

Höjd- och flödesanalys i Törlan

Bakgrund

Ekologigruppen har på uppdrag av TURs vattenråd genomfört en analys av höjder och flöden i och vid vattendraget Törlan. Syftet med analysen är att utreda om det finns risk för dämning i fåran som kan påverka områden uppströms. Målet är att underlaget ska kunna ligga till grund för diskussioner om möjliga åtgärder för vattendraget kopplat till vattennivåer och eventuella rensningsbehov. Uppdraget har genomförts av Fredrik Engdahl (vattnekolog) under hösten 2020. Kvalitetsgranskning har genomförts av Siri Wahlström (civ.ing. vattenresurshantering).

Beräkningar har gjorts utifrån antagandet att det är död ved som skapar dämning. Död ved är ett vida använt begrepp inom vattendragsanalys och naturvård generellt som betyder trädstammar eller andra större delar av döda träd. Död ved har ofta en viktig roll i vattendrag med träd intill fåran, både för hydrologi och för biologisk mångfald.

De bedömningar och beräkningar som gjorts är översiktliga, för att visa på hur vattenståndet i vattendraget kan påverkas av dämning från död ved. För att detaljerade råd ska kunna ges behövs en mer detaljerad analys med mer sofistikerade dataprogram och mer detaljerat data.

Underlag

Höjddata över områdena kring Törlan har analyserats i kartprogrammet ArcGIS. Sektioner har valts ut för intressepunkter i vattendraget och dessa har jämförts för att bedöma risk för dämning upp till uppströms liggande områden. Höjddatat kommer från så kallad laserscanning vilket skapar ett lager av punkter över området, var och en med en höjd över havet tilldelad. Höjden för bottnar i vattendrag och sjöar kan inte registreras med laserscanning och därför har den lägsta höjden i vattendragets fåra skattats baserat på lägsta höjder vid strandkanten eller av eventuella stenblock eller exponerade grusbäddar i fåran. För den översiktliga analys som genomförts i arbetet med den här rapporten bedöms dock de använda höjderna vara tillräckliga.

Sammantaget har 22 sektioner analyserats (se karta i figur 4). Skillnaden i höjd mellan sektioner kan visa hur mycket en punkt måste dämna för att vattnet ska svämma områden uppströms. Data över flöden från SMHI har använts för att analysera dämningseffekter.

Höjd- och flödesanalys

Förenklat kan den aktuella sträckan av Törlan delas upp i två delar med olika karaktär. Den ena delen sträcker sig från mynningen i havet till uppströms Tyllered, med en höjdskillnad i fåran av ungefär 12,7 meter (motsvarande en medellutning av 1,7 %). Här är vattendraget till stor del meandrande (svänger fram och tillbaka) och beskuggat av träd intill fåran (se figur 1). Den andra delen innefattar delarna uppströms Tyllered men nedströms Bron, med betydligt flackare landskap och mycket liten höjdskillnad (medellutning ca 0,24 %). Här är fåran rätad och delvis kantad av rensvallar (se figur 2). Sträckan förvaltas i sin helhet av gällande dikningsföretag. Skillnaden mellan de två delarna blir tydlig om man visar bottennivåerna med ett höjddiagram, se figur 3.

Vattenföring

Vattenföring är ett mått på hur stort vattenflöde ett vattendrag har. Vanligtvis anges medelvattenföringen i antingen liter per sekund (l/s) eller kubikmeter per sekund (m³/s). Eftersom vattenföringen varierar stort över året och mellan år brukar man dela in flödena i olika delar för att underlätta jämförelser.

Medelvattenföring (MQ) representerar det flöde som är vanligast i ett vattendrag.

Högvattenföring (HQ) är det högsta flöde som uppstår under ett år.

Medelhögvattenföring (MHQ) är ett medel för flera år av de högsta flödena som uppstår under varje år.

Observera den stora skillnaden i skala mellan de två axlarna och att sektioner på den flacka övre delen kan ligga högre i höjd jämfört med en del sektioner nedströms. Det syns också som minusvärden i tabell 3. Variation i höjd kan t.ex. bero på variation i vegetation eller rensning, vilket får ett lite missvisande utslag i laserskanningen. Sektionerna som använts i analysen syns i figur 4 och tabell 3.

Lutningen i den nedre delen är så pass brant att en dämning påverkar vattendjupet i vattendraget en kortare sträcka uppströms. Exempelvis är höjdskillnaden mellan E6 och Tvååkersvägen (en sträcka av ca 2,2 kilometer) ungefär 3,5 meter. Den översta sträckan vid Tyllered (sträckan mellan sektion 7 och 8) är dock ganska flack, vilket ökar påverkan på vattendjupet om det uppstår en dämning.

