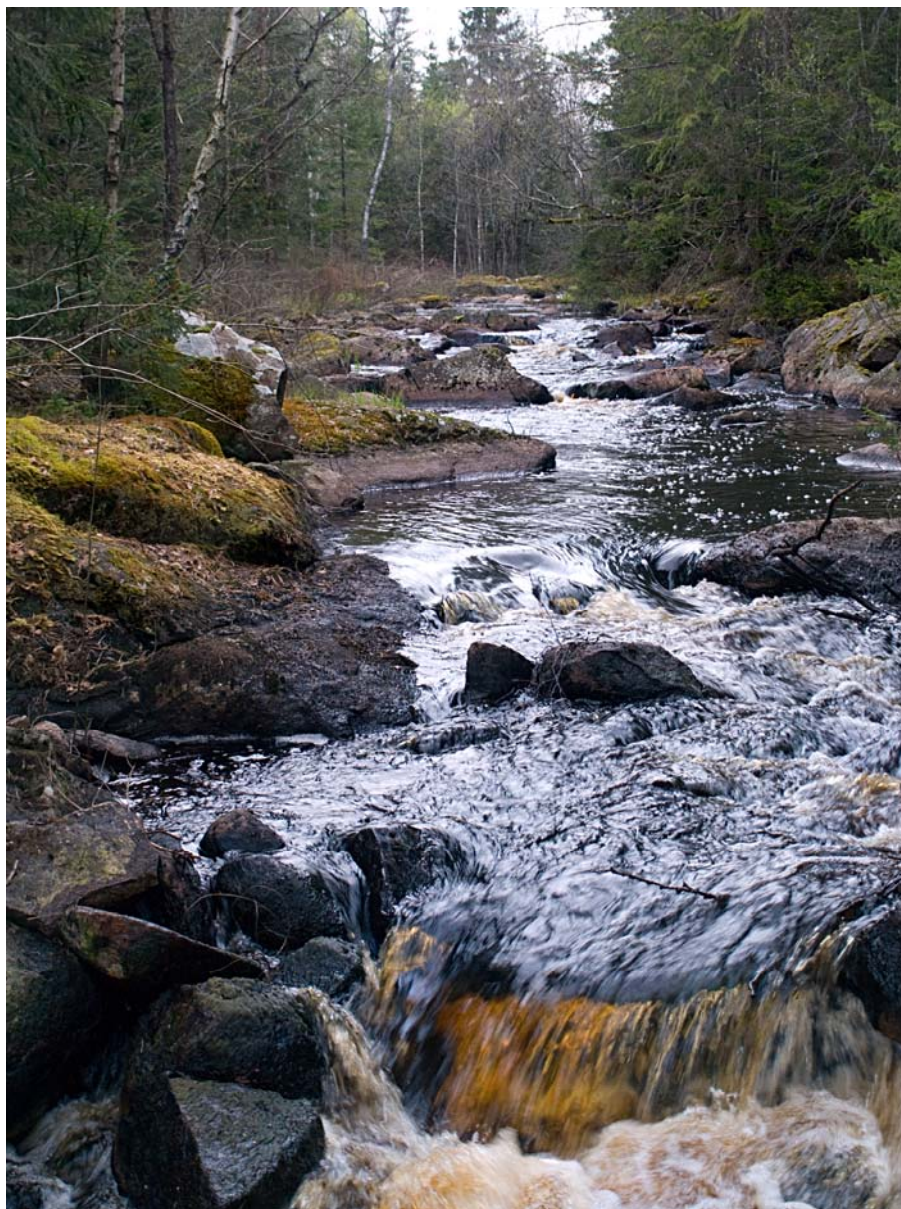


Hydromorfologisk utredning av Drevåns avrinningsområde



LÄNSSTYRELSEN
I KRONOBERGS LÄN

Hydromorfologisk utredning av Drevåns avrinningsområde
Foto omslag: Drevån ca 500 m nedströms utloppet från Drevsjön.

