



Illustration: William Lidberg

## Hur hanteras små vattendrag vid skogsavverkning i nordliga områden?

Lovisa Lind, Eliza Maher Hasselquist, William Lidberg, Antti Leinonen, Jussi Jyväsjärvi, Erik Emilson, Brian Kielstra och Lenka Kuglerová

**Små vattendrag är viktiga komponenter i skogslandskapet** och deras tillstånd är avgörande för statusen på vattendragen nedströms i avrinningsområdet.

Det finns en **låg andel skyddad skog** i anslutning till små vattendrag i nordliga områden.

**Att upprätta en skyddszon av träd och buskar är en vanlig strategi** för att skydda akvatiska ekosystem och vattenkvalitet från skogsbrukets påverkan. Små vattendrag bör dock tas i större beaktande vid införande av lagar och riktlinjer samt därmed i själva skogsbruket.

**S**må vattendrag har länge erkänts av forskare som viktiga komponenter i avrinningsområden, och forskningen pekar även på att små vattendrag är de mest försummade vid skogsavverkning. I ett välstuderat avrinningsområde i Västerbotten (Krycklan catchment) saknade de små vattendragen en skyddszon i mer än 65 % av fallen, medan 90 % av de stora vattendragen hade en skyddszon. Då skydd av de små vattendragen inte krävs enligt lag i många länder blir därmed det kommersiella värdet av virke viktigare. Trots detta så har skyddszonerna förändrats under de senaste 2–3 decennierna från att

helt saknas till att i princip vara obligatoriska enligt skogslagstiftningen, och för att uppfylla skogscertifieringssystemen. Det är mer eller mindre okänt i vilken utsträckning som de små vattendragen skyddas men år 2018 fann man i en undersökning i Sverige att 70 % av de befintliga skyddszonerna längs små vattendrag är mindre än 5 m breda (Figur 1). Undersökningen var begränsad till 111 små vattendrag i Västerbotten och Jönköpings län. Situationen är inte känd för alla små vattendrag i hela landet eftersom en sådan utvärdering är praktiskt omöjlig.

## Hur hanteras små vattendrag vid skogsavverkning i nordliga områden?



Figur 1. Två exempel på buffertzon: a) en buffertzon smalare än 5 m (Sverige) och b) en buffertzon bredare än 15 m (Kanada) på vardera sidan av vattendraget. Foton av L. Kuglerová.

### Mäta andelen skyddad strandzon

Tack vare den enorma utveckling som skett inom fjärranalys så har vi kunnat utvärdera situationen för alla små vattendrag som finns på de topografiska kartorna. Vi började detta arbete först med data från Sverige för att sedan utöka arbetet till andra länder med liknande digital och fjärranalyserad data. Vi har analyserat situationen för alla små vattendrag med hjälp av data från tre av de fem främsta skogsproducerande länderna – Sverige, Finland och Kanada (provinsen New Brunswick). Vårt främsta mål med denna pågående studie är att få indikationer på hur stor andel av strandzonen som skyddas kring små vattendrag vid slutavverkning.

Vi skapade topografiska kartor över alla små vattendrag (mindre än 6 m breda) i

varje land för att specifikt titta på skogsbruket kring våra allra minsta vattendrag. Vi valde ut vattendragen där avverkning utförts upp till fem år efter LIDAR-skanning och markerade en 20 m buffert på varje sida. Med hjälp av LIDAR-härledd trädhöjdsdata beräknade vi hur stor andel av dessa buffertzoner som täcks av träd högre än 5 m (Figur 2). Vi använde oss av ett antal olika typer av data för att uppskatta vad som är ett heltäckade krontak (utan avverkning), däribland NILS- och NFI-data samt LIDAR-bilder av intakta strandskogar (vertikal linje i Figure 3).

Även om vårt arbete ursprungligen var inriktat på att bedöma täckningen av strandskog kring små vattendrag, lärde vi oss också i allmänhet mycket om skogsbruk och vattendrag i de tre länderna. Vi

kunde till exempel urskilja att antalet avverkningar i New Brunswick och Finland var betydligt färre jämfört med i Sverige (se Tabell 1). Samtidigt var antalet vattendrag som rinner genom avverkningsområden mycket högre i Sverige jämfört med de två andra länderna. Vi kan inte uttala oss om det beror på att vi i Sverige har fler kartlagda vattendrag eller fler slutavverkningar, eller om det är en bieffekt av de olika skogsbruksmetoderna.