I syfte att bedöma hur stor påverkan en dämning genom död ved vid Tyllered kan få på dikningsföretagets anläggning uppströms har vattenståndsberäkningar gjorts. Eftersom sträckan 7–8 vid Tyllered är den i princip enda sträckan där död ved bedöms kunna ansamlas från träden och påverka uppströms liggande jordbruksmark inom dikningsföretaget har analysen fokuserat på påverkan från den platsen. Den del av vattendraget som analyserats för effekterna av dämningen är dels sektion 8 – sektion 12 (delar av det flacka jordbrukslandskapet), dels sektion 8 – sektion 18 (den absoluta majoriteten av det flacka jordbrukslandskapet).

Vattenstånden har beräknats med Mannings formel, där dämningseffekten av sträckan med mer död ved och högre motstånd har beräknats med stegmetoden. I analysen har två olika flödessituationer använts, medelvattenföring (0,8 m³ per sekund) och medelhögvattenföring (5,05 m³ per sekund). Se även faktaruta om vattenföring. Flödena har hämtats från SMHI:s modell S-HYPE. Det är viktigt att poängtera att de flöden som anges i dikningsföretagets handlingar skiljer sig från de som använts i analysen. Det högsta flöde som finns beskrivet för dikningsföretaget är motsvarande 14,3 m³ per sekund. Så höga flöden är extrema och kan inte analyseras med de förenklade metoder som används för denna analys. Dikningsföretagets dimensionerande specifika avrinning (0,13 l/s·ha) motsvarar ett dimensionerande flöde i storleken 0,65 m³ per sekund, vilket är något lägre än SMHI:s beräknade medelvattenföring.

För att simulera död ved och ett ökat motstånd har en sänkning av Mannings tal använts på den berörda sträckan 7–8. Sträckan uppströms sektion 8 har förutsatts ha en välrensad sektion. I analysen har värdena 0 % (använt som grundinställning som får representera en rensad fåra), 15 % och 50 % täckning av fåran använts. För att en större andel än 50 % av tvärsnittsytan ska täckas krävs stora mängder död ved som inte bedöms kunna uppstå i Törlan annat än i extrema fall. De värden på Mannings tal som har använts vid olika beräkningsscenarier för sträckan 7–8 redovisas i tabell 1 nedan. Dimensioner för de sträckor som ingått i beräkningar redovisas i tabell 2.

Tabell 1. Mannings tal som använts i beräkningar av dämning från död ved. Värden är hämtade från Tanveer (2018) och Philips & Tadayan (2006).

Scenario	Mannings tal på sträcka 7-8 som använts i beräkningar
Välrensad sektion	25
Död ved täcker 15 % av fårans tvärsnitt	18,2
Död ved täcker 50 % av fårans tvärsnitt	14,3

Tabell 2. Dimensioner för de tre sträckorna som använts i beräkningar.

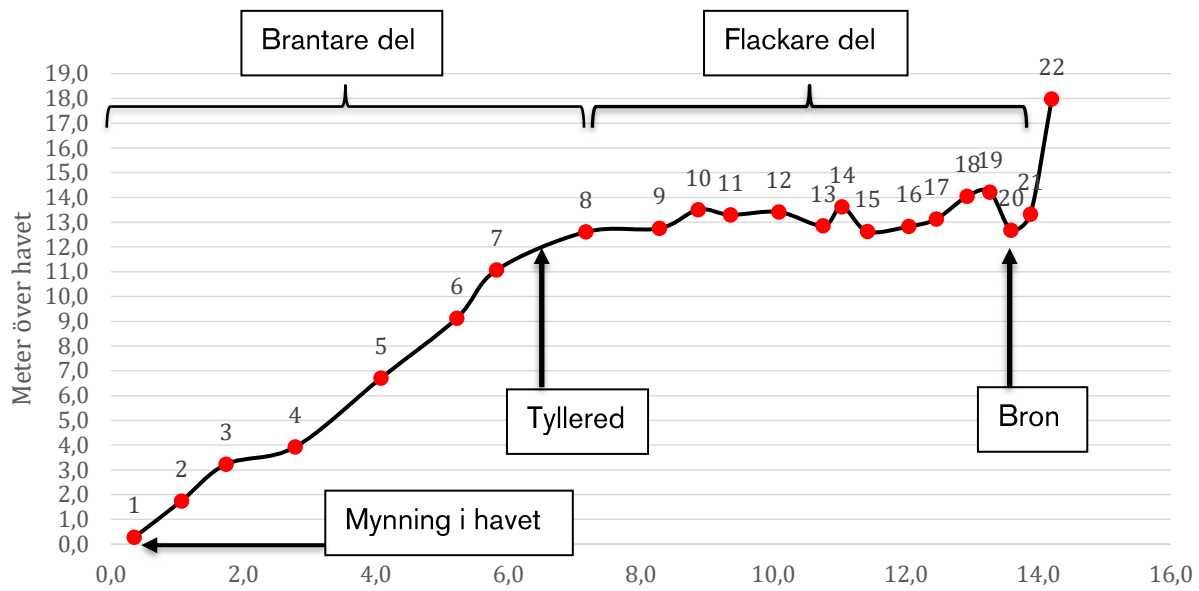
Sträcka	Längd (m)	Lutning (‰)	Bottenbredd (m)	Släntlutning
Sektion 7–8	1346	1,14	3	1:2
Sektion 8–12	2914	0,2	3	1:3
Sektion 8–18	5757	0,24	3	1:3



