

Meža nosusināšana un ūdens aizsardzība Baltijas jūras reģiona valstīs – pašreizējās zināšanas, metodes un attīstības virzieni

1. Ievads

Šis dokuments ir sagatavots WAMBAF (*Water Management in Baltic Forests – Ūdens apsaimniekošana Baltijas mežos*) projekta ietvaros (projekta īstenošanas periods 1.3.2016. līdz 28.2.2019), kas tika uzsākts, lai risinātu ar meža apsaimniekošanas ietekmi uz ūdens kvalitāti saistītās problēmas, un tiek finansēts no ES Interreg programmas līdzekļiem.

Īpašs uzsvars projektā tiek likts uz saldūdens kvalitāti un barības vielu, suspendēto daļiņu un dzīvsudraba iznesi. WAMBAF aktivitātes tiek īstenotas trijos virzienos, kuriem ir liela ietekme uz ūdens kvalitāti:

- piekrastes meži
- meža meliorācija
- bebru darbība

Šajā dokumentā apkopoti projekta ietvaros 2016. gadā sagatavota pārskata galvenie rezultāti par:

- esošajām zināšanām par meža meliorācijas ietekmi uz barības vielu, suspendēto daļiņu un dzīvsudraba iznesi
- patlaban praksē pielietoto ūdens aizsardzības paņēmieni efektivitāti
- patlaban izmantotajiem rīkiem un metodēm ūdens aizsardzības pasākumu plānošanā, veicot meža meliorāciju
- patlaban spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem, sertifikācijas standartiem un vadlīnijām, kas jāievēro, veicot ar meliorāciju saistītas darbības dažādās Baltijas jūras reģiona (BJR) valstīs.

Materiāls tika iegūts, veicot literatūras analīzi un aptaujājot ekspertus Igaunijā, Somijā, Latvijā, Lietuvā, Polijā un Zviedrijā.

2. Dokumentā lietotie jēdzieni

Nosusināšana un ūdens aizture sevī ietver aktivitātes, kuras ietekmē meža hidroloģiju. Nosusināšanas aktivitātes ir pirmreizējā nosusināšana, grāvju tīkla uzturēšana (1.attēls) un ievalku veidošana.

Pirmreizējā nosusināšana: gruntsūdens līmeņa pazemināšana kūdras augsnēs vai pārmitrās minerālaugsnēs ar mērķi uzlabot meža augšanu. Tas tiek darīts, rokot 0.5 m -1.0 m vaļējus grāvjus Somijā un Zviedrijā. Baltijas valstīs un Polijā plakanā reljefa un smalkas tekstūras augšņu dēļ tiek rakti dziļāki grāvji (2.un 3. attēls).



1.attēls. Inovatīva pieeja meliorācijas sistēmu uzturēšanai Zviedrijā
– Varanen meža mašīna. Foto: Anja Lomander.

Grāvju tīkla uzturēšana: esošo grāvju tīrīšana un papildus grāvju rakšana esošo meliorācijas sistēmu ietvaros meža ražības uzlabošanai.

WAMBAF

Ievalku veidošana: nelielu grāvīšu veidošana, lai pazeminātu gruntsūdens līmeni vai novadītu liekos virsūdeņus no izcirtuma pēc mežizstrādes. Zviedrijā tas parasti tiek darīts, rokot vaļējus 0.3-0.5 m dziļus grāvjus. Latvijā tiek lietota tāda pati metode, un ievalku dziļums nedrīkst pārsniegt 0.4 m (0.3 m valsts mežos). Somijā augsne no ievalkām tiek izmantota pacilu veidošanai, uz kurām pēc tam tiek stādīti koki.

Ūdens aizture: mērķis ir paaugstināt gruntsūdens līmeni un palielināt mežā pieejamos ūdens resursus ar meža apsaimniekošanas metodēm (tādu koku sugu izvēle, kas nodrošina augstu intercepciju, meža augsnes uzturēšana labā stāvoklī) vai tehniskiem paņēmieniem (rezervuāri, dambji, grāvji, mitrzemju atjaunošana). Ūdens aizture tiek izmantota Polijā, lai novērstu sausuma periodus un plūdus (3.attēls).



2.attēls. Meža meliorācija Lietuvā. Foto: Dovile Ciuldiene.

Ūdens aizsardzības struktūras

Sedimentācijas bedrītes ir nelielas bedrītes, kas tiek veidotas grāvja dibenā, lai uztvertu erozijas rezultātā atbrīvojušās cietās daļiņas un novērstu to tālāku transportu uz ūdensobjektiem. Somijā sedimentācijas bedrītes parasti ir <1 m dziļas un tiek izvietotas ik pa 100 m grāvja garuma.

Netīrītas grāvju sekcijas renovētā grāvju sistēmā - atsevišķas grāvju sekcijas netiek tīrītas ar mērķi samazināt ūdens plūsmas ātrumu (kas savukārt samazina erozijas risku) un uztvert cietās daļiņas.

Sedimentācijas dīķi/baseini ir pagaidu dīķi, kas izveidoti pirms meliorācijas sistēmas ievadīšanas ūdenstecē, lai uztvertu erodētās cietās daļiņas un novērstu to nokļūšanu ūdensobjektos (4., 5. un 6.attēls). Somijā sedimentācijas dīķu virsmas platība ir 3-8 m² uz vienu hektāru sateces baseina (sateces baseiniem līdz 40 ha), un dziļums – 2 m. Latvijā sedimentācijas dīķus izmanto valsts mežos meliorācijas sistēmās, kas garākas par 0.8 km; šo sedimentācijas dīķa padziļinājums ir 0.5 m zem grāvja dibena atzīmes un garums, atkarībā no sistēmas garuma, 30-50 m.

Virszemes noteces platības: nenosusinātas platības, uz kurām tiek novadīts ūdens no meliorētām platībām (7.attēls). Virszemes noteces platības uztver cietās daļiņas un barības vielas, kas tiek transportētas no meliorētām platībām. Somijā virszemes noteces platību izmērs ir 0.5-1% no sateces baseina platības.