ISSN: 1103-8209, Meddelande nr 2009:13



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
<i>Förord</i>	5
<i>Sammanfattning</i>	6
Introduktion	7
Material och metodik	8
Mätning av vattenföring	8
Kartor och flygbilder	8
GIS analyser	9
Drevåns avrinningsområde	10
<i>Klimat</i>	10
<i>Topografen</i>	10
<i>Geologin</i>	11
Berggrundsgeologin	11
De lösa jordlagren	12
<i>Hydromorfologin</i>	12
<i>Hydrologiska analyser i GIS</i>	13
Flödesavstånd	13
Våthetsindex	14
Potentiellt dräneringsnät	14
<i>Drevåns nedre avrinningsområde</i>	17
<i>Drevåns övre avrinningsområde</i>	20
<i>Väjlågölsbäckens avrinningsområde</i>	21
<i>Bastermålabäckens avrinningsområde</i>	21
<i>Blågyletbäckens avrinningsområde</i>	26
<i>Trollgölens avrinningsområde</i>	27
Påverkan på Drevåns hydromorfologi	28
<i>Sjösänkningar</i>	28
Sjösänkningar i Drevåns delavrinningsområde	28
Sjösänkningar inom Blågyletbäckens delavrinningsområde	29
Sjösänkningar i Bastaremålabäckens delavrinningsområde	29
Effekten av sjösänkningar på Drevåns hydrologi	30
Effekten av sjösänkningar på Bastaremålabäckens hydrologi	32
Effekten av sjösänkningar på Blågyletbäckens hydrologi	32
<i>Rensning i vattendragen</i>	32
<i>Kvarnar</i>	34
<i>Markavvattning</i>	36

<i>Förändrad markanvändning</i>	36
Förslag till åtgärder	38
<i>Hydrologiska mätningar</i>	38
<i>Åtgärder i fåran</i>	38
Varierad bottentopografi	39
Variation i fårans planform	41
Död ved.....	41
Vägtrummor	42
Lämna kantzoner längs fåran.....	43
Referenser	44
Bilaga 1 Flödesmätningar	45

Förord

Länsstyrelsen i Kronobergs län har gett Envicarta Naturgeografisk konsult i uppdrag att utreda regleringen av sjöarna i Drevåns avrinningsområde till förmån för bl.a. sjölevande öring. Drevån är i viss mån rensad och i behov av återställning. Drevåns vattenregim behöver säkras så att ån inte riskerar att torka ut under varma somrar. Tillrinnande sjöar är sänkta och regleras av grävda trösklar vilket kan innebära att när vattnet nått till tröskelns nedre nivå avstannar avflödet hastigt. Avrinningen från sjöarna bör ändras så att ett visst vattenflöde bibehålls i Drevån även under torrperioder. Även biflödet Bastaremålabäcken är delvis kraftigt rensad och ej lämplig för öring. Vid en restaurering kan stora områden åter bli viktiga lekområden.

Länsstyrelsen i Kronobergs län

Sammanfattning

Drevåns avrinningsområde undersöktes avseende hydromorfologin. Undersökningen koncentrerades till området söder om Drevsjön. Undersökningarna visar stora morfologiska skillnader mellan Drevån och biflödet Bastaremlålabäcken. Bastaremlålabäcken har utsatts för omfattande rensningar och uträtningar medan Drevån naturligt har långa delsträckor som består av block.

Ett flertal sjöar i avrinningsområdet har sänkt. Inom Bastaremlålabäckens delavrinningsområde har bland annat flera sjöar helt torrlagts. Även Drevsjön uppströms Drevån har sänkts. Effekten av sjösänkningarna bedöms emellertid ge begränsad effekt på Drevåns flöde vid låga vattenföringar, men påverkar flödespulsen i samband med nederbörd.

Mätningar av flöde vid olika tillfällen visar att Bastaremlålabäcken är nära uttorkad vid lågvattenföring, medan Drevån bibehåller en viss mängd vatten i fåran. När nederbörd faller efter en längre period med torra reagerar Bastaremlålabäcken snabbare och ökar flödet till en högre nivå än Drevån. Flödet avtar dock snabbt i Bastaremlålabäcken vilket ger längre perioder med basflöde, jämfört med Drevån. Denna effekt har tolkats som ett resultat av rensningarna och uträtningarna av Bastaremlålabäcken.

Från resultaten förslås att eventuella åtgärder koncentreras till Bastaremlålabäcken upp till Bäckaskog. De åtgärder som förslås är att skapa naturligt riffle-pool system i nedersta delen av vattendraget, återföra rensade block till fåran samt öka variationen i fårans planform. Dessa åtgärder förväntas ge längre uppehållstid av vattnet i Bastaremlålabäcken samt dämpa flödespulsen i samband med nederbörd. Avseende Drevån bör översta delen närmast Drevsjön åtgärdas genom att öka mängden block i den rensade delen av fåran. Blockfältet med närliggande skog bör skyddas från ingrepp eller rensningar i och med att det utgör en viktig funktion för hydromorfologin i Drevån.

