oli Võrtsjärve seisund aastail 2014 ja 2015 väga hea ning näitas järve seisundi paranemise tendentsi.
	Võrtsjärve randade seisund on stabiilne ja hea.
	Vaatamata fosforisisalduse langusele Võrtsjärves on suvine fütoplanktoni biomass ja eriti klorofüllisisaldus kasvanud. Klorofüllisisalduse tõusu põhjus on vee tumenemine – et jätkata fotosünteesi halvenenud valgusoludes, suurendavad vetikad oma rakkudes klorofüllisid kui valgust siduva pigmendi hulka.
	pH kasvutrend, mis on võrdselt tugev nii suvel kui talvel, ei saa viidata fotosünteesi intensiivistumisele, selget kasvu põhjust ei tea.

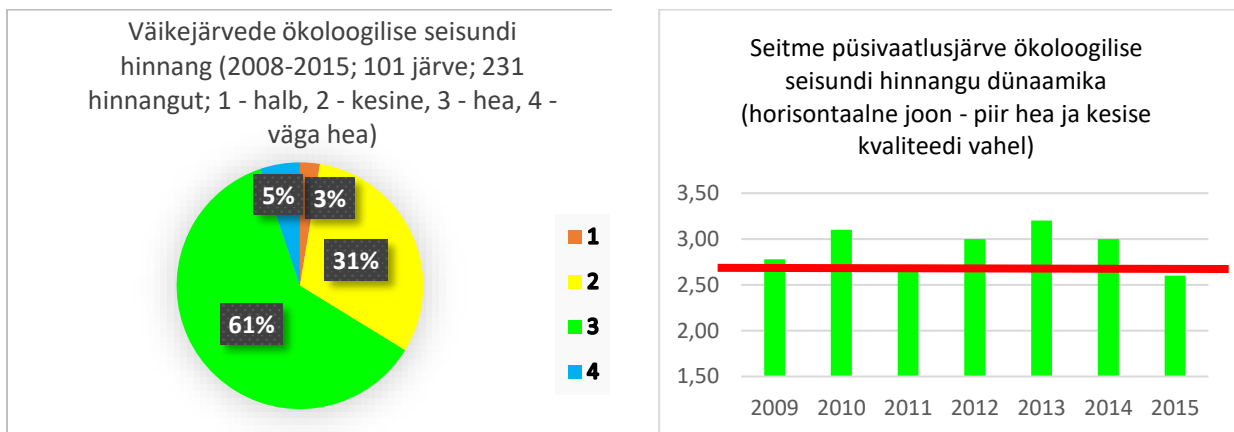
Peipsi (suurjärve) kohta kogutud pikaajalised andmerekad näitavad küll seisundi paranemist (üldine langus üldfosfori, fosfaatide ning fütoplanktoni ja sinivetikate biomassi dünaamikas, zooplanktoni liigilise koostise paranemine), kuid siiski on suurjärve ökoloogilise seisundi koondhinnang jätkuvalt *kesine*, seda nii 2015. aasta kui ka eelnenud uurimisperioodi (1997–2014) andmete järgi hinnatuna. **Lämmijärve** seisund on võrreldes varasemate aastatega läinud kehvemaks. Nii hüdrokeemiliste kui ka hüdrobioloogiliste näitajate põhjal on koondhinnang Lämmijärve seisundile *halb*. Ka Pihkva järve ökoloogiline seisund on halvenenud võrreldes varasemate aastatega (augustikuise üldfosfori ja klorofüllisalduse ning vee läbipaistvuse kohaselt). Peipsi järve hüdrobioloogiliste kvaliteedinäitajate olulisemad muutused võrreldes perioodiga 1997–2014 (vegetatsiooniperioodi keskmised) on järgmised:

- Läbipaistvuses ja klorofüllisalduses toimunud muutused põhjustasid Lämmijärve ökoloogilise seisundi hinnangu muutuse *kesisest halvaks*.
2015. aastal oli avaveeperioodi keskmine **zooplanktoni arvukus võrreldes varasemate aastatega oluliselt kõrgem, eriti Lämmijärves**. Zooplanktoni arvukust suurendasid keriloomad, mis viitab Lämmijärve *kesise* seisundi püsimisele või isegi halvenemisele. Keriloomade osakaal zooplanktonis on suurenenud, seevastu aerjalgsete osakaal langenud, eriti perioodil 2014–2015.
- Aastail 2005–2015 (juulikuu andmetel) on järjepidevalt ja statistiliselt **oluliselt suurenenud pilliroovõsude tihedus pinnaühiku kohta**. See muutus, nagu ka hoogne rootukkade juurdekasv suurjärves näitavad, et roostikega seonduvad probleemid rannaasulates püsivad.

- d) Põhjaloostiku (maikuu andmed) poolest oli **Peipsi selgesti kõrge toitlisusega veekogu**, kus valdava osa arvukusest ja biomassist andsid üheainsa liigi, hariliku surusääse (*Chironomus plumosus*) suhteliselt suured vastsed ja nukud. **Väheharjasusside ja *C. plumosus*´e arvukuse suurenemine ja samas väikeste limuste arvukuse vähenemine Lämmijärves võib viidata selle järveosa ja kaudselt Pihkva järve keskkonnaseisundi halvenemisele.**




	Peipsi järve ökoloogilise seisundi üldhinnang on jätkuvalt <i>kesine</i> , kuid on täheldatud vähesel määral paranemise märke.
	Lämmijärve seisund on läinud kehvemaks varasemate seireaastatega võrreldes – koondhinnang oli varem <i>kesine</i> , kuid 2015. aastal <i>halb</i> .
	Pihkva järve seisund on pisut halvenenud.

Väikejärvi on Eestis seiratud alates 1992. aastast, kuid üleeuroopalise võrreldava meetodikaga on seda tehtud alles 2008–2015 (joonis 7, vasakpoolne). Püsivaatlusjärvi on seires praegu 11, pika aja jooksul on neist vaadeldud üheksat (joonis 7, parempoolne). **Kõigil uuritud aastatel olid püsivaatlusjärved keskmiselt seisundis *hea*** (väärtusvahemik 2,5–3,5). Neist neli (Nohipalo Valgõjärv, Uljaste, Viitna Pikkjärv, Tänavjärv) on pehme- ja heledaveelised ehk väga tundliku ökosüsteemiga järved. 2015. aastal oligi seisund kehvem just neis, lisaks ka karedaveelises Ähijärves. **Kuna püsivaatlusjärvi on vähe, ei saa nende tulemuste alusel siiski teha väga põhjalikke järeldusi kõigi järvede kohta.** Järvede ülevaateseire programmis ei uurita väliskoormust, sisekoormust ega koormustaluvust, seega ei ole aastate vaheliste muutuste põhjused teada.



Joonis 7. Väikejärvede ökoloogilise seisundi hinnang (vasakpoolne) ja seitsme püsivaatlusjärve ökoloogilise seisundi hinnangu muutus (parempoolne).

2015. aastal olid varasemaga võrreldes kehvemas seisundis nii madalad (Lohja, Maardu, Ohepalu Suurjärv, Ähijärv) kui ka pehmeveelised (Nohipalo Valgõjärv, Uljaste, Viitna Pikkjärv, Tänavjärv) järved. Mitmes järves (Jõemõisa, Kaiu, Karijärv) on korduvalt registreeritud *kesist* seisundit. Neis tuleks ülevaateseire asemel teha edaspidi uurimuslikku seiret, mis selgitaks sellise olukorra põhjused. **Vaadeldud Eesti väikejärvedest suurema osa (61%) seisund on *hea*.** 2015. aastal seiratud järvedest on vaja olukorda parandada Ähijärves, Karijärves, Maardu, Lohja ning Ohepalu Suurjärves.





	Enamik Eesti väikejärvi on heas seisundis ning nende seisundi muutlikkus tuleneb peamiselt ilmast.
	Mõne väikejärve seisund on jätkuvalt kesine või halvem. Nende järvede seisundi parandamine eeldab põhjalikku meetmekava.
	Suundumuste täpsustamiseks tuleb suurendada püsivaatlusjärvede arvu. Seisundi põhjuste selgitamiseks on esmalt tarvilik teha uurimuslik seire.