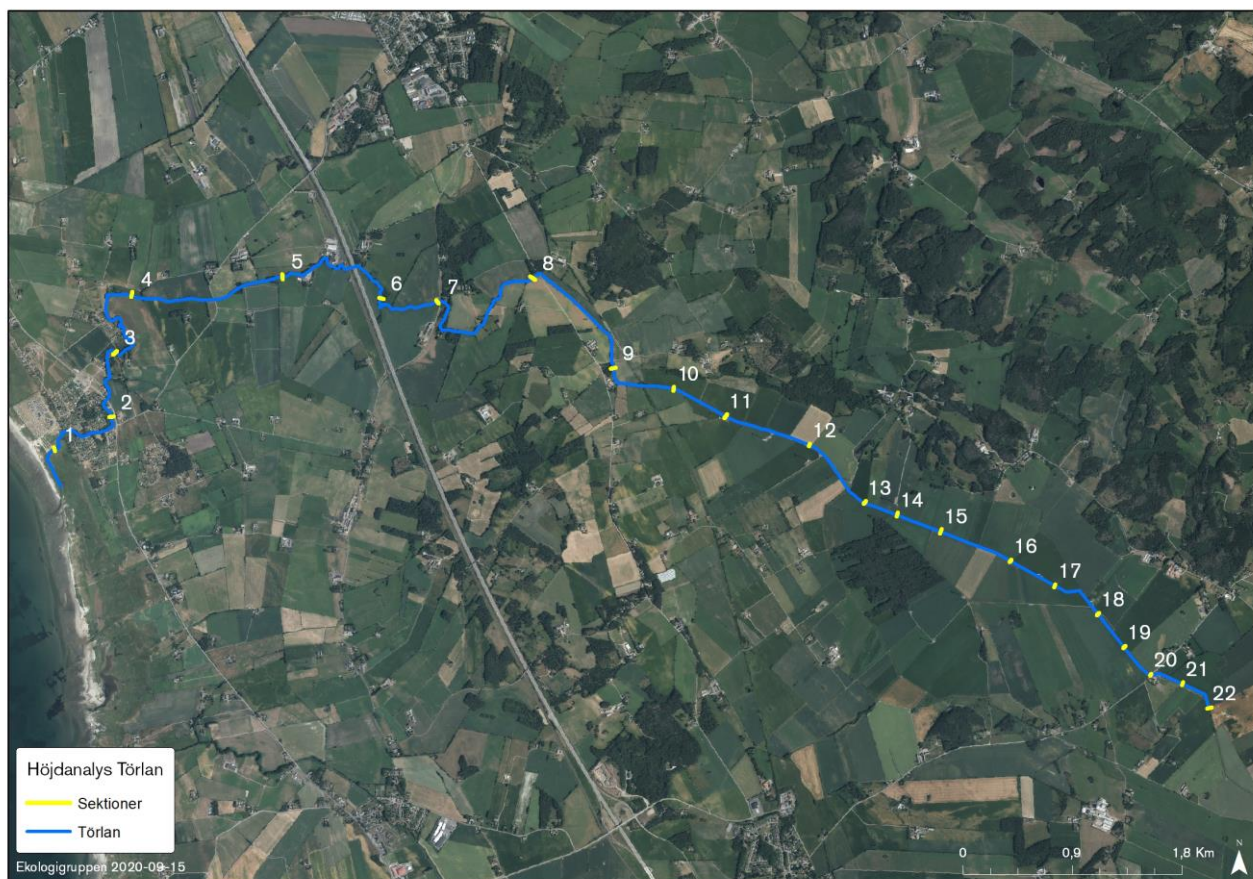
Figur 1. Exempel på hur den nedre delen av Törlan ser ut, med beskuggning från träd.