### Skogslagar och riktlinjer

I Finland ska vattendrag och deras strandzoner i naturligt och nära naturligt tillstånd inte förändras så att de huvudsakliga karakteristiska dragen påverkas (Finska skogslagen, 2013). Men enligt finska FSC-standarden (Forest Stewardship Council) så bör det lämnas en minst 20 m bred skyddszon kring vattendrag och enligt finska PEFC-standarden (Programme for the Endorsement of Forest Certification) så bör minst 5–10 m lämnas kvar. Hela 87 % av den produktiva marken i Finland är certifierad av PEFC och 7 % av FSC och man kan därmed förvänta sig att de flesta vattendrag bör ha en skyddszon bredare än 5 m. Standardisering enligt PEFC och FSC riktar sig dock mot naturliga eller nära naturliga vattendrag medan modifierade eller artificiella vattendrag (t.ex. diken) inte omfattas. I New Brunswick, Kanada råder mer specifika riktlinjer där man till exempel anger att i vattendrag större än 0,5 m skall bredden på skyddszonen anpassas beroende på hur hög lutning som råder (t.ex. 30 m skyddszon vid 0–5 % lutning) (New Brunswick Department of Natural Resources, 2013). I Sverige är 63 % (14,8 miljoner ha) av den produktiva skogen certifierad enligt FSC och/eller PEFC. Mer specifikt så skyddas 3 miljoner ha enbart enligt PEFC, 1,2 miljoner ha enbart enligt FSC och 10,6 miljoner ha utav de båda. Enligt svenska FSC och PEFC bör det lämnas en skyddszon, dock anges inga specifika bredangivelser. Även enligt den svenska skogsvårdslagen måste skador på

### SMÅ VATTENDRAG

Små vattendrag utgör i genomsnitt 70–80 % av längden av nordliga vattendrag. Hela 90 % av vattendragen i Sverige har under 15 km<sup>2</sup> stora avrinningsområden (2 till max 3 m breda) och 58 % av dessa finns inte på de topografiska kartorna. I Finland är den totala längden av naturliga och nära naturliga vattendrag ungefär en femtedel (53 000 vs. 280 000

km) av Sveriges. En stor andel av de finska och svenska vattendragen har påverkats eller omformats, och diken kommer inte med på kartorna. Enligt de topografiska kartorna över Sverige så finns det ungefär 1 km vattendrag per 1 km<sup>2</sup> av skogslandskap. Topografiska kartor i New Brunswick, Kanada visar ungefär 1,5 km per 1 km<sup>2</sup> av skogslandskap, medan de i Finland visar 0,2 km per 1 km<sup>2</sup>.

### FÖRKORTNINGAR

LIDAR = Light Detection and Ranging, höjddata som skapats med hjälp av flygburen laserskanning.

NFI = National Forest Inventory, Riksskogstaxeringens data om svenska skogar.

NILS = Nationell inventering av landskapet i Sverige, miljöövervakningsprogram om landskapet i Sverige och dess förändring över tid.

mark och vatten förhindras eller begränsas och det bör dessutom lämnas en funktionell skyddszon med skog för att skydda arter och vattenkvalitet. I riktlinjerna rekommenderas dessutom att skyddszonerna anpassas till varje lokal.

## Preliminära resultat: Skyddszonerna skiljer sig mellan länder

Analyserna pågår fortfarande men våra preliminära resultat tyder på att det är ett otillräckligt skydd av små vattendrag på nationell nivå i Sverige och Finland. I New Brunswick fann vi att huvuddelen av de undersökta vattendragen inom avverkningsområdet hade heltäckande skog inom 20 meters avstånd från vattendragen (Figur 1b och 3).

I Sverige och Finland, där bredden och platsen för att lämna kvar skyddszoner bygger på mjukare regler (certifiering och frivillighet) kan vi se att nästan hälften av de undersökta vattendragen inom slutavverkningen saknar en 20 meter bred heltäckande skyddszon (på vardera sidan). Baserat på våra analyser av oskördade strandskogar (vertikala linjer i Figur 3) är det uppenbart att om oskördade 20 meter breda skyddszoner bibehålls på vardera sidan av vattendraget, borde vi sett en täckning av krontak på ca 75 % i Sverige och 50 % i Finland. Detta är inte fallet och istället har huvuddelen av vattendragen en mycket lägre täckning. Omkring 25 % av alla analyserade bäcksegment i Sverige hade ett mycket gles krontak efter slutavverkning (< 30 %) och i Finland är motsvarande siffra ca 30–40 %. Överraskande nog såg vi att det i ca 7 % av de analyserade lokalerna i Finland inte fanns något krontak (dvs. inga skyddszoner) vilket kan beror på att några av de vattendrag som vi inkluderade i våra analyser klassificeras som diken av skogsarbetarna. Vattendragen som vi analyserade valdes ut från topografiska kartor och det är därför svårt att standardisera vattendragen i de olika länderna; vi kan därmed inte helt och hållet veta vad som är kartlagt.