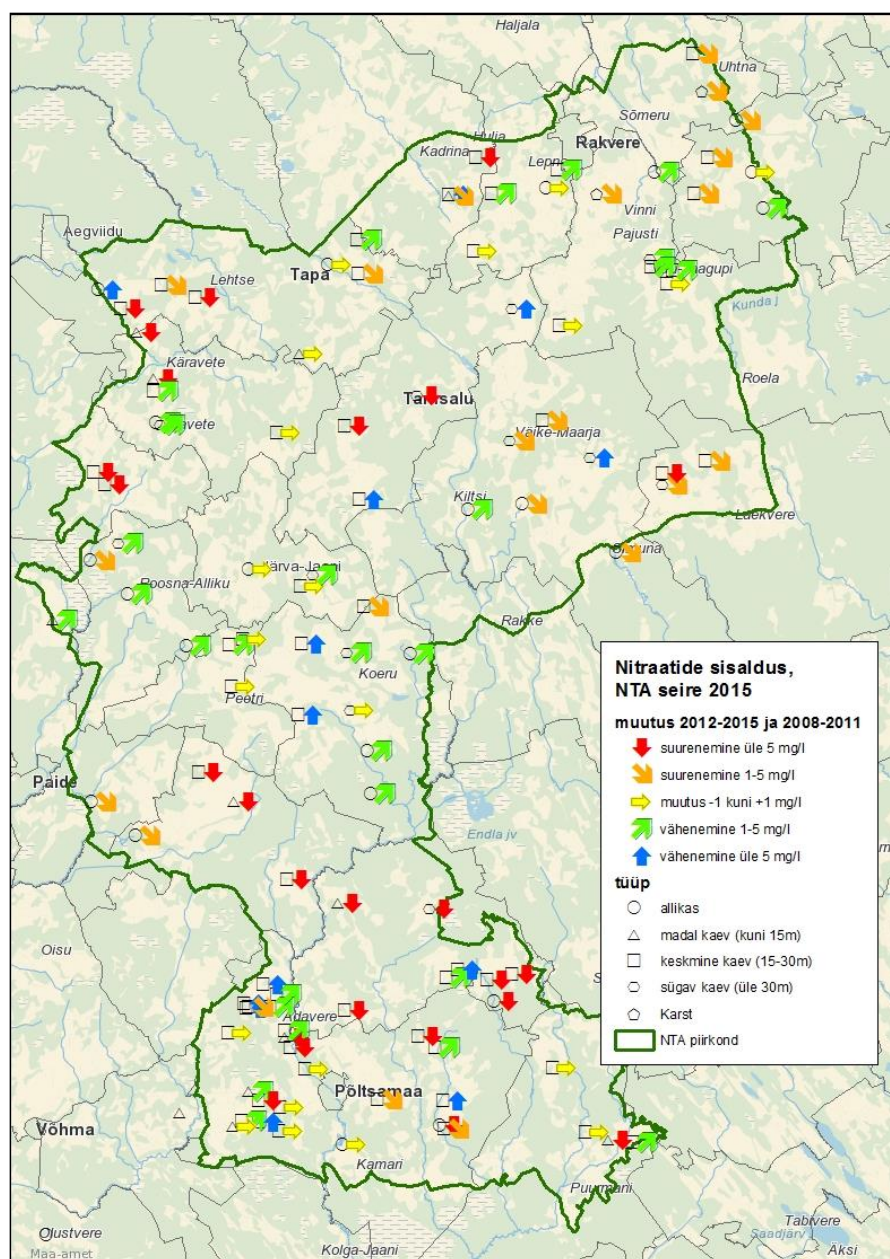
Põhjavee seire

Looduslähedastes tingimustes olevate veekihtide põhjaveele oli 2015. aasta ilmastik põhjaveevaru täienemiseks ebasoodne. Aasta keskmine veetase aktiivse veevahetuse vöös oli madalam 2014. a keskmisest ja madalam pikaajalise vaatlusrea keskmisest. 2015. aastal ei olnud kevadist suurvett, mistõttu veetase kõigis põhjaveekogumites oli üldjoontes langustrendiga. Samas veevõtu vähenemine suuremates veehaardes (Tallinnas, Pärnus, Tartus, Jõhvis, Kohtla-Järvel ja Sillamäel) põhjustas sügavate veekihtide põhjavee survepinna tõusu ja põhjavee kvantitatiivse seisundi paranemist. **Maapinnalähedaste veekihtide põhjavee nitraatide sisaldus on kõikjal alla keskkonnaministri määrusega nr 75 kehtestatud läviväärtuse (50 mg/l).** Sügaval lasuvate põhjaveekogumite vee (Kambriumi–Vendi põhjaveekogum, Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas, Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas) kloriidide keskmiseid sisaldused on püsinud stabiilsena ja **kogumite keskmine kloriidide sisaldus jääb alla kehtestatud läviväärtuse (250 mg/l).** Analüüsitud veeproovides praktiliselt puudub tri- ja tetrakloroeteen ning kloroform. Viimast leiti suuremas koguses Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu (0,13 µg/l) ja Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumis (0,15 µg/l). **Kuna PAHe leiti 8 põhjaveekogumi seirekaevust, tuleks piirkonniti uurida nende sattumist põhjavette. Pestitsiidide sisaldus põhjaveekogumites jäi alla kehtestatud normide.**

Põhjavee kvantiteedi muutused on seotud põhjavee levimisega läbilõikes: maapinnalähedane, veepidemete vaheline või märkimisväärse veepideme (Kambriumi–Vendi põhjaveekogum) all asuv. Maapinnalähedast põhjavett mõjutavad ilmastikutingimused. Vasavere põhjaveekogumi veetaseme pidev langus viimastel aastatel on põhjustatud ilmselt kas Vasavere veehaarde veevõtu suurenemisest või Narva põlevkivikarjääri laienemisest. Küsimus tuleks lahendada hüdroteoloogilise modelleerimisega. Veepidemete vahel või märkimisväärse veepideme all asuva põhjavee tasemete muutus on seotud enamasti ainult veetarbimisega. **Põhjavee kvaliteedi muutused** on tingitud viimaste aastate tarbitava põhjavee toitumistingimuste muutumisest. Vaatluskaev võib asuda näiteks kaitsmata piirkonnas (pinnakatte paksusega < 3 m) ning manteldus võib puurkaevus olla suhteliselt lühike ja seetõttu pinna- või pinnasevesi sattuda kaevu. Põhjuseks võib olla ka vaatluskaevude ümbruskonna muutus (tööstusterritoorium, lekkiv kanalisatsioon, prügimäed). Üldiselt on täheldatud, et **sademetevaesel ajal tavaliselt vähenevad keemiliste näitajate sisaldused põhjaveekogumites ja sademeterikkal aastal võivad põhjavee keemilised näitajad oluliselt suureneada ja põhjaveekogumite praegune hea üldseisund muutuda halvaks.**

Nitraaditundliku alal ehk põllumajandusest tuleneva reostuse uuringualal läbiviidud seire käigus tuvastatud nitraatide sisalduse muutus on esitatud joonisel 8. Võrreldes 2015. aastal keskmist nitraatide sisaldust sügavate kaevudes (üle 30 m) pikaajalise keskmisega, on **38% kaevu nitraatide sisaldus vähenenud, 43% aga tõusnud, kusjuures Pandivere selle tüübi kaevudest on nitraatide sisaldus kasvanud 56% kaevudest.** Seega arvestades üldist kasvutendentsi, võib eeldada, et järgnevatel aastatel jõuab üha enam nitraate ka sügavatesse kaevudesse.

