



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 10/2019

Hyvät käytännöt suojavyöhykkeiden muodostamiseen vesistöjen varsille Itämeren alueella – Käsikirja

Lyhennelmä (4.12.2018)

Eva Ring, Elisabet Andersson, Kęstutis Armolaitis, Karin Eklöf, Leena Finér,
Wojciech Gil, Zbignev Glazko, Magdalena Janek, Zane Lībiete, Elve Lode, Stanisław
Małek ja Sirpa Piirainen

Hyvät käytännöt suoja- vyöhykkeiden muodostamiseen vesistöjen varsille Itämeren alueella – Käsikirja

Lyhennelmä (4.12.2018)

Eva Ring, Elisabet Andersson, Kęstutis Armolaitis, Karin Eklöf, Leena Finér,
Wojciech Gil, Zbignev Glazko, Magdalena Janek, Zane Lībiete, Elve Lode,
Stanisław Małek ja Sirpa Piirainen

Suomennos: Sirpa Piirainen ja Leena Finér



Viittausohje:

Ring, E., Andersson, E., Armolaitis, K., Eklöf, K., Finér, L., Gil, W., Glazko, Z., Janek, M., Lībiete, Z., Lode, E., Małek, S. & Piirainen, S. 2019. Hyvät käytännöt suoja-vyöhykkeiden muodostamiseen vesistöjen varsille Itämeren alueella – Käsikirja. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 23 s.

Eva Ring, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-8962-9811>



ISBN 978-952-326-715-2 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-715-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Eva Ring, Elisabet Andersson, Kęstutis Armolaitis, Karin Eklöf, Leena Finér, Wojciech Gil, Zbigniew Glazko, Magdalena Janek, Zane Lībiete, Elve Lode, Stanisław Małek ja Sirpa Piirainen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2019

Kannen kuva: Erkki Oksanen

Tiivistelmä

Tässä lyhennelmässä tiivistetään tärkeimmät seikat, jotka on hyvä ottaa huomioon muodostettaessa suojavyöhykkeitä vesistöjen varsille. Lyhennelmä pohjautuu laajempaan englanninkieliseen raporttiin "Good practices for forest buffers to improve surface water quality in the Baltic Sea region" (Ring et al. 2018). Molemmat raportit on tuotettu WAMBAF –hankkeessa (Water Management in Baltic Forests), joka on saanut rahoitusta EU:n Itämeren alueen Interreg –ohjelmasta 1.3.2016–28.2.2019. WAMBAF-hanke perustettiin kehittämään metsätalouden vesiensuojelua ja tarkastelun kohteena ovat olleet erityisesti ravinteiden, kiintoaineen ja elohopean huuhtoutuminen vesistöihin.

Suojavyöhykkeet voivat olla monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä. Tässä raportissa keskitytään kuitenkin siihen, miten metsäisiä suojavyöhykkeitä voidaan käyttää vesistöjen veden laadun suojelemiseen. Tämä raportti on pääpiirteiltään samansisältöinen kuin julkaisu Ring ym. (2018), mutta ei sisällä viittauksia. Julkaisu, joka sisältää myös täydellisen viiteluettelon on seuraava: Ring, E., Andersson, E., Armolaitis, K., Eklöf, K., Finér, L., Gil, W., Glazko, Z., Janek, M., Lībiete, Z., Lode, E., Małek, S. and Piirainen, S. 2018. Good practices for forest buffers to improve surface water quality in the Baltic Sea region. Skogforsk Arbetsrapport no. 995-2018, 59 s. <https://www.skogforsk.se/english/news/2018/good-practices-for-forest-buffers-to-improve-surface-water-quality-in-the-baltic-sea-region/>

Eva Ring, Skogforsk (Forestry Research Institute of Sweden), Sweden

Elisabet Andersson, Swedish Forest Agency, Sweden

Kęstutis Armolaitis, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (LAMMC), Lithuania

Karin Eklöf, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

Leena Finér, Natural Resources Institute Finland, Luonnonvarakeskus (Luke), Finland

Wojciech Gil, Forest Research Institute, Poland

Zbignevas Glazko, Ministry of Environment of the Republic of Lithuania, Lithuania

Magdalena Janek, Forest Research Institute, Poland

Zane Lībiete, Latvian State Forest Research Institute Silava, Latvia

Elve Lode, Institute of Ecology, School of Natural Sciences and Health, Tallinn University, Estonia

Stanisław Małek, Faculty of Forestry, University of Agriculture in Krakow, Poland

Sirpa Piirainen, Natural Resources Institute Finland, Luonnonvarakeskus (Luke), Finland

Asiasanat: hakkuut, suojavyöhykkeet, vesistöt, vedenlaatu, hajakuormitus

Sisällys

1. Suositukset lyhyesti	6
2. Metsänkäsittelytoimet ja vesistöjen veden laatu Itämeren alueella	8
3. Suojavyöhyke typen, fosforin, kiintoaineen ja elohopean huuhtoutumisen pidättäjänä	9
4. Suojavyöhykkeiden merkitys vesiekosysteemien suojelussa	11
5. Hyvien suojavyöhykkeiden toteutus	12
5.1. Tunnista vesistöt	12
5.2. Määritä tavoitteet.....	12
5.3. Kiinteä vai vaihteleva leveys	13
5.4. Ennakoi ja estä haitalliset vaikutukset	13
5.5. Suunnittelu kuviotasolla	13
6. Suunnittelutyökalut	15
6.1. Huomio vesiin -työkalu	15
6.2. Perus- ja kosteusindeksikartat	15
6.3. Ajouraverkoston suunnittelu	16
6.4. Maaperän kantavuusluokittelutyökalut	16
6.5. Siniset tavoitteet –työkalu	16
7. Rantametsien ja suojavyöhykkeiden hoito	17
8. WAMBAF-hankkeesta	19
9. WAMBAF-hankkeesta	24

Käsitteet

Tässä raportissa käytetyt käsitteet selityksineen:

Vesistöllä tarkoitetaan sekä makean veden altaita eli järviä ja lampia että virtaavan veden uomia eli jokia, puroja ja noroja.

Ranta-alue on vesistön vieressä oleva maa-alue, mukaan lukien rantavalli, jolla on vaikutusta vesistön ekologiaan, hydrologiaan tai kemiaan. Ranta-alueen leveys vaihtelee sekä yksittäisen vesistön että erityyppisten vesistöjen varsilla.

Rantametsä on metsää, joka kasvaa ranta-alueella.

Metsäinen suojavyyöhyke (myöhemmin suojavyyöhyke) on metsäinen vyyöhyke, joka on jätetty ranta-alueelle suojaamaan vesistöä (kuva 1).

Purkautumisalue on paikka, jossa pohjavesi purkautuu maanpinnalle, puroon tai järveen.

Valuma-alue on maantieteellinen alue, jolta vesi virtaa tiettyyn vesistöön.