Maksimālās noteces kontrole: tiek īstenota, izmantojot dambjus un kontroles caurules, kas regulē noteci no meliorētās platības intensīvas noteces periodos (8.attēls). Maksimālās noteces kontroles struktūras samazina erodēto daļiņu un barības vielu transportu uz ūdensobjektiem.

Mākslīgās mitrzemes: tiek veidotas, lai uztvertu cietās daļiņas un barības vielas ar dabiskajos mitrzemju procesos un samazinātu to transportu uz ūdensobjektiem (9.attēls). Parasti tās sastāv no savstarpēji savienotiem dīķiem, kas kontrolē ūdens plūsmu un uztur dabisko veģetāciju.



3.attēls. Dambis ūdens aiztures nodrošināšanai meliorācijas sistēmā
Polijā. Foto: Wojciech Gil

3. Meža meliorācija Baltijas jūras reģiona valstīs

Lielākā daļa Eiropas organisko augšņu (histosolu) atrodas Baltijas jūras reģiona valstīs (10. attēls):

- Igaunijā
- Somijā
- Latvijā
- Lietuvā
- Polijā
- Zviedrijā.

Kūdras augšņu kopējā platība šajās valstīs ir aptuveni 19.5 miljoni ha (1.tabula). Lai uzlabotu un nodrošinātu meža augšanu kūdras augsnēs un pārmitrās minerālaugsnēs, ir nepieciešama meliorācija, un aptuveni 10 miljoni ha meža zemju Baltijas jūras reģiona valstīs ir nosusināti.

Vislielākā nosusināto kūdras augšņu platība un sastopamība ir Somijā un Zviedrijā. Patlaban Baltijas jūras reģiona valstīs jaunas meža meliorācijas sistēmas praktiski netiek ierīkotas, un

WAMBAF

galvenais mežos veiktais ūdens apsaimniekošanas pasākums ir grāvju tīkla uzturēšana. Somijā kopējais ikgadējais koksnes pieaugums mežos ir 104 miljoni m³ (Peltola 2014), un 25% no tā veidojas mežos uz kūdras augsnēm (Päivänen and Hånell 2012). Somijā meža meliorācijas sistēmu uzturēšana katru gadu tiek veikta 50 000 ha nosusināto meža zemju, lai uzlabotu un uzturētu meža augšanu.



4.attēls. Sedimentācijas dīķis Zviedrijā. Foto: Ulf Sikström.

Zviedrijā katru gadu 4000 ha mežu tiek veidotas arī ievalkas īslaicīgai mitruma apstākļu regulācijai izcirtumos pirms meža atjaunošanas. Baltijas jūras reģiona dienvidu daļā Polijā un nelielos apjomos arī Lietuvā tiek īstenoti ūdens aiztures pasākumi, lai nodrošinātos pret sausuma periodiem un plūdiem.



5. attēls. Sedimentācijas dīķis un no akmeņiem veidots dambis Somijā. Foto: Leena Finér.

4. Ūdens apsaimniekošana un ūdens aizsardzība

Nosusināšanas un ūdens aiztures ietekme uz noteces ūdens kvalitāti

Ūdens apsaimniekošanas aktivitātes mežos var palielināt barības vielu, suspendēto daļiņu un dzīvsudraba iznesi. Slāpekļa un fosfora iznese izraisa ūdensteču eutrofikāciju, un suspendēto daļiņu iznese izmaina ūdens krāsu un saules radiācijas piekļūšanas intensitāti. Cieto daļiņu sedimentācijai ir negatīva ietekme uz ūdens organismiem un iespējamo ūdens izmantošanu. Dzīvsudraba nokļūšana ūdensobjektos palielina tā uzkrāšanos barības ķēdē; vislielākās bažas rada metildzīvsudraba uzkrāšanās tā neirotoksisko īpašību dēļ.

Zinātniskie dati par pirmreizējās meža meliorācijas ietekmi uz ūdeni ir iegūti Somijā un Zviedrijā (Ahtiainen and Huttunen 1999, Finér et al. 2010, Launiainen et al. 2014, Simonsson 1987), un tie liecina, ka pirmreizējā meliorācija būtiski palielina suspendēto daļiņu iznesi un mazākā mērā arī barības vielu iznesi (2.tabula).

Grāvju tīkla uzturēšanas darbu ietekme uz ūdens kvalitāti ir pētīta vairāk nekā 40 pētījumu objektos Somijā. Rezultāti rāda, ka meliorācijas sistēmu atjaunošana būtiski palielina suspendēto daļiņu iznesi, kā arī fosfora iznesi, kas kopā ar suspendētajām daļiņām tiek transportēts uz ūdensobjektiem, bet kopējā slāpekļa iznese nepalielinās (2.tabula).



6.attēls. Sedimentācijas dīķis Latvijā. Foto: Zane Lībiete.

Meža meliorācijas darbu ietekme vislielākā ir 1-3 gadus pēc darbu veikšanas, un pēc tam 10-20 gadu laikā tā atgriežas fona līmenī. Dzīvsudraba iznese ir pētīta divās grāvju renovācijas platībās Zviedrijā. Vienā no tām dzīvsudraba koncentrācija palielinājās dažas dienas pēc darbu veikšanas (maksimālā novērotā koncentrācija bija 160 ng L^{-1}), un kopējā dzīvsudraba iznese pirmajā gadā pēc renovācijas palielinājās par 15%. Otrā platībā ietekme netika novērota (Hansen *et al.* 2013).

Ūdens aiztures ietekme uz ūdens kvalitāti ir pētīta Polijā, un rezultāti publicēti poļu valodā.

Zināšanas par ūdens aizsardzības pasākumu efektivitāti

Visefektīvākais ūdens aizsardzības pasākums ir izvairīšanās no meliorācijas tajās platībās, kur tā neuzlabo meža augšanu – barības vielām nabadzīgās platībās vai arī tur, kur koki ar evapotranspirācijas palīdzību paši var nodrošināt hidroloģiskā režīma regulāciju.