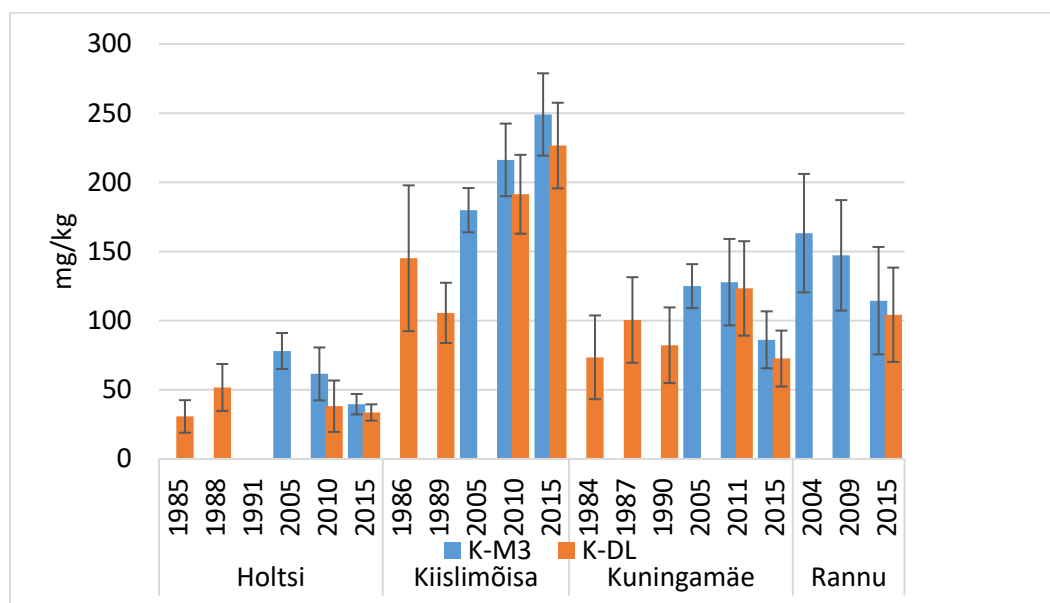
	<p>Põhjaveekogumite seires olevates sügavamates puurkaevudes on läviväärtust ületavate saasteainete sisaldusega vaatluskaevude kogus võrreldes eelneva aastaga vähenemas.</p>
	<p>Endiselt on halb seisund neljas põhjaveekogumis (Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini, Kvaternaari Vasavere, Kvaternaari Meltsiveski, Kvaternaari Männiku-Pelguranna põhjaveekogum).</p>
	<p>Nitraaditundlikul alal liigub olukord halvemuse suunas, eesmärgi kindlasti ei suudeta täita. Nitraatide piirväärtuse (50 mg/l) ületanud seires olevates madalamate kaevude arv kasvab, enamatest kaevudest/allikatest on leitud pestitsiide.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • alati ei ole võimalik seirata samu vaatluskaeve, seetõttu seireandmed ei pruugi olla representatiivsed • kvaternaari põhjaveekogumites on vaid üks veetaseme vaatluskaev – ei anna objektiivset ülevaadet



Joonis 8. 2015. aastal leiti taimekaitsevahendite jääke 29-st seirepunkti veest (33-st proovist), perioodil 2012–2015 analüüsiti kokku proove 109 seirepunktist, pestitsiide leiti 35% seirepunktides, piirväärtuse ületas 22% seirepunktide proovidest.

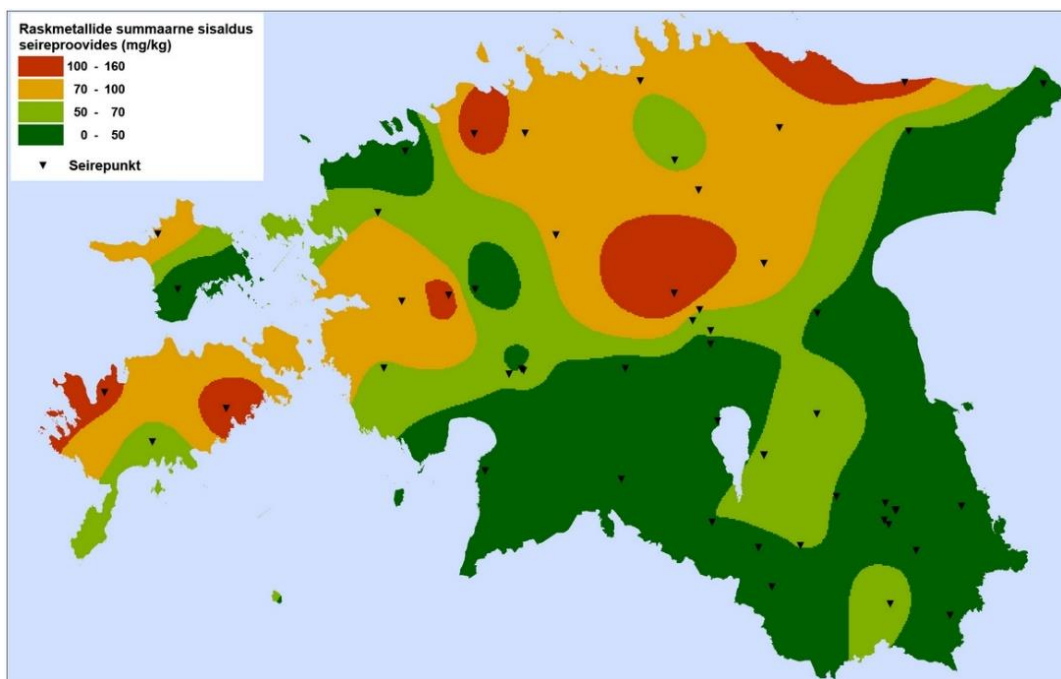
Mullaseire

2015. aastal tehti mullaseiret rotatsioonina 30 seirealast neljal, mille tulemusi kajastatakse siinses kokkuvõttes – Rannu (Tartumaa), Holtzi (Põlvamaa), Kiislimõisa (Jõgevamaa, Palamuse vald), Kuningamäe (Jõgevamaa, Põltsamaa vald). Põllumuldade seire üks olulisemaid valdkondi on muldade agrookeemilise seisundi jälgimine ja selleks on väga palju erinevaid parameetreid, kuid siinjuures käsitleme näitena mulla liikuva kaaliumi sisaldust muutusi u 30 aasta jooksul (joonis 9). **Üldiselt on mulla liikuva kaaliumi sisalduse vähenemine üks suuremaid agrookeemilisi probleeme Eesti põllumuldades tänapäeval.** Ühelt poolt on see seotud heintaimede (sh liblikõielised) kui väga heade kaaliumitarbijate kasvatamisega külvikorras ja teiselt poolt muldade loomulikult madal K sisaldus, eriti kergematel lõimistel. Taimede kasvuks ja arenguks optimaalne liikuva K sisaldus on 130 mg/kg.



Joonis 9. Uurimisalade liikuva K keskmised sisaldused Egner-Riehmi topeltlaktaatmeetodil (K-DL) ja Mehlich III (K-M3) meetodil.

Nelja seiratud ala tulemuste põhjal võib öelda, et nii lühema kui ka pikema perioodi vältel oli P sisaldus mullas tõusnud, K sisaldus langenud. Mikroelementide sisaldus oli madal või väga madal, kuigi viieaastase perioodi jooksul oli sisaldus aeglaselt tõusnud. Ca ja Mg sisaldus oli optimaalne ja suurenes viimasel viiel aastal kahel alal. Muldade lasuvustihedus on viieaastase perioodi jooksul aeglaselt suurenenud, kuid tallatuse seisund püsib üldiselt muutumatuna. Muldade õhustatus oli üldiselt optimaalne, muldade huumusvaru on suurenenud ja seisund hea. Taimekaitsevahendite jääke leiti kõikidelt analüüsitud aladelt, kuid kogused olid suhteliselt väikesed. Suurenenud on fungitsiidide osatähtsus. Raskmetallide sisaldus muldades jäi kordades alla sätestatud normidele, **üldiselt on suuremad raskmetallide kogused tuvastatud kõrgema orgaanilise aine sisaldusega aladel.** 2015. a seire raames koostati ka erinevate maakondade valitud põldudel kogutud mullaproovide ja seni seirealadel määratud raskmetallide sisalduse alusel üldistatud kaart raskmetallide sisalduse kohta Eesti põllumuldades (joonis 10).