Kuva 1. Päätehakuussa (kuvassa vasemmalla) puron varteen jätetty suojavyyöhyke. Kuva on Pohjois-Ruotsista. Kuva: Eva Ring.

1. Suositukset lyhyesti

Metsät ja vesistöt ovat hyvin erilaisia eri Itämeren maissa. Siksi tässä raportissa esitettyjä suosituksia on mukautettava paikallisiin olosuhteisiin. **Ennen tässä raportissa esitettyjen toimenpiteiden tai lähestymistapojen toteuttamista on varmistettava, että ne ovat kansallisen lainsäädännön, metsäsertifiointivaatimusten ja muiden määräysten mukaisia.**

Metsänkäsittelytoimien suunnittelu vesistöt huomioiden

- Tarkista onko metsänkäsittelykuviolla tai sen läheisyydessä vesistöjä.
- Suojaa kaikenkokoisia vesistöjä. Metsänkäsittelytoimet vaikuttavat yleensä voimakkaammin pienimpiin vesistöihin, noroihin, pieniin puroihin ja jokiin kuin suuriin jokiin ja järviin (kuva 2).
- Huomioi sekä lyhyt- että pitkäkestoiset vaikutukset. Näin vältetään lyhytaikaisilta kielteisiltä vaikutuksilta ja varmistetaan myös vesistön suojelun pitkäkestoisuus.
- Suunnittele metsänkäsittelytoimet ajoissa ennen niiden toteutusta. Tee maastokäynti ennen toiminnan aloittamista. Tunnista, että norojen ja purojen laajuus voi vaihdella vuodenaikojen ja sään mukaan.
- Kerro metsäkoneiden kuljettajille suojavyöhykkeen tarkoitus ja muodostamisen periaatteet ennen metsänkäsittelytoimien toteutusta esimerkiksi antamalla heille kirjalliset ohjeet ja kartat.
- Kerro kuljettajille, kuinka toimia, jos paikan päällä olevat olosuhteet eivät salli metsänkäsittelytoimien jatkamista, esimerkiksi jos maaperän kantavuus äkillisesti heikkenee sateisuuden takia.

Suojavyöhykkeen raja- ja käsittely

- Jätä suojavyöhyke norojen, purojen, jokien, lampien ja järvien rannoille vähentämään ravinteiden, kiintoaineen ja elohopean huuhtoutumista vesistöihin.
- Rajaa suojavyöhykkeen leveys paikallisiin olosuhteisiin sopivaksi ja ota huomioon maaperä, alueen topografia, kasvillisuus sekä pohjaveden purkautumisalueet ja tihkupinnat.
- Vältä maaperävaurioita vesistön läheisyydessä, varsinkin pohjaveden purkautumisalueilla, jotta vältetään eroosiolta ja kiintoaineen sekä elohopean huuhtoutumiselta. Älä tee suojavyöhykkeellä maanmuokkausta, ojitusta tai kantojen korjuuta ja vältä myös koneella ajoa. Minimoi tuulituhojen riskit.
- Älä jätä suojavyöhykkeelle hakkuutähteitä, jollei niitä tarvita maaperän suojeluun, jos suojavyöhykkeellä ajoa ei voida välttää.
- Älä käytä tai käsittele lannoitteita, kasvinsuojeluaineita tai muita kemikaaleja suojavyöhykkeellä.
- Älä käytä suojavyöhykettä puutavaran välivarastona (vain suomennetussa versiossa).

Suojavyöhykkeen puulajisuhteet ja puuston rakenne

- Jätä puusto käsittelemättä tai käsittele suojavyöhykkeen puustoa niin, että siitä muodostuu monikerroksellinen ja eri-ikäisrakenteinen. Kasvillisuuden monimuotoisuus lisää suojavyöhykkeen toiminnallisuutta.
- Suosi lehtipuita. Lehtipuukarikerke on vesieliöstölle tärkeä energian- ja ravinnonlähde erityisesti puroissa.
- Jätä suojavyöhykkeelle kaikenikäistä puustoa, joka tuottaa jatkuvasti suojavyöhykkeelle ja vesistöön hitaasti hajoavaa puuainesta kuten puunrunkoja. Sekä havu- että lehtipuut käyvät tähän tarkoitukseen.
- Muokkaa tarvittaessa suojavyöhykkeen puuston puulaji- ja ikäsuhteita jo viereisen kuvion taimikonhoito- ja harvennusvaiheissa.



Kuva 2. Kaikki pienvedet koosta riippumatta tarvitsevat suojelua. Kuva keskisestä Latviasta Zalvītesta. Kuva: Zane Lībiete.

2. Metsänkäsittelytoimet ja vesistöjen veden laatu Itämeren alueella

Typen (N) ja fosforin (P) huuhtouma metsätalousmaalta vesistöön on yleensä vähäistä. Se voi kuitenkin lisääntyä päätehakkuun tai lannoituksen jälkeen ja aiheuttaa alapuolisten vesistöjen rehevöitymistä. Eroosio ja kiintoaineen huuhtoutuminen voivat lisääntyä kunnostusojituksen tai maanmuokkauksen jälkeen. Samoin voi tapahtua, jos metsäkoneella ajetaan ranta-alueella, sillä ajouria pitkin kiintoaine voi kulkeutua suoraan vesistöön (kuva 3). Huuhtoutuneen kiintoaineen sedimentoituminen saattaa vahingoittaa vesieliöitä, jotka ovat kiinnittyneet vesistöjen pohjaan tai joiden lisääntymiselinympäristöjä kiintoaine peittää. Lisäksi kiintoaineeseen voi olla sitoutuneena ravinteita ja raskasmetalleja. Joidenkin metsänkäsittelytoimien on havaittu edistävän metyylielohopea tuotantoa ja liikkeelle lähtöä maaperästä ja siten lisäävän kokonaiselohopean huuhtoutumista vesistöihin.



Kuva 3. Syvät ajourat lisäävät eroosioriskiä ja siten kiintoaineen ja elohopean huuhtoutumista. Kuva Ruotsista. Kuva: Eva Ring.

3. Suojavyöhyke typen, fosforin, kiintoaineen ja elohopean huuhtoutumisen pidättäjänä

Metsätalouden haitallisia vaikutuksia veden laatuun voidaan estää tai vähentää puustoisilla suojavyöhykkeillä, joissa kasvillisuus ottaa ravinteita ja edesauttaa kiintoaineen pidättymistä pintakasvillisuuden joukkoon (taulukko 1). Kiintoaineen pidättymistä edistää jos suojavyöhykkeen maaperää ei vaurioiteta esimerkiksi koneella ajon tai kantojen korjuun yhteydessä. Myös tulvatilanteet, joissa uoman virtaus tai uoman leveys kasvaa, on huomioitava, jotta suojavyöhykkeet toimisivat halutulla tavalla myös muuttuvissa hydrologisissa tilanteissa.