Somijā pētījumu rezultāti liecina, ka mežaudzēs ar kopējo krāju $120\text{--}150\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ sakņu zonā tiek uzturēta pietiekami laba aerācija (Sarkkola *et al.* 2013). Citās Baltijas jūras reģiona valstīs šāda informācija nav pieejama, tomēr platībās, kur notiek pazemes spiedes ūdeņu izķīlēšanās, evapotranspirācija vien nevar nodrošināt augsnes aerāciju, un ir nepieciešama meliorācija.

Baltijas jūras reģiona valstīs pavisam kopā tika identificēti 30 pētījumi par dažādu ūdens kvalitātes aizsardzības metožu izmantošanas efektivitāti. Vienā pētījumā no Zviedrijas netika izmantotas ūdens aizsardzības metodes un Polijā veiktie pētījumi analizēja mežsaimniecības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti.



7.attēls. Virszemes noteces platība Somijā. Foto: Antti Leinonen.

30 analizētajos pētījumos ietilpa 140 sateces baseini un 54 pētījuma objekti, no kuriem daļa atradās sateces baseinu iekšienē. Somijā veikto pētījumu rezultāti ir publicēti angļu valodā, un citās valstīs veikto pētījumu rezultāti ir publicēti angļiski vai nacionālajās valodās. Izņemot vienu senāku pētījumu Somijā, visi pētījumi par ūdens aizsardzību ūdens apsaimniekošanā ir veikti laika posmā no 1991. līdz 2009. gadam. Pusē no pētījumiem nebija pieejami dati par situāciju pirms meliorācijas darbiem. Ietekmes novērtējums parasti tika veikts ilgāk nekā trīs gadus pēc pasākuma.

Pārsvarā, veicot pirmreizējo meliorāciju, netika izmantoti ūdens aizsardzības pasākumi, jo tolaik šim tematam netika pievērsta tik liela uzmanība. Tikai vienā pētījumā Somijā tika analizēta ūdens aizsardzības paņēmieni efektivitāte pirmreizējā meliorācijā, izmantojot neapsaimniekotu piekrastes platību starp grāvju tīklu un ūdensobjektu. Atbilstoši rezultātiem, piekrastes zona nesamazināja suspendēto daļiņu vai fosfora noteci, bet par 20% samazināja kopējā slāpekļa iznesi.

WAMBAF

Lai samazinātu potenciāli negatīvo ietekmi uz ūdeni, ar meža meliorācijas sistēmām saistītajos darbos patlaban tiek izmantotas dažādas struktūras – sedimentācijas dīķi un bedrītes, virszemes noteces platības, mākslīgās mitrzemes, netīrītas grāvju sekcijas. Visspēcīgākie zinātniskie argumenti ir pieejami par sedimentācijas dīķu un virszemes noteces platību efektivitāti, jo par šiem jautājumiem ir vislielākais pētījumu skaits (3.tabula).



8.attēls. Maksimālās noteces kontroles struktūra Somijā. Zemāk novietotā caurule ir oranžā krāsā, bet augstāk novietotā – melnā krāsā. Foto: Antti Leinonen.

Vidēji sedimentācijas dīķi aiztur 25% un virszemes noteces platības – 50% no tajos ieplūstošā suspendēto daļiņu apjoma, taču tie neaiztur fosforu (3.tabula). Visbiežāk analizētie parametri ir slāpeklis un fosfors, dzīvsudraba apjoms tika pētīts tikai vienā gadījumā.

Tā kā grāvju tīkla uzturēšana īpaši neizmaina slāpekļa iznesi, sedimentācijas dīķi neietekmē slāpekļa transportu. Virszemes noteces platību efektivitāte ir atkarīga no to platības un tā, cik labs ir plūstošā virsūdens kontakts ar augsni. (Saari 2014, Silvan 2005).

Suspendētās daļiņas šādās platībās vidēji tiek aizturētas labāk nekā sedimentācijas dīķos, un tajās ir iespējama arī barības vielu piesaiste veģetācijā. Tomēr applūšana un ūdens transporta kanālu izveidošanās samazina šo platību efektivitāti.

WAMBAF

Atbilstoši pieejamajiem rezultātiem, maksimālās noteces kontrole bija ļoti efektīva gan suspendēto daļiņu, gan barības vielu izneses samazināšanā (Marttila and Klove 2009, Marttila et al. 2010), bet par šo jautājumu ir nepieciešami plašāki pētījumi.

Dažādu metožu efektivitāte visai nozīmīgi atšķiras un ir atkarīga no dažādiem lokāliem faktoriem, piemēram:

- pašas struktūras izmēra attiecībā pret meliorācijas sistēmas izmēru
- augsnes tipa
- ūdens plūsma virziena un ātruma
- veģetācijas tipa un seguma.

Tādēļ paņēmieni meža meliorācijas sistēmu apsaimniekošanas negatīvās ietekmes novēršanai jāizvēlas, balstoties uz precīzu informāciju par konkrēto sateces baseinu.