Joonis 10. Raskmetallide summaarne sisaldus Eesti erinevates põllumuldades.

Seismiline seire

Seisilise seire raames tuvastati 2015. aastal Eesti piirkonnas 659 seismilist sündmust (tavapärase arv >600), mis olid ootuspäraselt peamiselt lõhkamised karjäärides ja meremiinide elimineerimised. Erilist tähelepanu äratasid koheselt kaks märtsikuist ebahariliku välimusega signaali, mis lokaliseeriti üksteise lähedale Estonia kaevanduse põhjaossa ning mis identifitseeriti varinguteks. Sarnaselt on seismiliselt registreeritud kaks varingut Estonia alal ka 2008. aastal. **Praegused juhtumid kinnitavad seismoseire tõhusust Eesti kaevandusvaringute tuvastamisel.**

Maastike kaugseire

Maastike kaugseire programmi eesmärgiks on täiendada olemasolevaid seireprogramme erinevates valdkondades, kus kaugseire meetodite kasutamine on otstarbekas ning vajalik (metsade lageraiealade seire, suurjärvede roostike seire, rannikumere seire). Oluline koht kaugseires on ka senise meetodika edasiarendamisel.

Maastike kaugseire roostike seire mõõtmistulemuste aegrida katab ajavahemikku aastast 1986 kuni aastani 2015 – selle kolmekümneaastase ajavahemiku kestel on mererannast avavee suunas ulatuvate roostikulappide pindala Eesti Läänemere rannikul suurenenud 2400 hektarilt 1986. aastal 6800 hektarini 2015. aastal. Kõige suurema osa mereranna roostikest moodustavad Saaremaa ja Hiiumaa ning Väinamere roostikud. Soome lahe rannik Purkse jõe suudmest kuni Narva jõe suudmeni on seni püsinud rannaroostiketa.

Võrtsjärve rannavööndi suurtaimestiku kolmekümne-aastasest aegreas on suurtaimestikuga lappide pindala suurenenud 1050 – 1150 hektarilt 1980-ndate aastate keskpaigas 1350–1450 hektarile viimasel kümnendil. 1990-ndatel aastatel toimunud suurtaimestiku pindala suurenemine on viimaste aastate mõõdetud andmete kohaselt 2015. aastaks stabiliseerunud. Suurtaimestiku pindala aastate

vahelist varieerumist põhjustab suuresti vesikuppude ja vesirooside lappide pindala muutlikkus Võrtsjärve lõunaosas Väike-Emajõe ja Õhne jõe suudmealade ümbruses.

Peipsi järvel on suurtaimestikuga lappide pindala vahemikus 1986–2015 suurenenud 3000 hektarilt 4000 hektarile. Pool kogu Peipsi järve suurtaimestikuga lappide pindalast on Pihkva järvel, mille rannik kuulub valdavalt Venemaale. Suurtaimestikuga lappide pind Pihkva järvel on suurenenud kuni aastani 2005 ning on seejärel järgnevatel aastatel vähenenud, aga kahe viimase aasta kestel on suurtaimestikuga lapid Pihkva järvel taas suurenema hakanud.

Suurtaimestikuga lappide, põhiliselt pilliroo dünaamikat soosivad või pidurdavad põhjused ei ole selged ja statistiliselt oluliste seoste otsimine mõõdetavate keskkonnaparameetritega ei ole seni andnud häid tulemusi. Seega võib öelda sarnaselt varasematele tulemustele, et peatunud näib olevat suurtaimedega kaetud alade laienemine Võrtsjärves, samas roostike laienemine mererannikul ja Peipsi järves ei tarvitse olla veel peatunud, nagu varem arvatud.

Soovitused seire paremaks korraldamiseks eluta looduse valdkonnas

Välisõhu seire

1. Seirelepingud allkirjastada varasemalt.
2. Tahkusel 2015. aastal Eesti-Šveitsi koostööprogrammi toetusel hangitud uute õhu lisand- ja saastegaaside (SO₂, NO_x, O₃, CO₂, CH₄, H₂O, THC ja H₂S) analüsaatoritega mõõdetavad andmerekad vajavad järgnevatel aastatel jooksul veel olulist täiendamist, et oleks võimalik teha statistiliselt kaalukaid järeldusi nende atmosfääri lisand- ja saastegaaside varieeruvuse seaduspärasuste ja nende seoste kohta uute aerosooliosakeste tekkel ja arengul.

Mereseire

1. Ettepanekud seirejaamade asukoha ja seiresageduste muutmiseks on esitatud aruandes "Eesti rannikuveekogumite seirejaamaade esinduslikkuse analüüs" (jaanuar 2016) Keskkonnaministeeriumile.
2. Ettepanekud põhjaloomastiku hindamismeetodite ja klassipiiride muutmiseks kõigis tüüpalades, põhjataimestiku klassipiiride muutmiseks interkalibreeritud tüüpalades ning põhjataimestiku hindamismeetodite muutmiseks Väinamere ja Pärnu lahe tüüpalal on esitatud Keskkonnaministeeriumile (jaanuar 2014).
3. Soovitame jätkata fotosünteesiliselt aktiivse kiirguse mõõtmist valgussondiga ning toitainete andmete kogumist põhjataimestiku seirealadel, mis võimaldab siduda põhjataimestiku elemendi põhjal saadud hinnanguid eutrofeerumise näitajatega.
4. Eesti-Šveitsi koostööprogrammi projekti „Eesti mererannikute seire aparatuuri kaasajastamine“ raames hangiti mererannikute seire tarbeks uurimispaat. Sellega paranesid võimalused seiretöödeks ja nüüd on lisaks rannale võimalik mõõdistada ka rannanõlva.

Siseveekogude seire

1. Jõgede seire

- 1.1. Vee- ja kaldataimestiku indeksite klassipiirid vajavad ülevaatamist (on lootust alustada lähiajal).
- 1.2. Suurselgrootute indeksite kasutamisel tuleb täpsustada tüübi „pruuniveeline“ kriteeriumid ja kvaliteediklassid.
- 1.3. Pikemas perspektiivis on oluline kõigi elustikurühmade klassipiiride kontrollimine. Praegu tundub, et ka ränivetikaindeksid annavad veidi optimistliku hinnangu.
- 1.4. Veekogude tüübi küsimuse all on ka ajutiste vooluvete küsimus. Nende hindamisel on *kesise* või halvema seisundi saamine ootuspärane. Kas neid tuleks teiste kriteeriumite järgi hinnata?

Milliste? Kui vooluveekogu igal madalveeperioodil kaotab looduslikel põhjustel püsiva veevoolu ja eksisteerib loikudena, ongi elustiku elutingimused halvad ja vee-elustik (kalastik esmajärjekorras) võib ka üldse puududa. Mingisugusest hetkest alates ei ole põhjendatud selliste veekogude seisundi hindamine elustiku järgi.

- 1.5. Jõgede vee vastavust tüübile (A või B) tuleks kontrollida jooksvalt seisundihinnanguid andes, mitte tagantjärele – nii saaks kohe ka korrektsed seisundihinnangud (selleks ju permanganaatset oksüdeeritavust määrataksegi). Ilmselt mõnede jõgede puhul ongi jõe tüüp eri aastate erinevate hüdroloogiliste tingimuste tõttu muutuv.