Figur 2. Exempel på hur den övre delen av Törlan ser ut, med en grävd kanal till stor del utan träd.



Figur 3. Höjddiagram för Törnan, från sektion 1 strax uppströms mynningen till sektion 22 uppströms Bron.



Figur 4. Placering av sektioner för höjdanalys

Tabell 3. Sektioner i höjdanalys för Törlan

Sektion	Plats	Höjd	Höjdskillnad mot föregående sektion nedströms
1	Björkäng	0,3	-
2	Björkängsvägen	1,7	1,5
3	RönnÅs nedre	3,2	1,5
4	RönnÅs övre	3,9	0,7
5	Hermanslycke	6,7	2,8
6	E6	9,1	2,4
7	Tyllered	11,1	1,9
8	Tyllered Tvååkersvägen	12,6	1,5
9	Köpsgårde	12,8	0,1
10	Borrås nedre	13,5	0,8
11	Borrås övre	13,3	-0,2
12	Nedanför Knutsgärde	13,4	0,1
13	Björnmossen nedre	12,9	-0,6
14	Björnmossen mellan	13,6	0,8
15	Björnmossen övre	12,6	-1,0
16	Kärret 1	12,8	0,2
17	Kärret 2	13,1	0,3
18	Kärret 3	14,0	0,9
19	Kärret 4	14,2	0,2
20	Bron	12,7	-1,5
21	Stum	13,3	0,6
22	Skogen	18,0	4,6

Resultat

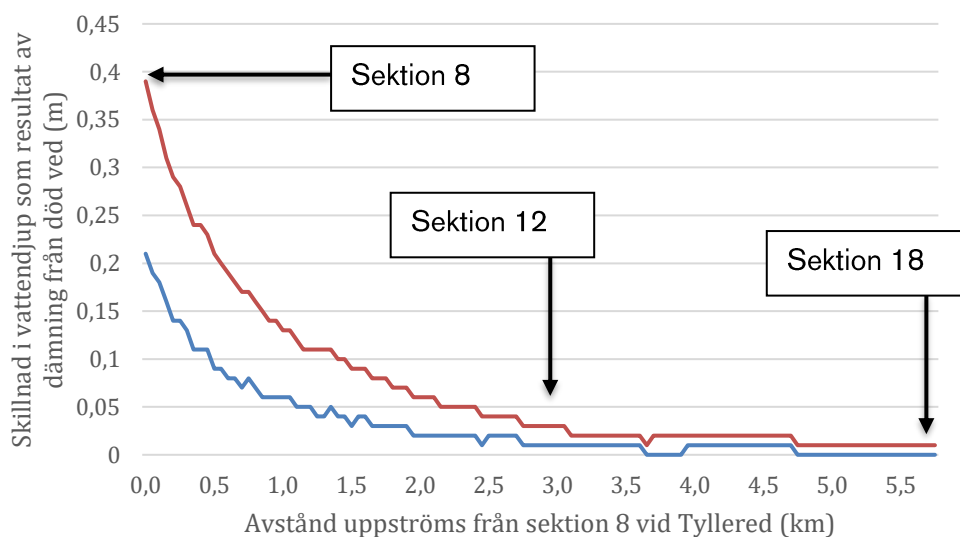
Resultaten från analysen visar teoretiskt hur vattendjupet vid utvalda punkter kan påverkas av dämning från död ved vid Tyllered. De punkter som använts är:

- Där de trädbevuxna stränderna övergår till mer öppet jordbrukslandskap vid övre Tyllered (sektion 8)
- Nedanför Knutsgärde (sektion 12)
- Nedanför Kärret (sektion 18)

För att visa på möjlig påverkan från dämning av död ved vid dessa punkter har den skillnad i vattendjup som dämningen åstadkommer beräknats. Skillnaden i vattendjup vid de utvalda punkterna redovisas i tabell 4 och figur 5.


Tabell 4. Beräknad höjning av vattendjup vid tre sektioner längs Törlan som resultat av dämning från död ved vid övre delen av Tyllered. Höjningen anges med antal meter.