Suojavyöhykkeen leveyden vaikutuksesta ravinteiden, kiintoaineen tai elohopean pidättymiseen ei ole riittävästi tutkimustietoa, joten tarkkoja leveyssuosituksia ei voida antaa. Riittävä leveys riippuu aineesta, jota halutaan pidättää ja toiminnosta tai ominaisuudesta, joka halutaan turvata. Suojavyöhykkeet ovat ravinteiden ja kiintoaineen pidättämisessä tärkeämpiä pienvesien, norojen, purojen ja jokien, kuin järvien ja merien rannoilla. Suuriin vesistöihin kuormitus kulkeutuu pääasiassa jokien kautta eikä niinkään ympäröiviltä maa-alueilta.

Taulukko 1. Toimenpide-ehdotukset, joilla voidaan vähentää typen (N), fosforin (P), kiintoaineen ja elohopean (Hg) huuhtoutumista metsänkäsittelytoimien jälkeen. Vesistön suojavyöhykkeen oletetaan kattavan koko vesien purkautumisalueen.

Aine	Metsänkäsittelytoimenpide, joka voi lisätä huuhtoumia	Prosessit, jotka vähentävät huuhtoumaa	Toimenpide-ehdotus
N ja P (liukoiset)	Hakkuut, maanmuokkaus ¹ ja lannoitus	Kasvien ravinteidenotto, kaasupäästöt (vain N)	Suosi ja jätä elinvoimaisia puita ja pintakasvillisuutta suojavyöhykkeelle.
		Ei ylimääräisiä ravinteita herkillä alueilla	Lannoitteita käytetään suojavyöhykkeiden ja muiden vesistöön suoraan yhteydessä olevien kosteiden alueiden ulkopuolella. Lannoitusta tehdään vain kasvukaudella, mutta vältetään silloinkin sadetaksoja. Hakkuutähteitä ei jätetä suojavyöhykkeelle, ellei niitä käytetä maaperän suojaamiseen urapainumien estämiseksi.
Kiintoaine²	Hakkuut, ajourat, maanmuokkaus, kantojen nosto ja kunnostusojitus	Pidättyminen suojavyöhykkeelle	<u>Estä kiintoaineen huuhtoutuminen päätehakkuu-, maanmuokkaus- ja ojitusalueilta:</u> suunnittele vesien suojeleminen riittävän suureksi, jotta liikkeelle lähtenyt kiintoaine pystyy pidättymään tehokkaasti. Jätä pintavalutuskentän kasvillisuus koskemattomaksi ja ehkäise maan tiivistyminen ja ajourien muodostuminen. Vältä kiintoaineen pidättämistä ai- van vesistön reunaan tai tulva-alueelle, koska sieltä se voi helposti huuhtoutua vesistöön.

		Vältetään eroosiota suojavyöhykkeeltä	<u>Vältä eroosiota ja kiintoaineen liikkeelle lähtöä suojavyöhykkeeltä.</u> Estä maan tiivistymistä ja ajourien muodostusta minimoimalla koneella ajoa suojavyöhykkeellä ja suojaamalla maata pehmeissä kohdissa. Jos uoman ylitys on välttämätöntä, rakenna (väliaikainen) silta. Maanmuokkausta ja kantojen nostoa ei tehdä suojavyöhykkeellä. Jätä suojavyöhykkeelle puusto, joka kestää tuulituoja. Huomioi erityisesti eroosioherkät alueet.
Hg	Hakkuut, maaperävauriot ³	Bioaktiivisen metyylielohopean muodostuminen ehkäistään	Estä veden patoutumista korjaamalla hakkuutähteet uomasta ja välttämällä uoman ylitystä ilman siltaa. Estä suojavyöhykkeen maaperävauriot erityisesti turvevaltaisilla alueilla. Vältä koneella ajoa, maanmuokkausta ja kantojen korjuuta suojavyöhykkeellä sekä jätä sille tuulituoja kestävä puusto.
		Elohopean huuhtoutuminen maaperästä vesistöön ei lisäännä	Vältä koneella ajoa suojavyöhykkeellä, sillä ajourat voivat toimia vesiuomina, jotka kuljettavat vapautunutta elohopeaa vesistöön pitkienkin matkojen päästä.

¹Valuma-alue tutkimuksia, joiden perusteella päätehakkuun ja maanmuokkauksen vaikutukset huuhtoumiin voitaisiin erottaa on vähän. Tutkimustulokset kahdesta maavesitutkimuksesta viittaavat siihen, että typen huuhtoutuminen juuristokerroksen alle voi lisääntyä, mutta fosforin ei merkittävästi.

²Kiintoaine voi sisältää myös typpeä ja fosforia.

³Eri metsänkäsittelytoimenpiteiden vaikutus on vaikeampi erottaa kuin typen, fosforin tai kiintoaineen tapauksessa.

4. Suojavyöhykkeiden merkitys vesiekosysteemien suojelussa

Sen lisäksi, että suojavyöhykkeet pidättävät ravinteita ja kiintoainetta, niillä on myös muita tärkeitä tehtäviä erityisesti lähteiden, pienten purojen ja jokien varsilla (taulukko 2). Suojavyöhykkeet ovat tärkeitä myös suurempien vesistöjen kuten suurten jokien ja järvien varsilla, mutta niiden merkitys on erilainen. Esimerkiksi puuston varjostus vaikuttaa koko pienen puron vedenpintaan, mutta järven tai joen varrella vain ranta-alueen veteen. Myös hakkuualue, joka vaikuttaa latvaluma-alueella koko puroon, vaikuttaa suuremman vesistön valuma-alueella vain pieneen osaan koko joen pituudesta.

Taulukko 2. Suojavyöhykkeiden merkitys pienten ja keskisuurten purojen varsilla ja esimerkkejä siitä, kuinka niitä voidaan vahvistaa. Suojavyöhykkeen maisemallisia arvoja ei käsitellä tässä raportissa.