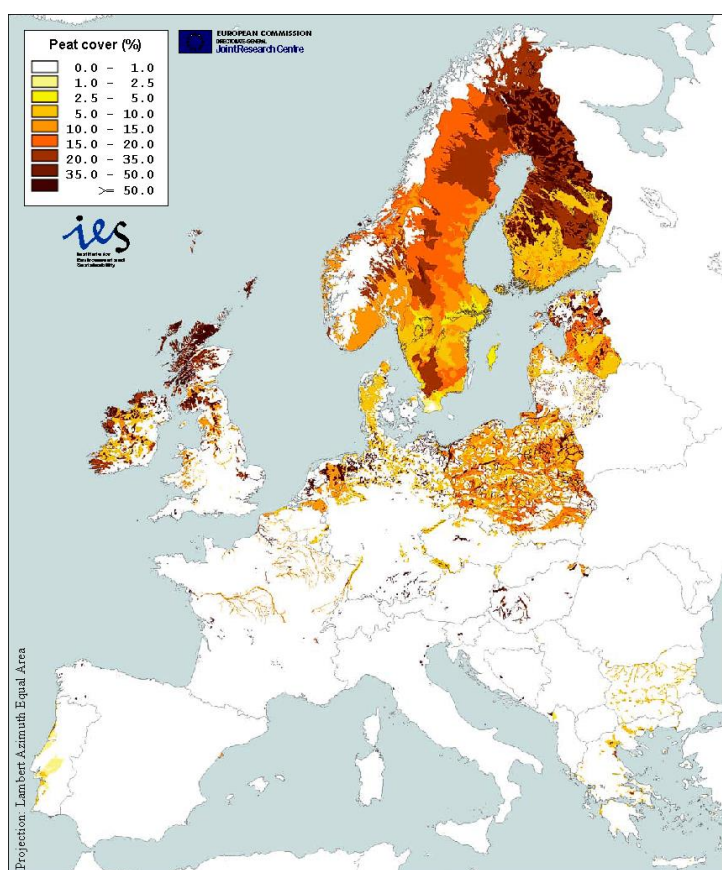


9.attēls. Mākslīgā mitrzeme Somijā. Foto: Sirpa Piirainen

Vajadzības turpmākai zināšanu ieguvei un attīstībai

Tika identificētas sekojošas jomas turpmākai zinātnisku datu ieguvei un tālākai ūdens aizsardzības metožu attīstībai:

- Labāka izpratne par elementu izneses ietekmi uz ūdens organismu bioloģiju.
- Ūdens apsaimniekošanas un ūdens aizsardzības pasākumu pielāgošana jauniem klimata pārmaiņu izraisītajiem hidroloģiskajiem apstākļiem.
- Labāka izpratne par dažādu ūdens aizsardzības struktūru un to kombināciju efektivitāti noteces ūdens kvalitātes kontrolēšanā un īpaši bīstamo vielu, sedimenta un dzelzs aizturēšanā.



10. attēls. Histosolu (kūdras augšņu) relatīvais daudzums (%) Eiropas augšņu datu bāzes augšnes kartēšanas vienībās (Montanarella et al. 2006), publicēts ar Mires and Peat 1(01) 2006, atļauju (<http://mires-and-peat.net/>)

WAMBAF

- Jaunas ūdens aizsardzības metodes platībām, kur tiek veikta gan grāvju tīkla uzturēšana, gan galvenā cirte.
- Augšņu tipu ar augstu erozijas risku vai pastiprinātu bīstamo vielu izskalošanās risku identifikācija.
- Pilna meža apsaimniekošanas cikla ekonomiskais izvērtējums (meliorācija, kopšanas cirte, galvenā cirte) nosusinātās kūdras augsnēs.
- Labāka izpratne par mežsaimniecisko darbību saistību ar toksīnu līmeni biotā.
- Labāka izpratne par suspendēto daļiņu un izšķīdušā organiskā oglekļa sastāvu.
- To pārmitro platību (kūdras un minerālaugšņu) identifikācija, kurās nav nepieciešama meliorācija – augsta evapotranspirācija vai nabadzīgs meža tips.

1.tabula. Kopējā kūdras augšņu un slapjo minerālaugšņu platība, mežsaimniecībai nosusinātā platība, grāvju kopgarums un vidējais grāvju garums uz hektāru meža zemes. Kūdras augšņu definīcija dažādās valstīs atšķiras, tāpēc skaitļi nav pilnībā salīdzināmi. Tabulā parādītas arī galvenās ar ūdens apsaimniekošanu saistītās aktivitātes.

Valsts	Kūdras augšnes, milj.ha	Nosusinātas, milj.ha	Kopējais grāvju garums meža zemēs, km	Vidējais grāvju garums hektāru zemju, m ha ⁻¹	Galvenās ūdens apsaimniekošanas aktivitātes
Igaunija	1.20 ¹	0.56 ¹	97 169 ²	174	Grāvju tīkla uzturēšana
Somija	8.76 ³	5.96 ³	1 300 000 ⁴	218	Grāvju tīkla uzturēšana
Latvija	1.14 ⁵	0.5 ⁵	43 000 ⁶	86	Grāvju tīkla uzturēšana
Lietuva	0.65 ⁷	0.4 ⁸	15 000 ⁸	31 ⁸	Grāvju tīkla uzturēšana
Polija	1.30 ⁵	0.86 ⁹	430 000 ⁹	50	Grāvju tīkla uzturēšana un ūdens aizture
Zviedrija	6.4 ¹⁰	1.5-2 ¹⁰	600 000 ¹¹	400	Grāvju tīkla uzturēšana un ievalku veidošana
Kopā	19.45	9.78-10.3	2 485 169		

¹Igaunijas purvu inventarizācija, publicēta 2011.gada 6.septembrī

²Avots: Igaunijas Vides aģentūra (KAUR), personiska komunikācija (E.Lode, 16.10.2014)

³(Peltola 2014)

⁴Pieņemts, ka grāvju savstarpējais attālums ir 30-40 m un tie izvietoti 5.96 milj.ha lielā platībā

⁵(Paavilainen and Päivänen 1995)

⁶Attiecas tikai uz valsts zemi

⁷(Taminskas *et al.* 2011)

⁸(Ruseckas and Urbaitis 2013)

⁹(Wisniewski 1996), pārsvarā minerālaugsnes

¹⁰(Päivänen and Hännell 2012)

¹¹ Pieņemts, ka grāvju savstarpējais attālums ir 25 m un tie izvietoti 1.5 milj.ha lielā platībā

- Platību ar augstu bioloģiskās daudzveidības vērtību identifikācija.
- Labāka izpratne par ūdens aizsardzības struktūru efektivitāti atšķirīgos hidroloģiskos apstākļos, piemēram, pārmitrās platībās, kas izveidojušās pazemes spiedes ūdeņu izkīlēšanās rezultātā.
- Ekoloģiskajos un trofiskajos līmeņos notiekošo izmaiņu izvērtējums neskartās mitrzemēs, ja tās tiek izmantotas kā virszemes noteces platības.
- Zināšanas par dažādas formas ekskavatora kausu (U-formas un V-formas) izmantošanas ietekmi uz suspendēto daļiņu apjomu.
- Zināšanas par bebru populācijas apsaimniekošanas lomu ūdens aizsardzībā.
- Mitrzemju apsaimniekošana medību vajadzībām un tās ietekme uz ūdens kvalitāti.