Introduktion

Drevåns avrinningsområde är belägen i Tingsryds kommun. Avrinningsområdet sträcker sig från strax söder om Urshult ned till Drevåns utlopp i sjön Mien. Markanvändningen i avrinningsområdet domineras av skogsbruk i och med att området karaktäriseras av grovblockig, kullig morän. Sen stormen Gudrun och Per har stora ytor avverkats, vilket sannolikt har påverkat den hydrologiska regimen i Drevån.

Sjön Mien med tillflöden har av Länsstyrelsen i Kronobergs län klassats som nationellt värdefullt vatten och särskilt värdefullt med avseende på fiske. Restaurering av Miens tillflöden, inklusive Drevån, är en viktig del i arbetet för att uppnå miljökvalitetsmålet "Levande sjöar och vattendrag". De föröringen gynnsamma förhållanden som bland annat finns i Drevån, är ovanliga i Kronobergs län. Drevån med biflödet Bastaremålabäcken tillsammans med intilliggande Lunkbäcken utgör idag de enda lekområdena för öring i länet.

Både Drevån och biflödet Bastaremålabäcken har utsatts för kraftiga rensningar. I de flesta fall handlar det om att block i fåran har tagits upp och lagts längs sidorna. Även mer genomgripande åtgärder som nedsänkning av fåran även i fast berg förekommer. Rensningsåtgärderna har påverkat hydrologin men även ekosystemen och lekområden för öring.

Förutom påverkan på vattendragen har också ett flertal sjöar i avrinningsområdet sänkts. Landvinningarna efter dessa sjösänkningar har varit mycket måttlig och i många fall utgör dessa flacka sumpskogar eller ytor som till största del består av block.

Genom de ingrepp som har skett i Drevåns avrinningsområde har hydrologin påverkats vilket kan indirekt ha skadat öringpopulationen i området. En betydande påverkan förekommer under perioder med lite nederbörd då Drevåns vattenföring är mycket liten vilket kan torrlägga bottnar eller ge höga vattentemperaturer i solexponerade lägen

Denna rapport omfattar en grundläggande hydromorfologisk inventering av Drevåns avrinningsområde med utgångspunkt från GIS analyser med höjddatabas samt fältinventeringar. Även inmätning av tvärsektioner i såväl Drevån som Bastaremålabäcken har inkluderats samt mätning av flöden på flera punkter i avrinningsområdet har genomförts. Slutligen beskriver rapporten förslag till fortsatta hydromorfologiska undersökning samt förslag till åtgärder som kan öka vattnets uppehållstid i Drevån och Bastaremålabäcken.

Material och metodik

Hydrologin i Drevåns avrinningsområde undersöktes översiktligt i fält och med hjälp av geografiskt informationssystem, ILWIS GIS. Arbetet har koncentrerats i de nedre delarna av avrinningsområdet där det finns särskilt intresse att göra åtgärder för fisk och ekosystem. Tyvärr saknas några egentliga mätningar av flöden i Drevån och Bastaremålabäcken med biflöden. Eftersom de lägsta vattenföringarna har varit av störst intresse för att utveckla bestånden av öring, besöktes området, dels vid ett tillfälle med vattenföring nära lägsta lågvattenföring, dels vid ett flöde nära medelvattenföring. Miens Fiskevårdsområdesföreningen kompletterade mätningarna med ytterligare ett tillfälle vid fem mätpunkter. Tyvärr har inte tidsramen medgett mätning vid ett riktigt högt flöde. Höga flöden är dock mindre intressant för kommande åtgärder i avrinningsområdet.

Mätning av vattenföring

Vattenföringen uppmättes vid två tillfällen av Envicarta samt vid två tillfällen av Miens Fiskevårdsområdesförening (fem mätpunkter). Mätningarna koncentrerades till Drevån söder om Drevsjön samt Bastaremålabäcken upp till Bastaremåla. Totalt fastställdes åtta mätpunkter inom området. Flertalet av dessa utgör vägtrummor som förenklar mätningar av vattenföringen genom en väl definierad tvärsektion med känt friktionsmotstånd. På de punkter som saknade vägtrummor, genomfördes flödesmätningarna med en flygel (*Geopack Flowmeter*). Vid lågvattenföring den 080607 var det dock inte möjligt att nyttja flygel utan mätning genomfördes med flottörmetoden på de punkter där det inte fanns vägtrumma. En pegel sattes upp vid Bastaremålabäckens utlopp till Drevån. Vid varje punkt gjordes mätningar av fårans tvärsektion samt allmän beskrivning av fåran med dess bottensubstrat.