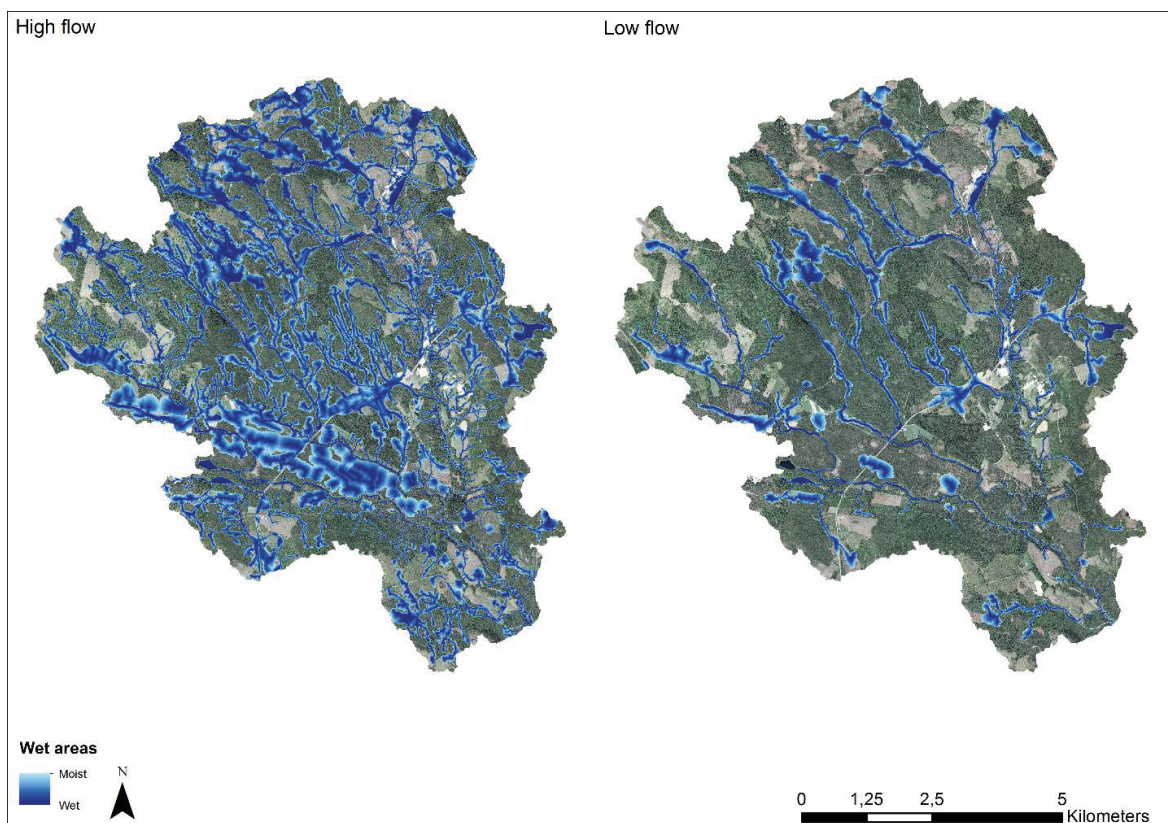
Toiminto	Ehdotetut toimenpiteet, joilla vahvistetaan merkitystä
Suojaa vesi- ja maaperä-elinympäristöjä	Rajaa suojavyöhykkeet niin, että tärkeät elinympäristöt jäävät rajauksen sisään. Monikerroksellinen ja eri-ikäisrakenteinen kasvillisuus on usein hyödyllisin useasta syystä. Vältä maaperävaurioita eli vältä koneella ajoa, maanmuokkausta, ojitusta ja kantojen korjuuta. Tee suojavyöhykkeistä tuulituhoja kestäviä.
Ruokii vesieliöitä (esim. pudonneet lehdet, hyönteiset)	Suosi lehtipuita lähellä vesirajaa havupuuvaltaisissa metsiköissä.
Varjostaa	Jätä puita, varpuja ja muuta kasvillisuutta niin, että varjostusvaikutus veteen on pysyvää. Harvennuksien yhteydessä puuston ikärakennetta, kerroksellisuutta ja puulajisuhteita voi muokata haluttuun suuntaan.
Tarjoaa kuollutta puuainesta vesistöön	Jätä suojavyöhykkeelle kaikenikäisiä puita, jotta kuollutta puuainesta on jatkuvasti tarjolla (ei tarkoita hakkuutähteitä). Sekä havu- että lehtipuut käyvät tähän tarkoitukseen. Vältä kuitenkin veden patoamista, jota voi tapahtua, jos uomassa on suuria määriä esimerkiksi kuolleita runkoja.
Suojaa suojavyöhykkeen maaperää	Vältä maaperävaurioita eli vältä koneella ajoa, maanmuokkausta, ojitusta ja kantojen korjuuta. Tee suojavyöhykkeistä tuulituhoja kestäviä.
Vahvistaa rantavallia	Tee suojavyöhykkeistä tuulituhoja kestäviä.

5. Hyvien suojavyyöhykkeiden toteutus

5.1. Tunnista vesistöt

Sopivien vesiensuojelumenetelmien valinnan kannalta on oleellista tietää missä vesistöt sijaitsevat, mutta saatavilla oleva tieto voi olla puutteellista. Boreaalissa metsissä uomaverkoston laajuus voi vaihdella vuodenaikojen mukaan (kuva 4). Tulva-aikoina uomaverkon pituus ja uomien leveys voivat kasvaa ja siihen voi yhdistyä uusia väliaikaisia uomia tai alueita. Maaperävauriot näillä väliaikaisesti uomaverkoston yhdistyville alueilla voivat vaikuttaa haitallisesti pysyviin puroihin ja lähteisiin. On suositeltavaa tehdä maastokäynnit suunnitelluille hakkuu- tai käsittelyalueille ja hankkia lisätietoa alueen hydrologiasta.

Kosteusindeksikartat (DTW) ovat hyödyllisiä kun paikannetaan kosteita alueita tai väliaikaisia uomia (kuva 4). Kartat on tuotettu digitaalisesta maanpinnan korkeusaineistosta, joka pohjautuu korkearesoluutioiseen laserkeilaus (LiDAR) aineistoon. Kartat arvioivat etäisyyttä pohjaveden pintaan. Mitä lähempänä maanpintaa pohjavesi on sitä mämpi on maa.



Kuva 4. Teemakartta osoittaa uomien ja kosteiden alueiden sijainnin Krycklanin valuma-alueella Pohjois-Ruotsissa. Vasemmassa kuvassa on tilanne tulva-aikaan ja oikealla kuivaan aikaan. Mitä sinisempi väri sen lähempänä pohjavesi on maanpintaa. Kuva: William Lidberg.

5.2. Määritä tavoitteet

Suojavyöhykkeiden toimivuutta ja niiden tarjoamia hyötyjä parantaa, jos tavoitteet määritetään etukäteen selkeästi ja pintäjärjestyksellä. Tavoitteet suuntaavat myös suojavyyöhykkeiden käsittelyä ja ra-

jaamista. Suojavyöhykkeestä voidaan muodostaa oma kuvio, jota käsitellään toisin kuin varsinaista käsittelykuviota.

5.3. Kiinteä vai vaihteleva leveys

Kiinteälevyiset suojavyöhykkeet ovat yleisiä eri puolilla maailmaa. Vaihtelemalla suojavyöhykkeen leveyttä siten, että se sisältää pohjaveden purkautumisalueet, voidaan ympäristönäkökohdat ottaa parhaiten huomioon ja saavuttaa suojavyöhykkeistä suurin hyöty. Kiinteälevyiset suojavyöhykkeet ovat tehokkaita, jos ne sisältävät vesiympäristön kannalta kaikki tärkeät alueet ja elinympäristöt.