5. Ūdens aizsardzības plānošana un demonstrācija

Ūdens kvalitātes aizsardzības plānošana

Laba plānošana ir vitāli svarīga, lai nodrošinātu sekmīgu ūdens aizsardzību. Baltijas jūras reģionā ir atrodami tikai daži rīki ūdens aizsardzības plānošanai meža meliorācijas darbu laikā. Pieci rīki tiek lietoti Somijā, divi Zviedrijā, bet viens – Lietuvā. Šie rīki ir pieejami tikai nacionālajās valodās, kas ierobežo to izmantošanu citur.

2.tabula. Slāpekļa, fosfora un suspendēto daļiņu izneses apjoms bez iejaukšanās (fona dati) un pēc meliorācijas darbiem Somijā. Iznese dota kg ha⁻¹ 10 gados

	Slāpeklis	Fosfors	Suspendētās daļiņas
Pirmreizējā meliorācija ¹	+23	+1.7	+2460
Grāvju tīkla uzturēšana ²	0	0-+1.0	+210-973
Fona iznese ³	3-23	0.2-1.5	9-475

¹ Ahtiainen & Huttunen 1999, ūdens aizsardzības metodes netika izmantotas

² Joensuu *et al.* 1999, Joensuu 2002, Nieminen *et al.* 2010, tika izmantotas ūdens aizsardzības metodes

³ Mattsson *et al.* 2003, Kortelainen *et al.* 2006, Finér *et al.* 2010

Somijā *RLGIS*–rīks tiek lietots, lai novērtētu erozijas risku grāvjos (11.attēls). Iegūto informāciju tālāk iespējams izmantot, plānojot ūdens aizsardzības struktūras. *KUHA*–rīks Somijā lieto meliorācijas sistēmu uzturēšanas un citu mežsaimniecisko darbību izraisītās sedimentu un kopējā fosfora gada izneses aprēķiniem sateces baseinā. *KUHA*–rīku var izmantot arī, lai plānotu ūdens aizsardzības metodes un dažādu aktivitāšu īstenošanas laika grafiku, lai izvairītos no darbu veikšanas maksimālās noteces periodā. Lietuvā pieejamais rīks tiek izmantots noteces apjoma plānošanai, bet Zviedrijā tie ir izstrādāti informācijas iegūšanai par meliorācijas sistēmu, uz kā bāzes tālāk plānot meža apsaimniekošanu. Abās šajās valstīs pieejamie rīki darbojas sateces baseinu mērogā.

Demonstrācijas platības

Demonstrācija lauka apstākļos vai virtuāli ir efektīvs veids, kā mācīties plānot vai veidot dažādas ūdens aizsardzības struktūras, vai labāk izprast meža apsaimniekošanas ietekmi uz ūdens kvalitāti. Pastāvīgas demonstrācijas platības meliorētās meža platībās ir ierīkotas tikai Latvijā un Lietuvā. Sešas platības Latvijā ir ierīkotas ietekmes uz ūdens kvalitāti demonstrēšanai, bet vienā platībā Lietuvā tiek rādīts ūdens kvalitātes monitorings. Pārējās valstīs šiem mērķiem tiek izmantotas pagaidu demonstrācijas platības.

Plānošanas un demonstrācijas jomas turpmākai attīstībai

- Lāzerskenēšanas datu efektīva izmantošana plānošanas rīku attīstīšanā.
- Digitālo plānošanas rīku attīstība, kas apvieno ĢIS ar labas prakses vadlīnijām.
- Rīku attīstība ūdens aizsardzības struktūru izmēru aprēķiniem.
- Izmaksu efektivitātes iekļaušana aprēķinos.
- Ūdens aizsardzības plāni meliorācijas un ūdens aiztures darbībām.
- Ūdens aizsardzības plānošanas rīku izmantošana visa sateces baseina (meliorācijas sistēmas) mērogā, ietverot visas darbības, kas ietekmē ūdens kvalitāti.
- Visu labai praksei atbilstošo pasākumu izmantošana ūdens aizsardzībā, kur iespējams: sedimentācijas dīķi un bedrītes, dambji, virszemes noteces platības, maksimālās noteces kontrole, mākslīgās mitrzesmes.

WAMBAF

- Monitoringa sistēma dažādu ūdens aizsardzības struktūru un to kombināciju ietekmes un kvalitātes vērtēšanai.
- Izneses apjomu aprēķinu metožu harmonizācija starp valstīm.
- Izstrādātajiem rīkiem jāņem vērā atšķirības starp valstīm.
- Mācīšanās no citu valstu pieredzes.
- Sadarbība ar citiem zemes izmantotājiem (lauksaimniekiem, medniekiem, makšķerniekiem).
- Demonstrācijas platību ierīkošana attiecīgo iestāžu darbinieku un meža īpašnieku apmācībai ūdens aizsardzības plānošanas rīku un labākās prakses pielietošanā.
- Pastāvīgu demonstrācijas platību ierīkošana ērti pieejamās vietās, kas aptver gan ģeogrāfisko variāciju, gan dažādas ūdens aizsardzības struktūras, kā arī atbilstošu informatīvo materiālu izveide.
- Somijā jau izveidoto platību, kurās tiek demonstrēta mitrzemju izmantošana medībām (www.kosteikko.fi), iekļaušana kopējā demonstrācijas platību tīklā.

6. Meža meliorācija likumdošanā un sertifikācijas sistēmās

Likumdošana

Lielākā daļa Baltijas jūras reģiona valstu ir Eiropas Savienības dalībvalstis un savā likumdošanā ievēro ES Ūdens Struktūrdirektīvu (WFD, 2000/60/EC) un ar to saistītās direktīvas. Ūdens Struktūrdirektīvas mērķis ir sasniegt labu ekoloģisko statusu visos ūdensobjektos, un tā definē kvalitātes standartus bīstamajām vielām ūdenī. Meža meliorācija Ūdens Struktūrdirektīvā atsevišķi nav minēta. Tomēr Igaunijā, Somijā un Latvijā ir nepieciešams veikt ietekmes uz vidi novērtējumu liela mēroga meliorācijas sistēmu renovācijas darbiem (> 200 ha Somijā un > 100 ha Igaunijā un Latvijā).