Andel av fårans tvärsnittsarea som täcks av död ved	Flöde	Övre Tyllered (sektion 8)	Nedanför Knutsgärde (sektion 12)	Nedanför Kärret (sektion 18)
15 %	Medelvattenföring (0,8 m ³ /s)	0,09 m	0,00 m	0,00 m
	Medelhögvattenföring (5,1 m ³ /s)	0,21 m	0,02 m	0,00 m
50 %	Medelvattenföring (0,8 m ³ /s)	0,17 m	0,00 m	0,00 m
	Medelhögvattenföring (5,1 m ³ /s)	0,39 m	0,06 m	0,01 m



Figur 5. Skillnad i vattendjup på sträckan sektion 8 – sektion 18 som ett resultat av dämning från död ved vid Tyllered. Datat visar resultat för medelhögvattenföring.

Utifrån resultaten är det tydligt att uppbyggnad av död ved vid övre Tyllered (mellan sektion 7 och 8) har en ytterst liten påverkan på vattendjupet vid båda av de analyserade punkterna. Med extremfallet att 50 % av fårans tvärsektion täcks av död ved (på hela sträckan) och med höga flöden höjs vattendjupet nedanför Knutsgärde med ungefär sex



centimeter, och nedanför Kärret med ungefär en centimeter. Vid medelvattenföring syns ingen höjning av vattennivån. Vid dikningsföretagets dimensionerande flödet (0,65 m³ per sekund) påverkas därför inte kapaciteten heller.

Det är även tydligt från figur 5 att den största effekten från dämning finns på de första tre kilometrarna uppströms. Vid det extremflöde (14,3 m³ per sekund) som nämns i dikningsföretagets handlingar uppstår troligtvis problem på jordbruksmarkerna uppströms, oavsett om det finns ansamlad död ved eller inte vid Tyllered.

Resultaten är samstämmiga med tidigare forskning som indikerar att i de flesta fall i låglänta vattendrag som Törlan, får rensning av död ved i fåran väldigt begränsad effekt på vattenståndet. Tidigare trodde man att enskilda trädstammar i fåran medförde dämning som lätt skapade höjning av vattenstånden men nu för tiden vet man att det behövs mycket material innan vattennivån höjs (Trayler 2000). Men man behöver också beakta att det inte är främst översvämning med ytligt vatten som påverkar jordbruksmark generellt. Oftast påverkas jordbruksmark och grödor mycket tidigare än att översvämning på ytan sker, alltså av att fyllnadsgraden i fåran och täckdiken är hög och att vattnet inte kan rinna undan, vilket skapar stående vatten på grödor.

Slutsatser och rekommendationer

Död ved nedströms sektion 7 bedöms inte kunna höja vattenståndet uppströms Tyllered. Den genomförda analysen visar också att det krävs stora mängder död ved i fåran vid Tyllered för att man ska få en tydlig effekt på vattenståndet uppströms. Främst syns en effekt vid högflöden, som normalt inträffar under vinterhalvåret.

Dock är dämningseffekten endast beräknad med en förändring av Manning, vilken kan vara vanskligt då det inte visar de lokala dämningseffekter som död ved i verkligheten kan få. Detta ska därför ses som en översiktlig analys.

Död ved är en viktig komponent för biologisk mångfald i vattendrag. Exempelvis skapar det en mer varierad miljö med fler olika förutsättningar för djur och växter, det kan utgöra ”rev” som koloniserar av påväxtalger och sedan olika bottendjur, det skapar skyddade ståndplatser för smådjur och fisk, det kan stabilisera stränder genom att bryta vattenström och vågor och det kvarhåller organiskt material och sediment (sammanfattat i exempelvis Degerman 2008). För fisk och andra djur är det därför väldigt viktigt att åtminstone en del död ved får finnas kvar i fåran.

Rekommendationen utifrån analysens resultat och den döda vedens ekologiska värde är att man inte rensar död ved på sträckan sektion 7 – sektion 8 vid Tyllered om det inte skapar problem. Rensning i förebyggande syfte bedöms vara onödigt. Om en större stock lägger sig över fåran kan man också överväga att bara flytta den så att delar av den ligger i vattnet, eller så att den ligger längsmed fåran så att en mindre del av tvärsnittsarean täcks.

Referenser

Degerman, E. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Naturvårdsverket och Fiskeriverket.

Trayler, K. 2000. WN9—Water Notes; Water and Rivers Commission: Perth, Western Australia, Australia.



Tanveer, A. 2018. Manning's n Values Reference tables for Manning's n values for Channels, Closed Conduits Flowing Partially Full, and Corrugated Metal Pipes.

Phillips, J V. & Tadayon, S. 2006. Selection of Manning's Roughness Coefficient for Natural and Constructed Vegetated and NonVegetated Channels, and Vegetation Maintenance Plan Guidelines for Vegetated Channels in Central Arizona. Flood Control District of Maricopa County. Scientific Investigations Report 2006–5108. U.S. Department of the Interior. U.S. Geological Survey