Kiinteälevyisten suojavyöhykkeiden rajaaminen on helpompaa kuin vaihtelevan levyisten suojavyöhykkeiden. Maaston korkeuserot ja muut pohjaveden pinnan läheisyyttä osoittavat asiat kuten puulajit ja kenttäkerroksen kasvillisuus tai rahkasammalten peittävyys voivat auttaa leveyden määrittämisessä. Kosteusindeksikarttoja voi myös käyttää apuna suojavyöhykkeen leveyden suunnittelussa (kuva 4).

5.4. Ennakoi ja estä haitalliset vaikutukset

Ympäristön huomioiminen suojavyöhykkeiden suunnittelussa edellyttää metsänkäsittelytoimien haitallisten vaikutusten ennakoimista ja vähentämistä. Paikalliset olosuhteet voivat nopeasti muuttua esimerkiksi sään takia. Sateet voivat heikentää maan kantavuutta ja kasvattaa pehmeän maaperän alaa. Lisäksi vuodenaikojen tuoma vaihtelu pitää ottaa huomioon (kuva 4). Esimerkiksi kuivan jakson aikana muodostuvat ajourat eivät heti saata vaikuttaa huuhtoumiin, mutta sateet tai lumen sulamisvedet voivat lisätä niissä eroosiota ja kasvattaa kiintoaineen huuhtoumaa. Suojavyöhykkeiden suunnittelussa pitää siksi ottaa huomioon sekä lyhyt- että pitkäkestoiset vaikutukset.

E erityisen huolellista suojavyöhykkeiden suunnittelun pitää olla hyvin herkällä alueilla tai herkkien vesistöjen lähellä. Näin voidaan välttää haitalliset ennalta-arvaamattomat vaikutukset, joita voi esiintyä esimerkiksi runsaan sateen tai maan huonon kantavuuden seurauksena. Näissä tapauksissa on suoteltavaa käyttää normaalia leveämpiä suojavyöhykkeitä.

Haitallisten ympäristövaikutusten välttämistä edistää myös se, että metsäkoneiden kuljettajilla on selkeät toimintaohjeet tilanteisiin, joissa olosuhteet huononevat merkittävästi. Jos periaatteet esimerkiksi urautumisen välttämiseksi on otettu toiminnan yleiseksi käytännöksi, ohjaus ja päätöksenteko ovat vaikeissa tilanteissa helpompia.

5.5. Suunnittelu kuviotasolla

Metsänkäsittelytoimet suunnitellaan yleensä kuvioittain. Kuviokohtaista suunnittelua varten on hyvä toimijatasolla:

1. Koota yhteen suojavyöhykkeisiin liittyvät vaatimukset ja suositukset, joita on asetettu lainsäädännössä, sertifiointijärjestelmissä ja käsittelyohjeissa.
2. Tunnistaa tavoitteet, myös pitkäkestoiset, joita suojavyöhykkeille asetetaan.

Vesien suojelelun lisäksi metsänkäsittelytoimien suunnittelussa tulee ottaa huomioon monia muita tekijöitä, kuten esimerkiksi kannattavuus, kulkuyhteydet, luonnon monimuotoisuus ja muinaismuistot. Suosittelemme seuraavanlaista toimintamallia **suojavyöhykkeiden suunnitteluun**:

1. Aloita suunnittelu toimistolla:
 - a) Selvitä sisältyykö kuviolle tai kuvion läheisyyteen vesistöjä?
 - Jos sisältyy, niin selvitä minkälaista suojelua kohde tarvitsee?
 - Miten suojavyöhykkeet pitää rajata, jotta suojelun tarve toteutuu?
 - Miten hakkuutoimenpiteet pitää toteuttaa, jotta suojelu ei vaarannu?
 - b) Kartoita alueen ominaisuudet, esimerkiksi puulajit, kasvupaikat, maalajit ja maaston kaltevuus, karttojen, suunnittelutyökalujen ym. saatavissa olevien aineistojen avulla.
2. Tee tarvittaessa maastokäynti sulan maan aikaan ja tarkista suojavyöhykkeen puuston ikärakenne ja puulajikoostumus sekä maaston ongelmakohdat ja herkät alueet. Hyödynnä maastossa GPS/GIS -työkaluja. Merkitse suojavyöhykkeen rajaus maastoon, esimerkiksi nauhalla, ja myös suunnittelukartoille.
3. Ohjeista hakkuu- ja ajokoneiden kuljettajat ym. toimenpiteisiin osallistuvat henkilöt miten suojavyöhykkeet rajataan ja käsitellään.
4. Tallenna suojavyöhykkeen tiedot ja rajaus sekä tulevat käsittelysuositukset suunnittelujärjestelmiin.
5. Seuraa ja arvioi onnistuminen ja anna palautetta toteuttajille.

6. Suunnittelutyökalut

Suunnittelu vaikuttaa ratkaisevasti metsänkäsittelytoimien onnistumiseen ja sama pätee myös suoja-
vyöhykkeiden muodostamiseen, rajaukseen ja hoitoon.

6.1. Huomio vesiin -työkalu

Ruotsissa kehitettyä yksinkertaista vesiensuojelun työkalua 'Huomio vesiin' (Plan for Water) voi käyt-
tää apuna suoja-
vyöhykkeiden suunnittelussa. Työkalussa esitetään seuraavat viisi kysymystä:

1. Mitkä alue- tai paikallistason ympäristötekijät on otettava suunnittelussa huomioon?

Näitä ympäristötekijöitä ovat topografia, maaston korkeusvaihtelut, maalajit, maaperän eroosioherkyys, vesistöt ja niihin liittyvä vaihtelu (tulvat, lumensulamminen), vesi- ja maaekosys-
teemeissä esiintyvät eliölajit sekä suoja-
vyöhykkeiden ominaisuudet. Myös muut tekijät, joilla voi olla vaikutusta vesiin, kuten happamoituminen, rehevöityminen, raskasmetallikuormitus tai ole-
massa olevat suoja-
velvoitteet kuten Natura-alueet, pitää ottaa huomioon.

6. Minkä tyyppinen vesistö on?

Onko kyseessä tulvatilanteissa aktivoituva vai pysyvä noro, puro, lähde, lampi, järvi tai muu ve-
siallas tai -uoma.

7. Mitkä ovat tavoitteet?

Onko tavoitteena esimerkiksi ehkäistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta vesistöön tai parantaa
vesistön tilaa vesienhoitosuunnitelmien ja EU:n vesipuidedirektiivin (2000/60/EU) mukaisesti?
Tavoitteena voi myös olla elinympäristöjen suojeleminen, monimuotoisuuden, maiseman tai virkis-
tysarvojen turvaaminen.

8. Mikä tekijä vaikuttaa kaikkein eniten tavoitteiden saavuttamiseen?

Onko se maalaji (eroosioherkyys), paikallinen topografia, pohjaveden syvyys, maanperän vaurioi-
tuminen, käsittelyalueiden koko verrattuna suoja-
vyöhykkeen leveyteen vai suoja-
vyöhykkeen ominaisuudet kuten esimerkiksi puulajikoostumus?