3.tabula. Dažādu ūdens aizsardzības struktūru kapacitāte aizturēt suspendētās daļiņas, slāpekli un fosforu pēc grāvju tīkla renovācijas. Tabulā parādītas vidējās vērtības, vērtību amplitūda un pētījumu objektu skaits.

	Suspendētās daļiņas	n	Fosfors	n	Slāpeklis	n
Sedimentācijas dīķi	-25% (-50% — +28%)	40 ¹	±0% ²	37 ³	±0 ²	37 ³
Virszemes noteces platības	-50% (-100% — +10%)	9 ⁴	±0% ²	9 ⁴	-78% - ±0 % ²	8 ⁴
Maksimālās noteces kontrole	-86%	7 ⁵	-67% ⁶	7 ⁵	±0 ⁶	7 ⁵
Mākslīgās mitrzesmes	-76% — -16%)	2 ⁷	±0% ²	2	±0 ²	2

¹(Joensuu *et al.* 1999)

² Izšķīdušais fosfors vai slāpeklis,

³(Joensuu *et al.* 2002)

⁴(Hynninen *et al.* 2011, Nieminen *et al.* 2010, Saari *et al.* 2010a, Saari *et al.* 2010b, Saari *et al.* 2013)

⁵(Marttila and Kløve 2009, Marttila *et al.* 2010)

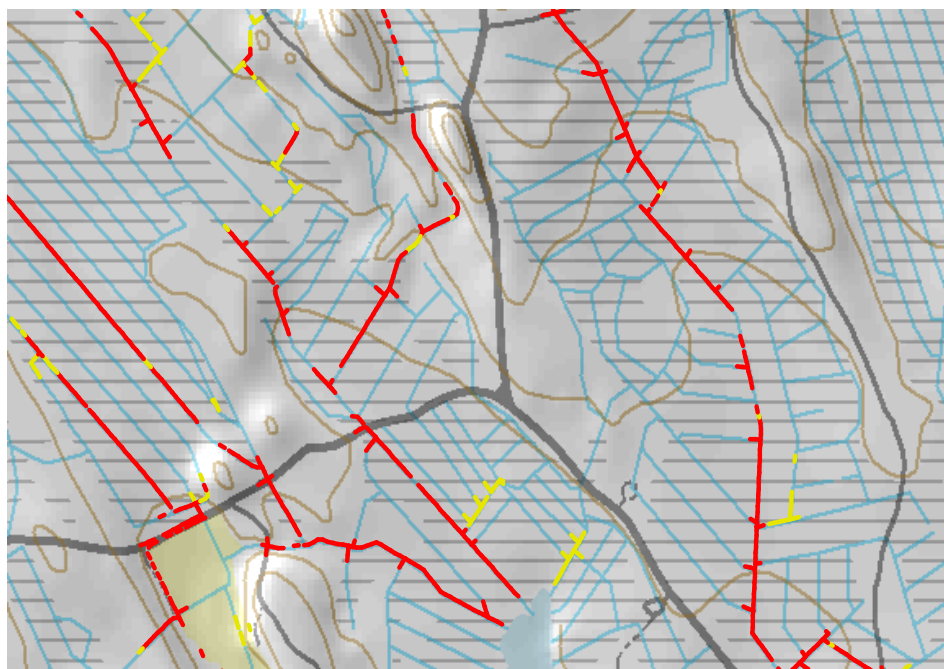
⁶Nefiltrēts fosfors

⁷(Joensuu *et al.* 2012)

Nacionālās likumdošanas normas saistībā ar meža meliorāciju dažādās Baltijas jūras reģiona valstīs ir atšķirīgas. Igaunijā jaunu meliorācijas sistēmu ierīkošana ir aizliegta (Dabas aizsardzības likums, 1.7.2015), Ūdens likums (18.1.2016) nosaka ūdens aizsardzības pasākumus un Zemes uzlabošanas likums (4.9.2015) definē meliorācijas sistēmu tehniskos parametrus. Lietuvā meliorācijas sistēmu tehniskie parametri ir noteikti Nosusināšanas likumā (9.12.1993). Latvijā Meliorācijas likums (25.1.2010) nosaka vispārīgus meliorācijas sistēmu veidošanas un uzturēšanas principus, bet meliorācijas sistēmu tehniskos parametrus detalizēti apraksta Ministru Kabineta noteikumi Nr. 329 par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 “Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves” (30.6.2015). Somijā (Ūdens likums, 2011/587) un Zviedrijā (Mežsaimniecības likums 1979/429) atbildīgajiem dienestiem jātiek informētiem, pirms tiek uzsāktas jebkādas ar meliorāciju saistītas darbības, turklāt Somijā ir nepieciešams izstrādāt un apstiprināt ūdens aizsardzības plānu, ja ar meliorāciju saistītu darbību veikšanai no valsts tiek saņemtas subsīdijas saskaņā ar Meža meliorācijas likumu (2015/34). Polijā ir vajadzīga atļauja investīcijām ūdens infrastruktūrā mežos (Ūdens likums, 2001).

Likumdošanas saistībā ar ūdens kvalitātes aizsardzību un mežsaimniecību vairākās Baltijas jūras reģiona valstīs nesen ir mainītas, tādēļ jaunas izmaiņas tik drīz nav paredzamas. Tomēr Baltijas jūras reģiona valstīs ir aktuāls jautājums par Ūdeņu struktūrdirektīvas ieviešanu un pasākumu harmonizāciju šajā aspektā. Princips “piesārņotājs maksā” būtu jāņem vērā, nākamreiz pārskatot likumdošanas normas.

WAMBAF



11. attēls. Meliorācijas sistēmas karte un RLGis analīzes rezultāts. Tas parāda grāvjus ar augstu (sarkani), ievērojamu (dzeltēni) un zemu (zili) erozijas risku. Kartē attēlots arī meža ceļš (pelēkā līnija) un reljefa kontūrlīnijas (gaiši brūnās līnijas). Analīzi veica Somijas Meža centrs.