Nyligen påvisades i studier utförda i Finland att även om strandskogen runt de små vattendragen bara delvis avverkas, så är inte ens en 30 meter bred skyddszon tillräcklig för att skydda dess mikroklimat. Många av dessa små vattendrag flyter samman i ett nätverk av vattendrag och det är därmed troligt att det finns en tröskel för hur många av de små vattendragen som kan påverkas av avverkning innan vi ser en

Tabell 1. Tidsintervall för insamlad data, antalet avverkningar som genomförts innan laserskanning och antalet vattendragssegment som har påverkas av avverkning för varje region eller land.

Land/region	Tidsintervall	Antal avverkningar som gjorts innan laserskanning	Vattendragssegment påverkade av avverkning*
Sverige	2004–2016	63 278	98 792
Finland	2003–2017	11 394	27 333
New Brunswick	2010–2017	7 740	6 360

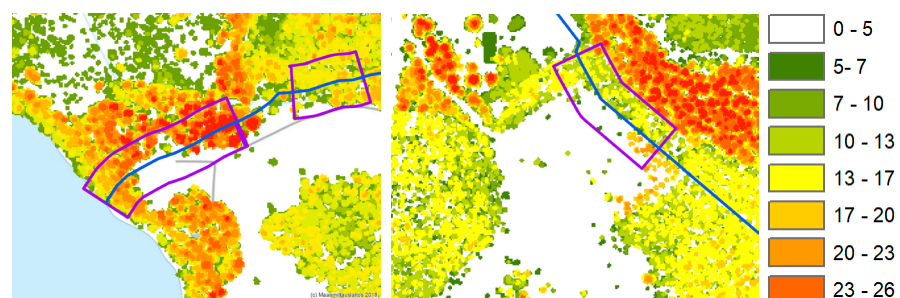
\*) Antalet vattendragssegment är fler än antalet avverkningar då samma vattendrag kan påverkas på flera platser av samma avverkning (se Figur 1 för ett exempel).

betydande försämring av vattenkvaliteten i de större vattendragen nedströms. Å andra sidan så finns det även en tröskel för hur stor andel av strandskogen som kan lämnas kvar från ett ekonomiskt perspektiv.

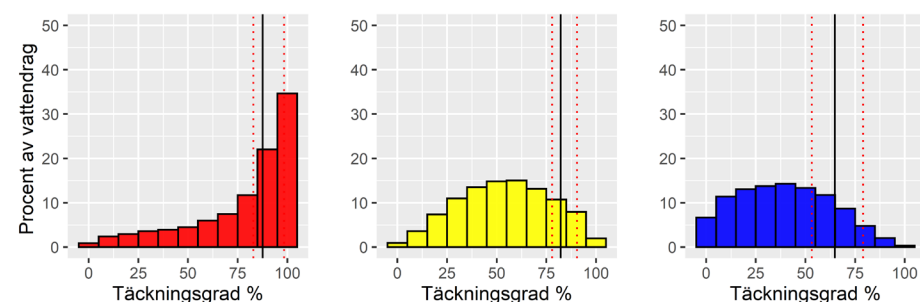
## Rekommendationer

Även om det finns en omfattande forskning som indikerar att skyddszoner smalare än 10 m vanligtvis inte är funktionella, så avser majoriteten av denna forskning större vattendrag. Om svenska målbilder för vattenkvalitet (t.ex. miljömålet om Levande sjöar och vattendrag) ska efterföljas bör större satsningar ske på övervakning

och uppföljning av skogsbruket. Exemplet från Kanada tyder även på att ett lagstadgat krav på skyddszoner kan vara att föredra. Vi anser även att skogsbruket bör planeras inom skalans avrinningsområden för att kunna redovisa de potentiella kumulativa effekterna av skogsbruk från de små men många vattendragen i skogslandskapet. Vattendragen måste även kartläggas bättre. I denna studie har vi använt oss av klassiska topografiska kartor som underlag. Vi vet dock från tidigare arbeten att upp till 50 % av vattendragen inte är kartlagda – även dessa behöver skydd ■



Figur 2. Ett exempel på täckningsanalys av andelen krontak i en buffertzon (20 m bred på vardera sidan av vattendraget) vilket är belägna i avverkningsområden. Trädhöjds-kategorier (meter) visas i ett färgintervall i figuren. För våra analyser använde vi träd som är högre än 5 m. Exemplet är hämtat från Finland. Blått = vattendrag (2–6 m breda), violett = analyserad buffertzon.