9. Miten tavoitteet saavutetaan?

Paikallistasolla metsäkäsittelytoimien riittävän pitkän aikavälin suunnittelu voi olla paras keino,
mutta aluetasolla myös muiden maankäyttömuotojen vaikutus on otettava huomioon.

6.2. Perus- ja kosteusindeksikartat

Vesistöjen ja uomien tarkka sijaintitieto on oleellista, kun suunnitellaan ja toteutetaan vesiensuojelu-
toimia. Kosteusindeksikartat ovat hyödyllisiä kosteiden alueiden ja norojen paikantamiseen (kuva 4).

6.3. Ajouraverkoston suunnittelu

Ruotsissa on kehitetty ajouraverkoston suunnittelutyökalu, jonka avulla voidaan ehkäistä maaperävaurioita hakkuiden yhteydessä. Perusajatus on, että kokoojaurat suunnitellaan ja hakataan kaikkein kantavimmille maastonkohdille ja tarvittaessa ne myös suojataan hakkuutähteillä ja latvuksilla. Puu-kuormia kuljetetaan välivarastoon vain näitä kokoojauria pitkin.

6.4. Maaperän kantavuusluokittelutyökalut

Maaperän kantavuuden arviointi erilaisten työkalujen tai luokittelujärjestelmien avulla auttaa ehkäisemään urautumista ja kiintoaineen huuhtoutumista. Työkalujen avulla voidaan tunnistaa herkät alueet, jotka tarvitsevat erityistä suojausta esimerkiksi hakkuutähdemattoja tai väliaikaisia siltarakaisuja.

6.5. Siniset tavoitteet –työkalu

Siniset tavoitteet –työkalu on päätöksenteon apuväline, jolla arvioidaan purojen ja pienten jokien suojelullisia arvoja ja herkkyyttä muutoksille. Työkalu on hyödyllinen myös suojavyöhykkeiden suunnittelussa ja rajauksessa. Tässä oppaassa työkalu ja ohje sen käyttöön ovat liitteenä. Alkuperäisessä englanninkielisessä oppaassa tätä liitettä ei ole, vaan työkalu on esitelty erillisessä julkaisussa Henrikson, 2018.

7. Rantametsien ja suojavyöhykkeiden hoito

Suojavyöhyke voi olla kapeampi tai leveämpi kuin itse ranta-alue. Vesiensuojelun näkökulmasta suojavyöhykkeen tulisi kattaa koko ranta-alue, koska se vaikuttaa vesistön ekologiaan, hydrologiaan ja veden laatuun. Suojavyöhykkeen puuston ominaisuudet voivat vaihdella alueen kasvupaikan, topografian tai ilmaston takia ja myös aikaisemmat metsänkäsittelyt ovat voineet sitä muokata. Ranta-alueiden ja suojavyöhykkeiden metsien käsittelyssä voidaan edistää niiden kehittymistä luonnontilaisiksi ja samalla parantaa niiden suojelullisia arvoja. Ravinteiden, kiintoaineen ja elohopean huuhtoutumisen estämiseksi on myös tärkeää suojella suojavyöhykkeen maaperää ja estää maaperävauriot. Tätä taustaa vasten on suositeltavaa noudattaa seuraavia **rantametsien ja suojavyöhykkeiden käsittelyohjeita**:

1. Suojavyöhykkeen toiminnan kannalta eri-ikäisrakenteinen ja monikerroksellinen puusto on usein hyödyllisin. Puuston ikää, rakennetta ja puulajisuhteita voi ohjata haluttuun suuntaan, esimerkiksi kohti luonnontilaisuutta viereisen kuvion taimikon hoidon ja harvennusten yhteydessä.
2. Lehtipuiden suosiminen suojavyöhykkeellä on usein toivottavaa muutoin havupuuvaltaisella kuviolla.
3. Suojavyöhykkeen puustosta ei tavoitella taloudellista tuottoa.
4. Mikäli purossa on vähän kuollutta puuainesta kuten puunrunkoja, niitä voidaan lisätä vähäisessä määrin vahvistamaan vesielinympäristöjen monimuotoisuutta.
5. Suojavyöhykkeiden puuston käsittelyssä tulisi suosia poimintahakkuita, joissa kasvillisuus ja puusto säilyvät jatkuvapeitteisenä. Samalla on kuitenkin huomioitava tuulituhojen mahdollisuus.
6. Suojavyöhykkeen puustoa käsitellään niin, että se olisi mahdollisimman kestävä tuulituhoja vastaan. Harvennuksissa suojavyöhykkeen puusto voidaan hakata harvemmaksi kuin muu kuvio, jolloin puiden juuristot vahvistuvat ja kestävät paremmin voimakkaita tuulia. Tuulituhoille alttilla alueilla leveät suojavyöhykkeet voivat ehkäistä lähellä vesirajaa kasvavien puiden kaatumista. Myös tekopötkelöt (latva katkaistu) voivat olla ratkaisu tuulituhojen estämiseksi.
7. Vesistön lähellä vältetään koneella ajoa ja hakkuukoneen puomia käytetään koko pituudeltaan, kun puita poimitaan rannan läheltä. Pienten hakkuukäytävien teko suojavyöhykkeen sisään voi myös olla joissain tapauksissa toimiva ratkaisu.
8. Mikäli suojavyöhykkeellä ajoa ei voi välttää, niin urautumista ja maan tiivistymistä ehkäistään esimerkiksi suojaamalla maata hakkuutähteillä tai ajoittamalla hakkuu aikaan, jolloin maa on kuiva tai jäässä. Jos puunkorjuuta tehdään vesistön lähellä herkästi vaurioituvalla alueella, vaurioita voidaan välttää esimerkiksi niin, että lastaus aloitetaan tyhjällä ajokoneella vesistön lähellä ja kuormaus etenee kohti kokooauraa tai välivarastointipaikkaa.
9. Jos vesistön ylitystä ei voida välttää, etsitään ajouralle pysyvä paikka suotuisasta kohdasta ja puro suojataan sillalla. Jos se ei ole mahdollista, niin puro suojataan tilapäisellä sillalla tai vastaavalla suojarakenteella (kuva 5).
10. Rantametsiä ei lannoiteta.
11. Kasvinsuojeluaineita tai muita kemikaaleja ei käytetä eikä käsitellä suojavyöhykkeellä.
12. Kantoja ei korjata eikä maata muokata suojavyöhykkeellä.
13. Älä käytä suojavyöhykettä puutavaran välivarastona (vain suomennetussa versiossa).
14. Suojavyöhykkeelle jätetään hakkuutähteitä vain siinä tapauksessa kun ne suojavaat maata urautumiselta.



Kuva 5. Esimerkki tilapäisestä sillasta Ruotsissa. Kuva: Eva Ring.