Meža sertifikācija

Baltijas jūras reģiona valstīs atbilstoši FSC standartam brīvprātīgi sertificētā meža platība aizņem 6-57% un atbilstoši PEFC standartam sertificētā meža platība – 23-79%. Ir iespējama arī sertifikācija atbilstoši abām sistēmām. Abas sistēmas tiek piemērotas atbilstoši katrā valstī izstrādātajiem nacionālajiem standartiem, un šo standartu saturs dažādās valstīs ir atšķirīgs. Abi standarti tiek piemēroti saskaņā ar spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem.

Vispārīgā gadījumā, ja regulējums ir iekļauts likumdošanā, tad sertifikācijas standartā tas netiek tālāk izvērst un otrādi. Gadījumos, kad likumi regulējumus vai to detaļas nedefinē, tie var tikt iekļauti sertifikācijas standartos. Dažās valstīs sertifikācijas standartos ir iekļauti ļoti detalizēti regulējumi. Abas sertifikācijas sistēmas ietver regulējumus attiecībā uz meža meliorāciju.



12.attēls. Grāvju sistēmu uzturēšana Somijā. Foto: Markku Saarinen

Somijā un Zviedrijā abas sertifikācijas sistēmas pieļauj ar meliorāciju saistītas darbības tikai iepriekš meliorētās platībās un tikai tur, kur koku augšana pēc pirmreizējās meliorācijas ir uzlabojusies. Somijā, Latvijā un Zviedrijā abās sertifikācijas sistēmās tiek piešķirta augsta prioritāte bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. Zviedrijā, Latvijā un Somijā PEFC sistēma nosaka to, ka jāīsteno pasākumi, lai novērstu sedimentu transportu uz ūdensobjektiem. Zviedrijā FSC sistēma paredz nepieciešamību ierīkot sedimentācijas dīķus.

Ne Somijā, ne Zviedrijā netiek pieļauta meliorācijas sistēmu ūdeņu tieša ievadīšana ūdensobjektā, Somijā meliorācijas sistēmu renovācija nav atļauta augsnēs, kas bagātas ar sulfātiem, platībās, kurās tiek iegūts gruntsūdens, kā arī grāvjos ar augstu erozijas potenciālu (12.attēls). Polijā gan PEFC, gan FSC sistēma ir vērsta uz ūdens aiztures pasākumiem. Principā ūdens aizsardzības prasības ir striktākas FSC sertifikācijas sistēmā, taču ir vajadzīgs izvērtējums, kura sistēma šajā jomā ir efektīvāka.

WAMBAF

Vadlīnijas

Specifiskas meža meliorācijas vadlīnijas meža īpašniekiem un apsaimniekotājiem ir pieejamas Somijā un Lietuvā. Somijā tajās ir iekļautas detalizētas instrukcijas ūdens aizsardzības struktūras veikdošanai (<http://tapio.fi/julkaisut-ja-raportit/metsanhoidon-suositukset-verkkojulkaisut/>).

Visās Baltijas jūras reģiona valstīs būtu jāizstrādā publiski pieejamas vadlīnijas, kur būtu iekļauta informācija par labākajiem ūdens aizsardzības paņēmieniem citās valstīs. Šajās vadlīnijās jāņem vērā augsnes apstākļu un veģetācijas tipu atšķirības dažādās valstīs.

7. Sīkāka informācija

Informācija par WAMBAF projektu:

<https://www.skogsstyrelsen.se/en/wambaf/>

[https://www.interreg-baltic.eu/fileadmin/user_upload/about_programme/Cooperation_priorities/P2_Natural resources/R011 Water management in Baltic forests.pdf](https://www.interreg-baltic.eu/fileadmin/user_upload/about_programme/Cooperation_priorities/P2_Natural_resources/R011_Water_management_in_Baltic_forests.pdf)

Atsauces

Ahtiainen M, Huttunen P (1999) Long-term effects of forestry managements on water quality and loading in brooks. Boreal Environment Research 4:101-114

Finér L, Mattsson T, Joensuu S, Koivusalo H, Laurén A, Makkonen T, Nieminen M, Tattari S, Ahti E, Kortelainen P, Koskiahio J, Leinonen A, Nevalainen R, Piirainen S, Saarelainen J, Sarkkola S, Vuollekoski M (2010) Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10:33(somu valodā).

Hansen K, Kronnäs V, Zetterberg T, Zettreberg M, Moldan F, Pettersson P, Munthe J . DiVa - dikesrensningens effekter på vattenföring, vattenkemi och bottenfauna i skogsekosystem Vol B2072. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet AB; 2013:108 (zvedru valodā)

Hynninen A, Sarkkola S, Laurén A, Koivusalo H, Nieminen M (2011) Capacity of riparian buffer areas to reduce ammonium export originating from ditch network maintenance areas in peatlands drained for forestry. Boreal Environment Research 16:430-440

Joensuu S, Kauppila M, Tenhola T, Lindén M, Vuollekoski M (2012) Kosteikot metsätaloudessa -selvitys. Report (<http://www.ymparisto.fi/fi-FI/TASOhanke/Julkaisut>), (somu valodā).

Joensuu S, Ahti E, Vuollekoski M (2002) Effects of ditch network maintenance on the chemistry of runoff water from peatland forests. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17:238-247

Joensuu S, Ahti E, Vuollekoski M (1999) The effects of peatland forest ditch maintenance on suspended solids in runoff. *Boreal Environmental Research* 4:343-355

Kortelainen P, Mattsson T, Finér L, Ahtiainen M, Saukkonen S, Sallantausta T. Controls on the export of C, N, P and Fe from undisturbed boreal catchments, Finland. *Aquatic Sciences*. 2006;68:453-468

Launiainen S, Sarkkola S, Laurén A, Puustinen M, Tattari S, Mattsson T, Piirainen S, Heinonen J, Alakukku L, Finér L (2014) KUSTAA -työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 33:55 (in Finnish).