2. Suurjärvede seire

- 2.1. Võrtsjärve 2015. aasta seire [lõpparuandes](#) (ptk 7) on esitatud ettepanekud Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määruse nr 44 täiendamiseks Võrtsjärve ökoloogilise seisundi parema hindamise huvides. Lisaks juba varasemates aruannetes nimetatule, tuleb ümber vaadata seisundi hindamise kvaliteedielement „suurtaimed“ – lisada vähemalt üks, tundlikum kvaliteedinäitaja ja korrigeerida „suurtaimede koosluse“ klaasipiirid, kus kehtiva määruse järgi sisaldub vastuolu. Suurtaimede kui kvaliteedielemendi alusel järve ökoloogilise seisundi hindamise alused tuleb uuesti läbi töötada ja seaduses vastavad muudatused teha.
- 2.2. Peipsi ja Lämmijärve seire peaks toimuma paralleelselt seisundit mõjutavate tegurite väljaselgitamisele suunatud uuringutega:
 - 2.2.1. Senised sisekoormuse (setetes talletunud toitesoolade) uuringud on näidanud setete võtmerolli Peipsi fosfori bilansis. Edasised uuringud võimaldaksid sisekoormust mõjutavate tegurite paremat arusaamist ning just Peipsi jaoks sobilike kaitsemeetmete väljaselgitamist.
 - 2.2.2. Vajalik oleks valglalt tuleneva reostuse pidev jälgimine (reostuskoormuste kvantifitseerimine nii Eesti- kui Vene poolel samaaegselt, kasutades samu meetodeid).
 - 2.2.3. Sinivetikate uuringud molekulaarbioloogilisel tasandil ja vetikamürkide määramine veest.
- 2.3. Lõunast tuleva reostuse levimise uuringute seisukohalt oleks tähtis jälgida seisundit Eesti ja Vene värvates, eriti augustis. Madala veetasemega aastail, kui laevaga ei pääse, peaks korraldama eraldi proovivõtu. Lämmijärve vähemalt ühe lisapunkti integreerimine seireprogrammi kogu vegetatsiooniperioodiks oleks hädasti vajalik ka antud järveosa ökoloogilise seisundi ning selle muutuste väljaselgitamise seisukohalt.
- 2.4. Soovitav oleks võimalusel automaatsete püsiseirejaamade loomine järvele (asukoha valikul tuleb arvestada seda, et oleks mõõdetavate andmete kalibreerimisvõimalus, seega automaatjaam peab olema seire proovivõtukoahas).

3. Väikejärvede seire

- 3.1. Ülevaateseires on seni käsitletud mitmeid järvi, mis on olnud aastaid kesises või halvas seisundis. Kui ka operatiivseire mõne aasta jooksul näitab, et olukord ei parane, tuleb neis alustada uurimuslikku seiret. Üle 50 ha suurusega Eesti järved on seires olnud pikema aja jooksul. Seireprogrammi võiks sobitada ka teisi järvi, mis aitaksid täiustada olemasolevat klassifikatsiooni (eriti III ja IV tüübist). Oluline on juurde saada paleolimnoloogilisi töid, mis aitaksid selgitada foonitingimusi.
- 3.2. Järvede paremaks majandamiseks ja kaitsmiseks on meetmekava koostamiseks vaja teada nende:
 - a) omadusi (sh elustikku)
 - b) ökoloogilist seisundit
 - c) väliskoormuse hinnangut
 - d) sisekoormuse hinnangut
 - e) koormustaluvust (kui koormustaluvus on suur, siis ka reostusallikaid).

- 3.3. 2015. aastal võeti fütobentosel mikroränivetikate kõrval vaatluse ka makroskoopilised kolooniad (perekondadest *Nostoc*, *Gloeotrichia*, *Aphanothece*, *Ophrydium*). Järvede seisundi hindamise metoodikat nende alusel tuleb edasi arendada.
- 3.4. Suurselgrootute uuring käsitleb praegu ainult litoraali (madalaveelist) ala. Limnoloogiakeskuse andmebaasis leidub rohkeid varasemaid andmeid ka sügavaveelistest piirkondadest. Selliste andmete kogumist tuleb jätkata, esialgu mõnes järves mõnel aastal.
- 4. Narva veehoidla** (Narva veehoidla hüdrokeemiline ja hüdrobioloogiline seire, Eesti-Vene ühisekpeditsioon)
- 4.1. Narva veehoidla kui tehisveekogu praegune seireprogramm on ebapiisav ökoloogilise seisundi (potentsiaali) hindamiseks, kuna ei uurita kõiki olulisi kvaliteedielemente: suurtaimestikku, kalastikku ega põhjaloomastikku. Samuti puudub ülevaade uuritavate näitajate sesoonses käigust, kuna proovid on vaid ühekordsed. Antud informatsiooni puudumine piirab oluliselt ka uuritud seisundiindikaatorite muutuste analüüsi. Seega võimalusel tuleks Narva veehoidla seireprogrammi edaspidi täiendada:
- 4.1.1. Jätkata protozooplanktoni uuringuid;
- 4.1.2. Soovitatav oleks uurida veehoidlal vahvat suurtaimestikku, mis piirab setete resuspensiooni (mõjutab vee läbipaistvust) ning on ilmselt põhjuseks ka fütoplanktoni vähesusele.
- 4.1.3. Võimalusel tuleks uurida Narva veehoidla kalastikku, mis võib oluliselt mõjutada toiduahela madalamate lülide arvukust ja tasakaalu.
- 4.1.4. Ressursside olemasolul võimaldada seire teostamist ka vegetatsiooniperioodi alguses, maksimumaravoolu perioodi järgselt.
- 4.1.5. Soovitatav oleks teostada ka toiteainete bilanssi uuringuid, mis võimaldaksid hinnata Narva veehoidla puhastamispotentsiaali.
- 4.2. Narva veehoidla piirkonda on koondunud põlevkivitööstus, tuhamäed ning soojuselektrijaamad, mis kõik võivad oluliselt mõjutada veehoidla ökoloogilist seisundit. Seega on igati põhjendatud ohtlike reostusainete määramine seireprogrammi raames ning veekogu seisundi hindamisel peab arvestama ka raskmetallide- ja naftasisaldust vees. Vaatamata sellele, et eelmiste aastate andmete põhjal on raskmetallide- ja naftasisaldus jäänud enamasti alla määramispiiri, tuleb need analüüsid jätkata ning võimalikult täpsete meetoditega. Kusjuures oluline on kirjeldada võimalikult täpselt analüüsiks kasutatavaid metoodikaid ja seadmeid. Kuna analüüsid tehakse ainult kord aastas, võiks proovid võtta siiski kõigist punktides, mitte vaid kolmest. Ressursi puudumisel võib kaaluda 7. punkti seire loobumist. Ilmselt oleksid vegetatsiooniperioodi alguses kogutud proovid antud seisukohast tunduvalt informatiivsemad.
- 4.3. Narva veehoidlat tuleks käsitleda omaette veekogu tüübina ning välja töötada selle seisundi hindamiskriteeriumite ja seisundiklasside piirid. Selleks oleks otstarbekas kasutada riikliku seire raames kogutud andmeid alates aastast 2003. Seisundiklasside piiride väljatöötamisel tuleks lähtuda Eesti nõuetest ja metoodikast (EL Veepoliitika raamdirektiivi soovist, keskkonnaministri määrusest), kuid arvestada võimaluste piires ka Vene poole normdokumentide iseärasusi, samuti piiriveekogude ühiskomisjonis ja töörühmades räägitut ja otsustatut.
- 4.4. Andmete võrreldavuse ja seega usaldusväärsete trendide väljaselgitamise võimaldab vaid järjepidevus. Tähtis on jätkata nii hüdrokeemiliste kui hüdrobioloogiliste proovide samaaegset jälgimist vähemalt nendes punktides, mille kohta on juba kogutud arvestatav andmestik.

Põhjavee seire

1. Põhjaveekogumite PAHide, pestitsiidide ja naftasaaduste näitajate alusel tuleks selgitada nende põhjavette sattumise põhjused ja korrata proovivõtmist järgnevatel aastatel.