Kartor och flygbilder

Äldre kartor nyttjades för att förstå vad som har hänt med vattendragen under historisk tid. Mycket av de åtgärder som har genomförts i avrinningsområdet har skett under sent 1800-tal eller början av 1900-talet.

Tyvärr är det historiska kartmaterialet begränsat över området. Generalstabskartan från 1869 har dock gett värdefull information eftersom det visar hur vattendragen och sjöarna såg ut före sänkningar och rensningar. Även förekomst av kvarnar anges på kartan.

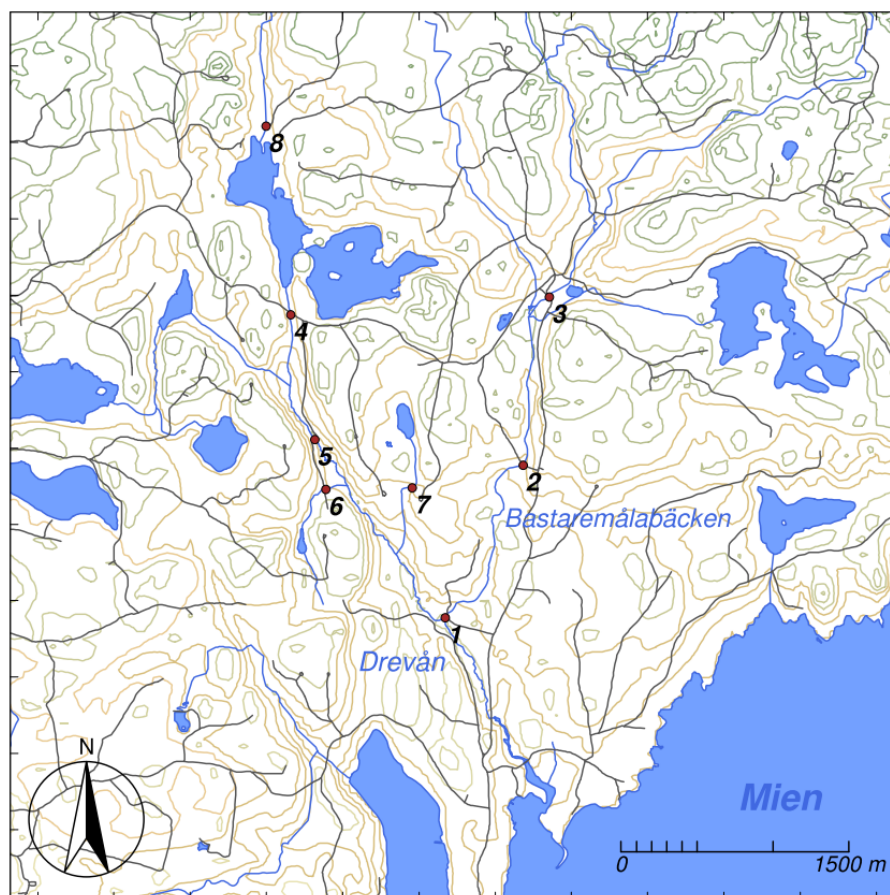
En stor del av området söder om Drevsjön och Bastaremåla finns beskrivet genom en Laga skifteskarta från 1910. Även ekonomiska kartan från 1949 har gett viss information. Ortofotot i denna karta är av utmärkt kvalitet. Kartan har också bra underlag om höjd över havet för alla sjöar i området vilket har nyttjas vid framställning av höjddatabas.

IR-flygbilder i skala 1:30 000 har studerats över området men på grund av avverkningar efter stormarna stämmer inte markanvändningen fullt ut. Vattendragen är också för små och ligger ofta under ofta under trädkronorna.

GIS analyser

Analyser i GIS föregick genom att interpolera höjdkurvorna till en höjddatabas över området. Interpoleringen utgår från en metod som är angiven i manualen för ILWIS GIS där man interpolerar mellan höjdkurvor med hjälp av en TIN-modell. Om man enbart gör om höjdkurvorna till punkter och nyttjar tex invers avstånd, finns det risk att en trappstegsformad höjddatabas skapas. Höjddatabasen interpolerades till 50 * 50 meters rutor. Mindre pixelstorlek anses inte förbättra resultatet i och med att det höjdkurvorna är begränsade till 5 m ekvidistanser.