Marttila H, Vuori K, Hökkä H, Jämsen J, Kløve B (2010) Framework for designing and applying peak runoff control structures for peatland forestry conditions. *Forest Ecology and Management* 260:1262-1273

Marttila H, Kløve B (2009) Managing runoff, water quality and erosion in peatland forestry by peak runoff control. *Ecological Engineering* 36:900-911

Mattsson T, Finér L, Kortelainen P, Sallantausta T. Brook water quality and background leaching from unmanaged forested catchments in Finland. *Water, Air and Soil Pollution*. 2003;147:275-297

Montanarella L, Jones RA, Hiederer R (2006) The distribution of peatland in Europe. *Mires and Peat* 1:10

Nieminen M, Ahti E, Koivusalo H, Mattsson T, Sarkkola S, Laurén A (2010) Export of suspended solids and dissolved elements from peatland areas after ditch network maintenance in South-Central Finland. *Silva Fennica* 44(1):39-49.

Paavilainen E, Päivänen J (1995) *Peatland Forestry: Ecology and Principles*. Springer

Päivänen J, Hånell B (2012) *Peatland Ecology and Forestry – a Sound Approach*. University of Helsinki, Helsinki

Peltola A (2014) *Finnish Statistical Yearbook of Forestry*, Finnish Forest Research Institute, Helsinki, 428 p.

Ruseckas J, Urbaitis G (2013) Sausinimo Tinklų Miškuose Būklės Vertinimo ir Renatūralizacijos Tyrimų Metodika. Lithuanian Centre for Agriculture and Forestry, Lithuania (lietuviešu valodā)

Saari P (2014) Dynamics of vegetation, nitrogen and carbon as indicators of the operations of peatland buffers. *Dissertationes Forestales* 173, University of Eastern Finland, Joensuu, 49 p.

WAMBAF

Saari P, Saarnio S, Saari V, Heinonen J, Alm J (2010a) Initial effects of forestry operations on N₂O and vegetation dynamics in a boreal peatland buffer. *Plant and Soil* 330:149-162

Saari P, Saarnio S, Heinonen J, Alm J (2013) Emissions and dynamics of N₂O in a buffer wetland receiving water flows from forested peatland. *Boreal Environment Research* 18:164-180

Saari P, Saari V, Luotonen H, Alm J (2010b) Vegetation change in peatland buffers as an indicator of active areas of run-on from forestry. *Annales Botanici Fennici* 47:425-438

Sarkkola S, Nieminen M, Koivusalo H, Laurén A, Ahti E, Launiainen S, Nikinmaa E, Marttila H, Laine J, Hökkä H (2013) Domination of growing-season evapotranspiration over runoff makes ditch network maintenance in mature peatland forests questionable. *Mires and Peat* 11:1-11

Silvan N (2005) Nutrient retention in a restored peatland buffer. University of Helsinki, Department of Forest Ecology, Publication 32, Helsinki, 51 p.

Simonsson P (1987) Skogs- och myrdikningens miljökonsekvenser – Slutrapport från ett projektområde. Naturvårdsverket, Rapport 3270:196 (zviedru valodā)

Taminskas J, Pileckas M, Simanauskiene R, Linkevičienė R (2011) Lithuanian wetlands: classification and distribution. *Baltica* 24:151-162 (lietuviešu valodā)

Wisniewski S (1996) Dotychczasowe metody regulacji stosunków wodnych w lasach i ich efekty. *Sylwan* 140:75-83 (poļu valodā)

Autori

Piirainen, S.¹, Finér, L.¹, Andersson, E.², Belova, O.³, Čiuldiene, D.³, Futter, M.⁴, Gil, W.⁵, Glazko, Z.⁶, Hiltunen, T.⁷, Högbom, L.⁸, Janek, M.⁵, Joensuu, S.⁹, Jägrud, L.¹⁰, Lībiete, Z.¹¹, Lode, E.¹², Löfgren, S.⁴, Pierzgalski, E.⁵, Ring, E.⁸, Zariņš, J.¹¹ un Thorell, D.¹³

Darba vietas

¹Somijas Dabas resursu institūts (Luke), P.O. Box 68, FI-80101 Joensuu, Finland, sirpa.piirainen@luke.fi, leena.finer@luke.fi

²Zviedrijas Meža aģentūra, P.O. Box 284, SE-90106 Umeå, Sweden, elisabet.andersson@skogstyrelsen.se

³Lietuvos Lauksaimniecības un mežsaimniecības centrs (LRCAF), Liepų str. 1, LT-53101 Girionys, Kaunas distr., Lithuania, d.ciuldiene@gmail.com, Olgirda Belova: baltic.forestry@mi.lt

WAMBAF

⁴ Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitāte (SLU), Ūdens zinātnes un novērtēšanas departaments, Box 7050, SE-75007 Uppsala, Sweden, martyn.futter@slu.se, stefan.lofgren@slu.se

⁵ Polijas Meža pētīšanas institūts (IBL), Sekocin Stary ul. Braci Lesnej nr 3, 05-090 Raszyn, Poland, W.Gil@ibles.waw.pl, M.Janek@ibles.waw.pl, E.Pierzgalski@ibles.waw.pl

⁶ Lietuvas Republikas Vides ministrija, A. Jakšto g. 4/9, LT-01105 Vilnius, Lithuania, zbignev.glazko@am.lt

⁷ Metsähallitus, Keskustie 35, FI-35300 Orivesi, Finland, timo.hiltunen@metsa.fi

⁸ Skogforsk, Uppsala Science Park, SE-751 83 Uppsala, Sweden, eva.ring@skogforsk.se, lars.hogbom@skogforsk.se

⁹ Tapio, Maistraatinportti 4 A, FI-00240 Helsinki, Finland, samuli.joensuu@tapio.fi

¹⁰ Zviedrijas Meža aģentūra, Frihamnen 16 B, SE-41755 Göteborg, Sweden, linnea.jagrud@skogsstyrelsen.se

¹¹ Latvijas Valsts mežzinātnes institūts (Silava), Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, Latvija, zane.libiete@silava.lv, juris.zarins@silava.lv

¹² Tallinas Universitātes Ekoloģijas institūts, Uus-Sadama 5, 10120 Tallinn, Estonia, elve.lode@gmail.com

¹³ Zviedrijas Meža aģentūra, Box 343, SE-50113 Borås, Sweden, daniel.thorell@skogstyrelsen.se