2. Vaatluskaev 2657 (Estonia kaevandus) tuleb Voronka põhjaveekogumist välja arvata, kuna tema konstruktsioon avab ka kloriididerikast Gdovi põhjaveekogumit.
3. Edaspidi oleks soovitav jälgida PAHide, pestitsiidide ja naftasaaduste sisaldust vaatluskaevudes uurimusliku seirena, kasutades üldisema pildi saamiseks ka nt ettevõtte seire kaevude PAHide sisaldust.
4. Selleks, et saada kvaliteetseid seireandmeid, mille põhjal hinnata kogumi seisundit, on kindlasti oluline, et läbi aastate seirataks samu kaeve.
5. Andurid hakkavad füüsiliselt vananema. Kui on tegu anduri väsimisega, tuleks hakata neid välja vahetama. Sademetevaesel aastal võivad andurid valeandmeid anda või andmed puuduvad üldse.
6. Vaatluskaevude edaspidine geofüüsikaline kontroll on vajalik. Kaevude seisundi kontrollimist tuleks jätkata.
7. Geofüüsikalise kontrolli tagajärjel mittevastavaks tunnistatud või remonti/hooldust vajavad kaevud tuleb puhastada/korrastada ja jätkata, andmete järjepidevuse saamiseks, seiret.
8. Soovitav oleks saada veetarbimise andmeid jooksvalt seireaasta kohta.

Maastike kaugseire

1. Järgmiste aastate seirele mõeldes võib soovi korral laiendada maakatte seiret Peipsi järve Venemaa-poolsele alal, kattes etteantud suurusega ala selle Euroopa Liidu piiriveekogu Venemaa-poolisel valgalal. Mõeldav on põllumajandustegevuse – kündmine ja niitmine, põllumajanduslikust kasutusest välja jätmise, metsandusliku tegevuse seire. Huvi korral võib rannaroostike seireks kasutatavat meetodikat soovitada teistele Läänemere äärsetele riikidele või Läänemere-äärsete riikide vähese huvi korral teha Läänemere rannaroostike seiret Eestis ise.

Metsaseire

Metsaseiret teostab Keskkonnaagentuuri metsaosakond. Metsaseire kokkuvõtte hõlmab Euroopa metsaseire rahvusvahelise programmi projekti “Õhusaaste mõju jälgimine ja hindamine metsadele” raames 2015. aastal Eestis läbi viidud metsaseire kompleksuuringute tulemusi. Kokku hinnati Eestis I astme metsaseire vaatluspunktides ning II astme metsaseire (intensiivseire) proovitükkidel 2748 [1685 hariliku männi (*Pinus sylvestris*), 714 hariliku kuuse (*Picea abies*) ja 349 lehtpuu, milledest enamik olid arukased (*Betula pendula*), vaatluspuu tervislikku seisundit. Sellele lisandusid veel järgmised metsaseirealased tööd:

- 1) laboratoorselt analüüsiti kuult II astme metsaseire proovitükilt aastaringselt kogutud sademete proovid;
- 2) laboratoorselt analüüsiti viielt II astme metsaseire proovitükilt 7 kuu jooksul (aprill kuni oktoobri lõpuni) kogutud mullavee proovid;
- 3) ühelt II astme proovitükilt on kogutud ja analüüsitud varise proovid vastavalt ICP Forests nõuetele;
- 4) kuult II astme proovitükilt on kogutud okkaproovid.

Kogutud vaatlusandmeil on **enamik lehtpuuliikidest Eestis aastaid püsinud suhteliselt heas tervislikus seisundis**, kuid 2015. aastal tõusis kaskede defoliatsioon kase-leherooste (*Melampsorium betulinum*) tõttu. Võrreldes 2014. aastaga tõusis arukase defoliatsioon 22,3%. Mändidest oli 2015. a metsaseire vaatluspunktides terveks loetavaid puid (okkakaoga 0–10%) 49,3% vaatluspuudest, mis on mõnevõrra tõusnud ja nõrga okkakaoga puid 44,5%. **Hariliku kuuse vaatluspuude seisund oli 2015. aastal eelmise vaatlusaastaga võrreldes mõnevõrra halvenenud**. Kahjustamata võradega kuuski oli 50,5%, 10–25%-lise okkakaoga 41,6%. Biootilistest kahjustajatest märgiti okaspuudel, peamiselt männil, kõige sagedamini võrsevähki (tekitajaks *Gremmeniella abietina*). **Aasta jooksul oli võrsevähki**

esinemissagedus männil tõusnud, 43% vaatluspuudest olid kahjustatud. Kuuse vaatluspuudel esines juurepessu (*Heterobasidion parviporum*) ja aastaid tagasi põtrade poolt tekitatud kahjustusi.

Avamaa sademevee aasta keskmine pH oli Põhja-Eestis madalam kui Lõuna-Eestis, jäädes enamasti 5-6 vahele. **Sademe veest analüüsitud keemiliste elementide ja ühendite sisaldus oli üldiselt madal.** 2015. aasta oli sademete vaesem kui 2014. aasta, mis ilmnas ka sademete seire programmist. Metsa mullavee proovides oli pH erinevail kuudel enamasti vahemikus 3,9–6,3. Mullavees lahustunud toiteelementide ja ühendite kontsentratsioon jäi männikutest kogutud proovides enamasti samuti allapoole taset 2,5 mg/l. Proovitükkidel esines suhteliselt paljudes mullavee proovides sellest tasemest märgatavalt kõrgem Ca^{2+} sisaldus. Karepa kuusiku mullavees oli oluliselt kõrgem kui 2,5 mg/l ka Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- ja SO_4^{2-} kontsentratsioon. 2014. a varise seire tulemuste põhjal ei ole võimalik tuvastada mingeid kindlaid tendentse erinevate elementide sisalduse muutuse osas aastate lõikes. Pigem esinevad üksikud kõrgemad väärtused erinevates fraktsioonides.

Kiirgusseire

Kiirgusseiret teostab Keskkonnaamet. Keskkonna kiirgusseire programmi raames jälgiti 2015. aastal summaarse gammakiirguse doosikiirust, õhukandelist osakeste 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, AS A.L.A.R.A, 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}Cs sisalduses õhukandelistes osakestes. 2015. aastal analüüsitud proovide radionukliidide sisaldust võib pidada väikeseks. **Eestis ei ole töötavaid tuumarajatisi, seega puudub ka radiaotiivsete ainete emissioon. Ohullikaks on seega väljastpoolt riigipiiri tulenev saaste.**

Võrdluseks aruandes kirjeldatud efektiivdooside suurustele võib välja tuua, et ÜRO aatomikiirguse mõjude teadusliku komitee (UNSCEAR; United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) andmetel saab elanik aastas kõigist allikatest kokku u 3 mSv suuruse efektiivdoosi, millest 2,4 mSv saadakse looduslikest ja 0,6 mSv tehislikest allikatest. **Põhilise kiiritusdoosi saavad inimesed seega looduslikest allikatest ja umbes poole elaniku kiiritusdoosist põhjustab maapinnast pärinev looduslikku päritolu radioaktiivne gaas radoon.** Radooniuringute aruannetega on võimalik tutvuda Keskkonnaameti koduleheküljel.

Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire 2015

2015. aastal telliti riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi raames kokku 57 seiretööd, mis jagunesid järgnevalt: loomastiku seiretöid 48 (sh 27 linnustiku, 10 selgroogsete, 8 selgrootute seiretööd) ja taimestiku seiretöid 9. Lisaks telliti kompleksseire „Põlendike kooslused“, mis koondas valitud põlendikualadel erinevaid liigirühmi (samblad, samblikud, mardikad ja maismaalimused). Selline liigirühmade ühisseire huvipakkuvates või probleemsetes kooslustes võiks meil tulevikus saada veelgi suuremat osakaalu. Uuendamisel on mitmed seiremetoodikad (näit. maastikud, rannikuelupaigad, sood), mis loodetavasti võimaldavad edaspidi juba kaasaegsemaid ja informatiivsemaid hindamismeetodeid kasutada.