8. WAMBAF-hankkeesta

Lisätietoja WAMBAF-hankkeesta löytyy seuraavalta www-sivulta:

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

Lisätietoa Siniset tavoitteet (Blue targeting) –työkalusta löytyy julkaisusta:

Henrikson, L. 2018. Blue targeting –Manual. How to do Blue targeting for best management practice (BMP) for forestry along small streams. Swedish Forest Agency, EU Interreg project Water Management in Baltic Forests, WAMBAF.

Hyvät käytännöt kunnostusajituksissa raportit:

Finér, L., Čiuldienė, D., Lībiete, Z. Lode, E., Nieminen, M., Pierzgalski, E., Ring, E., Strand, L & Sikström, U. 2018. WAMBAF – Good Practices for Ditch Network Maintenance to Protect Water Quality in the Baltic Sea Region. Natural Resources and bioeconomy studies 25/2018. Natural Resources Institute Finland (Luke), Helsinki. 35 pp.

Finér, L., Čiuldienė, D., Lībiete, Z. Lode, E., Nieminen, M., Pierzgalski, E., Ring, E., Strand, L & Sikström, U. 2019. WAMBAF – Hyvät käytännöt kunnostusajituksen vesiensuojeluun Itämeren alueelle. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 4/2019. Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 19 s. (lyhennetty versio).

Liite. Siniset tavoitteet –työkalun käyttöohje

Eeva-Liisa Jorri Metsähallitus Metsätalous Oy ja Sirpa Piirainen Luonnonvarakeskus

Siniset tavoitteet -työkalun (LVH+) avulla vesistön ja sen varrella olevan suojavyöhykkeen suojelutarvetta tarkastellaan neljästä eri näkökulmasta: luontoarvo, vaikutus, herkkyys ja lisäarvo. Työkalu on kehitetty WWF:n toimesta Ruotsissa, jossa se on otettu metsätalouden käyttöön yhteistyössä Skogstyrelsenin kanssa. WAMBAF-projektin aikana sen käyttöönottoa laajennettiin Itämeren alueella ja Suomessa sitä testattiin syksyllä 2018 maastokoulutusten aikana.

Työkalu on kehitetty puro- ja jokiympäristöjen tarkasteluun. Tarkastelua voidaan tehdä metsikkökuviolla olevalle kohteelle tai laajemmin koko puron tai joen pituudelle. Työkalu on lomake (LVH+ – Vesiympäristön luontoarvojen, ihmistoiminnan vaikutuksen, herkkyyden ja lisäarvon (+) arviointilomake © WWF), johon täytetään kohteen taustatiedot ja arvio eri ympäristötekijöistä sekä uomassa että sen läheisyydessä. Jos tekijää esiintyy (esim. uomassa on kuollutta puuainesta, jonka läpimitta on vähintään 10 cm, pituus vähintään 1 m ja määrä yli 7 kpl 100 metrillä), niin lomakkeelle merkitään rasti ruutuun. Rasti merkitsee yhtä pistettä. Luontoarvo, vaikutus, herkkyys ja lisäarvo näkökulmien saamat pisteet lasketaan yhteen. Pisteiden perusteella päätellään arvioitavan kohteen sijoittumista Siniset tavoitteet –luokkaan (ks. taulukko alla). Pisterajoja eri luokkiin sijoittumiselle ei ole, vaan luokka on arvioitava kokonaispistemäärien perusteella.

Jos kohde saa vähän pisteitä eli sillä ei ole tavanomaista suurempia suojelullisia arvoja, se luokituu **VT-luokkaan**. Tällöin suojavyöhykkeen suunnittelussa voi käyttää tavanomaisia metsänkäsittelyohjeita. Jos pisteitä on tullut kohtalaisesti ja kohde on **VV-luokkaa** (vesiympäristö edellyttää vahvistettua huomiota), silloin metsänkäsittelyä ja suojavyöhykettä suunniteltaessa se tekijä, joka sai pisteitä, on hyvä ottaa huomioon. Esimerkiksi jos pisteitä on tullut uoman kivisyydestä, sorapohjasta ja haaroitumisesta, niin huomio olisi kiinnitettävä siihen, ettei metsänkäsittely aiheuta pohjan liettymistä tai uoman haaroja ei sotketa ylityksillä. Jos pisteitä on tullut paljon, on kohde luokassa **VK**. Silloin on harkittava esimerkiksi ylileveitä ja hakkaamattomia suojavyöhykkeitä, ettei kohteen arvo huonone.

Työkalu auttaa huomaamaan ne vesiympäristöt, joissa muutoksia voi helposti tapahtua (eroosioherkkä tai kostea maaperä, rinteet) sekä ympäristön suojeltavan arvoiset luontoarvot ja muut tekijät, jotka on hyvä ottaa huomioon metsäsuunnittelussa. Työkalu auttaa myös huomaamaan, millä toimilla voidaan lisätä kohteen luonto- tai virkistysarvoja tai vähentää ihmistoiminnan vaikutusta. Esimerkiksi jos suojavyöhykkeellä on vanha ojauma, sen tukkiminen vähentää ihmistoiminnan näkymistä. Menetelmä ei tunnista suojavyöhykkeen merkitystä kiintoaineen ja ravinteiden pidättäjänä esimerkiksi metsätaloustoimien jälkeen. Huomautukset sarakkeelle voi kirjata ne tekijät, jotka eivät tule ilmi tarkistuslistalla.

Taulukko Siniset tavoitteet –luokat ja niihin liittyvä toimenpide-ehdotukset.

Siniset tavoitteet –luokat
VT = vesiympäristö edellyttää tavallista huomiota (esim. pisteet luontoarvo matala, vaikutukset korkea, herkkyys matala, lisäarvo matala)
VV = vesiympäristö edellyttää vahvistettua huomiota
VL = vesiympäristö edellyttää lisätoimia
VK = vesiympäristö jätettävä koskemattomaksi (esim. luontoarvo korkea, vaikutukset matala, herkkyys korkea, lisäarvo korkea)



LVH+ – Vesiympäristön luontoarvojen, ihmistoiminnan vaikutuksen, herkkyyden ja lisäarvon (+) arviointilomake © WWF

Päivämäärä:	Inventoijan nimi:	
Virtaveden nimi		
Valuma-alue	Numero:	Nimi:
Inventoidun jakson pituus (m)		
Jakson alajuoksun koordinaatit (EUREF-FIN)	X	Y
Jakson yläjuoksun koordinaatit	X	Y
Keskileveys (arvio: <1 m, <3 m, <6 m, > 6 m):	Maaperän pääasiallinen lajite:	

Merkitse ruutuun X jos havaittavissa ja täyttää kriteerin!