Figur 3. Krontakens täckningsgrad (x-axeln) av kantzonen inom 20 meter från vattendragen för New Brunswick (vänster), Sverige (mitten) och Finland (höger) gentemot procent av vattendrag med respektive täckningsgrad (y-axeln). De vertikala linjerna visar medelvärde (svart) och 25 % samt 75 % percentiler (röda) för krontakens täckningsgrad över vattendrag som ligger inom områden som ännu inte avverksats.

# ”Om svenska målbilder för vattenkvalitet ska efterföljas bör större satsningar ske på övervakning och uppföljning av skogsbruket.”

## Tack

Studien har finansierats av FoMa (Fortlöpande miljöanalys) SLU (till L. Kuglerová).

## Ämnesord

LiDAR, vattendrag, skogsbruk, skyddszon.

## Läs mer:

► **Gundersen, P., Laurén, A., Finér, L., Ring, E., Koivusalo, H., Saetersdal, M., Weslien, J.O., Sigurdsson, B.D., Högbom, L., Laine, J. & Hansen, K., 2010.** Environmental services provided from riparian forests in the nordic countries. *Ambio* 39, 555–566. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0073-9>

► **Hasselquist, E.M., Mancheva, I., Eckerberg, K. & Laudon, H. 2019.** Policy change implications for forest water protection in Sweden over the last 50 years. *Ambio* <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01274-y>

► **Kuglerová, L., Hasselquist, E.M., Richardson, J.S., Sponseller, R.A., Kreutzweiser, D.P. & Laudon, H., 2017.** Management perspectives on *Aqua incognita*: Connectivity and cumulative effects of small natural and artificial streams in boreal forests. *Hydrology* 31, 4238–4244. <https://doi.org/10.1002/hyp.11281>

► **Richardson, J.S., 2019.** Wallerman, J. & Olsson, H. 2013. Biological diversity in head-water streams. *Water* 11, 1–19. <https://doi.org/10.3390/w11020366>

► **Ring, E., Andersson, E., Armolaitis, K., Ek-löf, K., Finér, L., Gil, W., Glazko, Z., Janek, M., Libiete, Z., Lode, E., Malek, S. & Piirainen, S. 2018.** Good practices for forest buffers to improve surface water quality in the Baltic Sea region. WAMBAF, Skogsforsk, Uppsala. Arbetsrapport 995–2018. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/projektwebbplatser/wambaf/riparian-forests/good-practices/english---good-practices---forest-buffers.pdf>

► **Wohl, E. 2017.** The significance of small streams. *Frontiers of Earth Science* 11: 447–456.

## Författare:



**Lovisa Lind**  
Universitetslektor,  
institutionen för miljö-  
och livsvetenskaper  
Karlstads universitet  
Universitetsgatan 2  
Karlstad 651 88  
lovisa.lind@kau.se



**Eliza Maher Hasselquist**  
Postdoktoral forskare,  
institutionen för skogens  
ekologi och skötsel, SLU,  
907 36 Umeå  
Besökandeforskare, Wa-  
ter Quality Impacts Unit  
Natural Resources  
Institute Finland (Luke),  
Helsinki  
eliza.hasselquist@slu.se



**William Lidberg**  
Postdoktoral forskare,  
institutionen för skogens  
ekologi och skötsel, SLU,  
907 36 Umeå  
william.lidberg@slu.se



**Antti Leinonen**  
Projektledare  
Finlands skogscentral  
Kauppakatu 25A,  
FI-87100 Kajaani,  
Finland  
antti.leinonen  
@metsakeskus.fi



**Jussi Jyväsjärvi**  
Postdoktoral forskare,  
Ecology and Genetics  
Research Unit,  
University of Oulu,  
Pentti Kaiteran katu 1  
FI-90570 Oulu, Finland  
jussi.jyvasjarvi@oulu.fi



**Erik Emilson**  
Forskare, Forest Aquatic  
Ecology  
Natural Resources  
Canada / Government  
of Canada, Great Lakes  
Forestry Centre, Sault  
Ste. Marie, ON, Canada  
erik.emilson@canada.ca



**Brian Kielstra**  
Forskare, Forest Aquatic  
Ecology  
Natural Resources  
Canada / Government  
of Canada, Great Lakes  
Forestry Centre, Sault  
Ste. Marie, ON, Canada  
brian.kielstra@canada.ca



**Lenka Kuglerová**  
Biträdande universitets-  
lektor, institutionen för  
skogens ekologi och  
skötsel, SLU,  
907 36 Umeå  
lenka.kuglerova@slu.se

Foto: Sverker Johansson