Ohustatud taimekooslused

Loopealsete ja nõmmede üheksa aasta seire tulemuste põhjal on olukord ning säilimise perspektiiv Eestis kestvalt halb. Suur osa kunagisi loopealseid (6280) ja nõmmesid (4030) on majandamata ja võsastumas, mistõttu nende iseloomulik rohumaakooslus on hävimas. 2015. aasta loopealsete seire hõlmas enamjaolt Põhja-Eesti alasid, mistõttu ei ole tulemustes kajastatud peamiselt Eesti saartel käimasoleva LIFE projekti "LIFE to Alvars" ulatuslike taastamistööde mõju lookoosluste kvaliteedile. Lookoosluste hulga ja iga konkreetse ala pindala pideval vähenemisel on ohtu sattunud paljude kuiva- ja lubjalembeste taimeliikide populatsioonid Eestis ja koos nendega kõikmõeldav muu loodude elustik.

Rannaniidu seire toimus 2015. a 11 alal. Väga heas või heas seisundis oli 4 rannaniitu (Abruca põhja- ja lõuna- ning idaosa niidud suuremas osas, Tagamõisa niit ja Osmussaare SW niit). Keskmiselt heaks võib pidada olukorda Osmussaare lõunaosa rannaniidul. Mitterahuldavas seisundis on Vilsandi põhjaosa, Haapsalu ja Põhja-Eesti Pedassaare ja Pihlaspea rannaniidud, mida küll karjatatakse, kuid tarastatud niidu pindala ja loomade arv ei ole kooskõlas ja seega on karjatamiskoormus pindala kohta liiga väike. Niite tuleks karjatada alates varakevadest suurema koormusega, vajaduse korral reguleerida seda karjaaedade ümbertõstmisega ning karjatamist tuleks kombineerida ka niitmisega.

Luhaniitudest viidi 2015. aastal läbi kordusseire kümnel ning esmaseire ühel luhaalal. Kahte seireala hooldatakse enam-vähem tervikuna ning üht osaliselt. Ülejäänud alasid pole üle kümne aasta hooldatud ning nende floristiline koosseis on vaesuv, kamar hõreneb, mätastub ning niiduala võsastub. Võrreldes eelmise seirekorraga 2009. aastal on stabiilne seisund ühel alal, ülejäänutel pigem halvenev.

Metsaelupaikade ja taimeliikide seire näitas, et 18% metsaelupaikadest ei vastanud metsaelupaiga kirjeldusele või olid hävinud ning 24% kuulus algsega võrreldes teistsugusesse elupaigatüüpi. Üldiselt on olukord sarnane eelnevate aastatega. Taimeliikidest ei esinenud otsitud liike kaheksal juhul, enamike kohtade jälgimist tuleks jätkata. Ülejäänud populatsioonide seisundiga sai rahule jääda.

Põlendike seire

Põlengualade seire toimub kümnes seirepunktis, mis asuvad 2006. aasta ulatuslikel metsapõlengualadel Agusalu LKA, Kurtna MKA ja Põhja-Kõrvemaa LKA-I (pooled põlengujärgse raiega ja pooled raieta). 2015 a jälgiti komplekselt mardikaliste, sammaltaimede, samblike ja maismaalimuste põlengujärgseid liigirikuse ja koosseisu muutusi. Putukate viiendal seirekorral registreeriti ksülobiontide teine liigirohkuse ja arvukuse tõus, samas maapinnal tegutsevate mardikaliste liigirikkus ja arvukus oli ksülobiontidega võrreldes stabiilsem, liigiline koosseis teineses märkimisväärselt mõlema püünismeetodi lõikes. Maismaatigude esimene seire näitas põlengualade tagasihoidlikku malakofaunat (erandiks Kurtna MKA, kus tõenäoliselt aluselise saaste mõju). Samblike

kolmas seirekord tuvastas söestunud pinnal samblike liigirikkuse kahekordse tõusu, sealjuures olid põlengujärgse raieta alad liigirikamad ning neid eelistas asustada ka põlenguspetsiifiline liik *Hypocenomyce scalaris*. Sammaltaimede teine seirekord näitas liigirikkuse ja katvuse tõusu nii põlengujärgse raiega kui ka raieta aladel ja nii maapinnal kui ka puidul ning esinemissageduses toimusid muutused niiskulembesemate sambli liikide suunas.

Selgroogsed loomad

Kahepaiksete seire toob välja, et kõre asurkonnad, mis asuvad liiva- või kruusakarjäärides, on üldiselt stabiilse arvukusega või tõusutrendis, kuid rannaniitudel asuvad populatsioonid on endiselt väga madala arvukusega ja kindlasti on vajalik rannaniitude seisundi parandamine. Rohe-kärnkonna esinemist ei õnnestunud registreerida üheski seirejaamas ja viimased andmed pärinevad 1998. Piirissaarel ja 2006. aastal Ihamarus, mis viitab, et ilmselt on nende kahe populatsiooni puhul tegemist hääbuvate asurkondadega. Mudakonna maismaaelupaikade seisund on aasta-aastalt halvenenud – avatud alad kasvavad pajuvõssa ning köögiviljakasvatuseks kasutatava põllumaa pindala väheneb. Seetõttu on lähiaastatel vaja olulist tähelepanu pöörata alade võsast puhastamisele, köögiviljakasvatuse edendamisele ning niitmis- ja karjatamisvõimaluste leidmisele.

Lendorava populatsiooni seisund Eestis on kiirelt halvenev ja tema levila väheneb kiiresti ka Alutaguse piirkonnas, mis on jäänud lendorava Eesti asurkonna viimaseks levikualaks. Metsaraie ja sellega seotud tormikahjustuste tagajärjel on paljud leiukohad üksteisest isoleeritud, mis raskendab noorte lendoravate levikut sünnikohast kaugemale ning väikeste gruppidega isolatsioonis elavad lendoravad on kaotanud võimaluse levida teistesse sobivatesse elupaikadesse. Lendorava asurkonna seisundi halvenemise peatamiseks ja pikemas perspektiivis lendoravate elutingimuste säilimiseks, tuleb hakata raiete kavandamisel ja kooskõlastamisel arvestama lendoravate leiukohtade vaheliste ühenduste säilitamise vajadust kujundada noorematest metsadest uusi sobivaid elupaiku. Viimastel aastatel on püsivaatlusaladest lendoravate arvukus olnud enam-vähem stabiilne vaid Tudulinna vaatlusaladel. Teistelt püsivaatlusaladelt ei ole viimastel aastatel lendorava tegevusjälgi leitud. Keskkonnastrateegias on püstitatud eesmärk, et Eestis peaks olema vähemalt 60 asustatud lendorava leiukohta. 2015. aastal oli vaid 39 teadaolevat asustatud leiukohta ehk 2/3 püstitatud eesmärgist.

Hallhüljeste arvukuse hinnanguks 2015. aasta on 4237 looma, poegade suremus oli vaatlusaladel keskmiselt järgmine: Kerju saarel 38%, Innarahul 20% ja Allirahu-Tompamaa saarterühmas 29%. Selle aasta sündimus ja suremus kirjeldab äärmuslikku olukorda, mille kordumine võib mõjutada Läänemere hallhülge käitumist ja asurkonna juurdekasvu pigem pikema aja jooksul. Samuti oli surnud poegade kogumites võimalik kahtlustada tuvastamata ohtlike viiruste levikut lesilates.

Linnud

Talilinnustiku 2015. a seiret tehti 43-l transektil. 28 talve jooksul on mõõdukalt tõusnud nelja liigi arvukus: rohevint, hakk, suur-kirjurähn ja ronk. Pikaajalise stabiilse arvukusega on olnud kodutuvi, pasknäär, sinitihane, tutt-tihane, rasvatihane, põldvarblane ja põialpoiss. Langeva arvukusega on olnud hallvares, talvike, põhjatihane, sootihane, koduvarblane, harakas ja leevike.

Rähnide seires tuvastati seireperioodi üheksa aasta loendusandmete põhjal statistiliselt usaldatav kahanev trend hallrähni ja väike-kirjurähni arvukuses. Suur-kirjurähni arvukus on stabiilne ja muusträhni, laanerähni ning valgeselg-kirjurähni arvukuses usaldatavat muutust toimunud ei ole.