L 1. LUONTOARVOT – Uoma		
Uomassa paljon vaihtelua		Uoma on enimmäkseen mutkittleuva, syvyys ja leveys vaihtelevat laajasti, esiintyy hiekkaa/soraa ja kiviä/lohkareita.
Kuollut puuaines vedessä		> 7 kpl per 100 m, kappaleiden pituus ≥ 1 m ja $\varnothing \geq 10$ cm.
Koskien ja nivojen osuus		Vuolaasti virtaavan osuuden pituus > 10 kertaa pidempi kuin keskileveys.
Lohkareinen osuus		Lohkareita $\varnothing > 0,5$ m, lohkaraisen osuuden pituus > 10 kertaa keskileveys.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste.</i>
L 2. LUONTOARVOT – Erityiset elinympäristöt ja lajit		
Luonnonputous		Vesi putoaa 90° kulmassa, putouskorkeus > 1 m, muodostaa useimmiten luonnollisen vaellusesteen.
Haaroittuva uoma		Uoma haaroittuu vähintään <u>kolmeksi</u> haaraksi, joiden pituus > 10 m, kaikissa vettä vuoden ympäri.
Järven laskupuron/-joen kohta tai päinvastoin		Ei säännöstelty. Ei syvennetty. Sijaintia ei ole muutettu kaivamalla.
Lajiesiintymät		Uhanalaisia lajeja (pitää yleensä tietää etukäteen), esiintyy luontaisesti tai siirrettynä raakkuja tai lohikaloja.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste.</i>

L 3. LUONTOARVOT – Suojavyöhyke		
Puustoinen suo- javyöhyke säilynyt >75% alueesta		Uoman ja sen lähiympäristön varjostus on säilynyt.
Luonnollinen puulajikoostumus		Suojavyöhykkeellä ei ole metsätalouden tai muun ihmistoiminnan aiheut- tamaa muutosta.
Vanha puusto		Päätihakkuukypsää, tuottaa lahoppua, jne.
Tulvavyöhyke, pysyvä pohjave- den purkautumis- kohta tai lähde		Ajoittain tulviva alue; tunnistettavissa kasvillisuudesta, kivistä, puista ja maaperästä (lumettomana aikana). Yksi laaja alue tai useita selviä kohtia suojavyöhykkeellä.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste.</i>
LUONTOARVOT YHTEENSÄ		<i>Yhteenlasketut pisteet, maks. 12 pistettä.</i>

V 1. VAIKUTUKSET – Uoma		
Ei perattu eikä oikaistu		<u>Ei perattu:</u> Uoma jossa esiintyy luonnollisesti lohkaraita, kiviä ja soraa. <u>Ei oikaistu:</u> Uoman luonnollinen mutkittelu – ei oikaistu, ei syvennetty.
Ei vakavaa liettymistä		Normaali määrä hienoja lajitteita sora- ja hiekkapohjalla.
Ei veden sään- nöstelyä eikä vedenottoa		<u>Ei säätelyä:</u> ei patoja, joita käytetään veden pinnankorkeuden säätelemi- seen. <u>Ei vedenottoa:</u> ei putkia, pumppuja, jne. uomassa tai sen varrella.
Ei vaellusesteitä		Ei patoja, rumpuja, tai muita keinotekoisia esteitä kaloille tai pohjaeläimille.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste.</i>

V 2. VAIKUTUKSET – Suojavyöhyke		
Toimiva su- ojakaista		Ekologisesti toimiva suojakaista (varjostus, kariketuotanto, suotautuminen, lahoppuu). Vakavia muutoksia alle $\leq 25\%$ vyöhykkeen pituudella.
Ei uomaan las- kevia ojia		Ei ojia, jotka virtaavat suoraan uomaan ilman vesien selkeytystä.
Ei maaperävaurioita		Ei vanhoja tai uusia maaperävaurioita (raskaiden koneiden tai muokkauk- sen aiheuttamia), jotka ovat voineet aiheuttaa muutoksia (esim. liettymi- nen), uomassa tai sen varrella.
Ei teitä		Ei uoman ylittäviä teitä, eikä tietä kymmentä metriä lähempänä uomaan.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste.</i>

V 3. VAIKUTUKSET – Veden laatu		
Kirkas vesi		Vain tavanomaista sameutta ja/tai värillistä vettä.
Ei ylimääräistä kariketta		Ei ihmistoiminnan aiheuttamaa ylimääräistä kariket- ta/puuainetta/hakkuutähteitä uomassa eikä suojavyöhykkeellä.
Ei rehevöitymistä		Ei suuria määriä kasvillisuutta, esimerkiksi leviä ja/tai ruokoja uomassa.
Ei pistekuormi- tusta		Ei ojavesiä pelloilta, ei hulevesiä, ei jätevesien purkua uomaan.
Pisteet; 0 - 4		<i>Yksi X = 1 piste</i>
VAIKUTUKSET YHTEENSÄ		<i>Yhteenlasketut pisteet, maks. 12 pistettä.</i>

H. HERKKYYS		
Erosioherkkä maaperä		Hiekkaa, hienoainesmoreenia, hienoja lajitteita esim. silttiä ja savea, tai maatumutta turvetta.
Jyrkät rinteet		>5 m korkeusero 30 metrin matkalla, uomaa kohti.
Märkä tai kostea suojavyöhyke		Raskaat koneet voivat aiheuttaa maaperävaurioita uoman varrella ja uomassa.
Lähde tai tihkupinta		Pohjavettä purkautuu tai pohjaveden pinta on korkealla uoman varrella.
HERKKYYS YHTEENSÄ		<i>Yksi X = 1 piste, maks. 4 pistettä.</i>

+ LISÄARVO		
Kulttuuriarvoja ja/tai muinaismuistoja		Mylly, kiviperustukset, uittolaite, kivisilta tms.
Luonnonsuojelutai virkistysalue		Suojelualue tms. merkittävä virkistysalue, esim. patikkapolku, leiripaikka, opasteita tai kalastusta palvelevia rakenteita.
Ennallistamistoimia		Purokunnostuksia, kalaston vaellusesteiden poistamista, poikastuotantoalueiden kunnostuksia tms.
Kiinnostavat lajiesiintymät		Esimerkiksi majava, tietyt kalat, linnut ja kasvit.
LISÄARVO YHTEENSÄ		<i>Yksi X = 1 piste, maks. 4 pistettä.</i>

Yleiskuvaus, huomautuksia ja selityksiä

Kirjoita kattava kuvaus ko. vesiympäristöstä ja kirjaa muut olosuhteet, jotka saattavat vaikuttaa tekijöihin L, V, H tai +.

	Luontoarvot			Vaikutukset			Herkkyyks	Lisäarvo	LVH+	Siniset tavoitteet - luokka (VT, VV, VL, VK)
	L1	L2	L3	V1	V2	V3				
TULOS										
SUMMA										
JOHTOPÄÄTÖS										

*Luontoarvo:	Matala	0–2	Kohtalainen	3–6	Korkea	7–12
*Vaikutukset:	Korkea	0–2	Kohtalainen	3–6	Matala	7–12
*Herkkyyks:	Matala	0	Kohtalainen	1–2	Korkea	3–4
*Lisäarvo:	Matala	0	Kohtalainen	1–2	Korkea	3–4

Siniset tavoitteet -luokan parantaminen

Esitä toimia tekijöiden L, V, H tai + parantamiseksi.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000