Sookure pikaajalises arvukustrendis (1970-2015) võib esile tuua järjepidevat kasvu kuni 2012. aastani ning esmakordset langust aastatel 2012-2015. Tõenäoliselt on sookure pesitsuspopulatsiooni

pikaajaline kasvuperiood Eestis lõppenud ning asurkond stabiliseerunud. Hinnanguliselt on sookure pesitsuspopulatsiooni seisund Eestis hea ning lähi- ja keskpikas perspektiivis ei ole ohustatud. Sookure sügisrändeage seiskonna seisund on hea ning liik ei ole Eestis lähi- ja keskpikas perspektiivis ohustatud.

Metsise kukkede arvukuses on viimase 12 aastal murettekitav trend, kus muutusteks hinnati -2,8 kuni -0,9 protsenti aastas, mis on aga tõend kindla languse kohta selle perioodi peale. Viimase 6 aasta muutuseks hinnati -2,8 kuni +1,3 protsenti aastas, mis tähendab, et langust ei saa pidada oluliseks. See on oluline muutus võrreldes varasemate aastate tulemustega – senini on metsise viimase 6 aasta trend olnud alati negatiivne. Viimastele mängu loendusandmetele tuginedes on metsise kukkede asurkonna suurus vähemalt 1185 kukke ning hinnanguliselt vahemikus 1200-1300 kukke.

Haudelinnustiku loendused näitavad, et 2015. a seisuga on Eestis kahaneva arvukuse liike 29 (29% populatsiooniindeksitega liikidest), kasvava arvukusega liike 12 (12%), stabiilse arvukusega liike on Eestis 39 (39%) ja ebaselge arvukustrendiga liike on 20 (20%). Kahaneva arvukusega liike on kahjuks jätkuvalt oluliselt rohkem kui kasvava arvukusega liike. Kümme kõige suurema langustrendiga liiki on vööt-põõsalind, võsa-ritsiklind, suurkoovitaja, laanepüü, turteltuvi, hoburästas, vainurästas, jõgi-ritsiklind, nõmmelõoke ja vihitaja. Eestis paiksete metsalindude (21 liiki) ja Euroopa põllulinnustiku (12 liiki) kompleksindeksid on mõlemad pikaajalise langustrendiga, neist metsalinnustiku kompleksindeks langeb juba 1990-ndate algusest ja põllulinnustiku kompleksindeks alates 1990-ndate lõpust. Paiksete metsaliikide arvukus on hakanud kiiremini vähenema alates 2000-ndate algusest. Mõlema kompleksindeksi langus iseloomustab linnustiku üldise arvukuse vähenemist. Selle peamiseks põhjuseks on eelduslikult elustikku mittesoosivad muutused metsa- ja põllumajanduses, lisaks rändavatel liikidel ohud rändeteedel ja paiksetel liikidel kohalikud ilmastikutingimused.

Kõige rohkearvulisemaks **haudelinnuks väikesaartel** oli kormoran, moodustades üksinda 34% uuritud saarte haudelinnustikust. Kokku moodustasid hanelised 8,9% uuritud saarte haudelinnustikust, kajakad püsiseirealade haudelinnustikust 35,5% ja tiirud 18%.

Kormorani Eestis sigiv asurkond kasvas 2015. aastal hinnanguliselt 5280 paari ehk 32,7% võrra ja on nüüd 21400 paari. Kasvu põhjuseks on pehmest talvest tingitud suur talvine ellujäämus ja esmaspesitsejate suur osakaal ning sisseränne Läänemere teistest piirkondadest. Liivi lahel pesitseb 42%, Soome lahel 32% ja Väinamerel 22% asurkonnast.

Röövlindudest on kanakulli, händ- ja kodukaku arvukus varasemaga võrreldes langenud umbes kaks korda, kuid viimastel aastatel, nagu ka 2015. aastal, püsinud madalamal tasemel stabiilsena. Värbkaku arvukus tõusis käesoleva sajandi alguses, kuid viimase kümne aasta jooksul olnud stabiilne või isegi pisut langev. Jätkuvalt stabiilse arvukusega on hiireviu, väike-konnakotkas, soo-lookull ja lõopistik.

Kanakulli seires tuvastati, et asulates või nende läheduses pesitsevate kanakullide pesitsusedukus oli loodusmaastiku liigikaaslastest kõrgem. Võrreldes pikaajalise keskmisega oli tänava pesitsusedukus ja üldedukus madalam, kuid pesakonna suurus sama ja produktiivsus kõrgem, seega pesitsevaid ja neist omakorda edukalt pesitsevaid paare oli suhteliselt vähem, kuid neil, kel pesitsemine õnnestus, oli tulemus keskmisest parem.

Kotkapaare pesitseb Eestis hetkel 975-1130: kalakotkaid 75-85 paari, kaljukotkaid 55-65 paari, merikotkaid 240-270 paari, väike-konnakotkaid 600-700 paari, suur-konnakotkaid 5-10 paari ja must-toonekurg 60-90 paari. Kala-, meri- ja kaljukotka kasvav arvukus ja stabiilne produktiivsus lubavad hinnata nende liikide populatsioonide seisundi soodsaks. Samuti on soodne stabiilse arvukuse ja produktiivsusega väike-konnakotka seisund. Must-toonekure pikaajaline produktiivsus on küll

stabiilne, kuid liigi arvukus on viimastel aastakümnetel vähenenud ja koos väga väiksearvulise suurnonnakotkaga on must-toonekure seisund hetkel Eestis ebasoodus.

Randa uhutud lindude loenduste käigus on 1996–2014 kokku leitud 4212 surnud veelindu, kellest 10,8% (455 isendit) olid määrdunud sulestikuga ja hukkunud tõenäoliselt õlireostuse tagajärjel. 2014. aasta leiti kokku viis naftasaadustega määrdunud lindu, mis moodustas hukkunud veelindudest 5,3%.

Selgrootud loomad

Päevaliblikate koosluste 2015. a seire tuvastas, et mõnel transektil on majandamistegevuse puudumise või lakkamise tõttu päevaliblikate elupaikade kvaliteet halvenemas. Sellele vaatamata registreeriti tänavu 6581 isendit 83 liigist – mõlemad näitajad on paljuaastase keskmisega võrreldaval tasemel.

Ööliblikatel arengut aeglustas väga pikalt jahe kevad ja suvi, mistõttu lisapõlvkondi andnud liike oli tänavu nii absoluut- kui suhtarvudes ligikaudu 20% vähem kui aasta varem ning üle 10% vähem kui kogu seireperioodi jooksul keskmiselt. Jätkub lõuna poolt alles hiljuti Eesti alale levinud liikide sissetung, tänavu leiti seirepüünistest 18 niisugust liiki, mis on meilt esmakordselt leitud viimase 20 aasta jooksul.

Kimalaste seire kokkuvõtteks võib 2015. a märkida, et intensiivse põllumajandustootmisega seirealal Rannus kohati vähem liike kui seda teistel aladel. Kimalaste arvukus oli kõrgem nendel aladel, kus läheduses õitses rohkelt liblikõielisi põlde. Kõrgemat kimalaste arvukust soodustas suhteliselt soe talv ja soodsad ilmastikutingimused juulis ja augustis.

Maismaalimuste seire eesmärgiks oli 2015. aastal teha vaatlusi 7 seirejaamas. Seire käigus leiti kokku 41 maismaateo liiki. Kõige liigirikkam oli Tubala seireala, kus registreeriti kokku 22 liiki, sh ka haruldane liik sammastigu (*Merdigera obscura*), väike helktigu (*Oxychilus allarius*) ja kirju ketastigu (*Discus rotundatus*). Kaitsealust vasakkeermest pisitigu (*Vertigo angustior*) (taas)leiti tänavu Hõbesalu niidult, kus see liik oli esindatud päris arvukalt (kokku 15 isendit).