Baserat på höjddatabasen har flera hydrologiska analyser genomförts. Avrinningsområdet har beräknats och delats in i delavrinningsområden. Även ett dräneringsnät, avstånd till vattendrag, våthetsindex har beräknats från databasen.

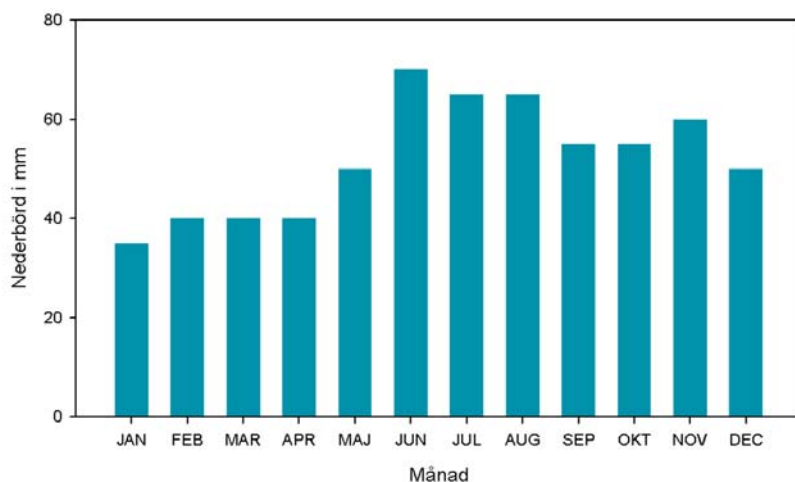


Figur 1 Mätpunkter för flöde inom Drevåns avrinningsområde.
©Karta, Lantmäteriet, dnr 106-2004/188

Drevåns avrinningsområde

Klimat

Undersökningsområdet ligger inom den del av Sverige där vi har ett kontinentalt klimat. Årsmedelnederbörden i området är ca 700 mm mellan 1961-1990 (SMHI). De högsta nederbördsmängderna kommer under sommarmånaderna. Årsmedeltemperaturen ligger mellan 6 -7 grader vilket ger en årsmedelavdunstning på ca 400 till 500 mm (SMHI).



Figur 2 Ungefärlig fördelning av nederbörden i Drevåns avrinningsområde baserat på interpolerad data från SMHI.

Topografin

Avrinningsområdet sträcker sig från 94,8 möh vid sjön Mien till 177 möh. Medelnivån i avrinningsområdet är 136 möh men en stor del av området är beläget mellan 120 till 160 möh. Det går att se två sammanslagna höjdfördelningar med ett maximum vid 130 möh respektive 146 möh. Gränsen mellan höjdfördelningarna motsvarar gränsen mellan Sydsmålands slätt och den nedre erosionsytan ut mot kusten. Gränsen löper från sydväst mot nordost strax norr om sjön Mien.

Området avgränsar i söder den norra delen av den meteoritkrater som idag bildar sjön Mien. Berg i södra delen av avrinningsområdet har därför utsatts för kraftigt tryck med stora jordskorperörelser. Bergrunden närmast Mien är därför mer sprickrik vilket kan påverka grundvattenströmningen.

Geologin

Berggrundsgeologin

Geologin i området består av flera typer av berggrund. I norra delen av avrinningsområdet förekommer sura vulkaniska bergarter i form av graniter och gnejser som söderut övergår till granodiorit. (Sveriges Nationalatlas, 1994). I och med att Mien utgör nedslagsplats för meteorit för ca 100 miljoner år sedan, förekommer omvandlade bergarter som betecknas impaktit. Flera större spricksystem passerar igenom avrinningsområdet vilket också påverkar dräneringsmönstret och grundvattenströmningen. Ett större spricksystem löper längs Miens västra sida. Drevån har sitt huvudsakliga läge i denna berggrundsspricka.



Figur 3 Drevåns avrinningsområde med delavrinningsområden.

De lösa jordlagren

Det lösa jordtäcket domineras av grovblockig morän med smältvattenformer. Avrinningsområdet ger ett intryck av dödismorän med inslag av is-älvsmaterial. Från flygbilderna kan man ana att en svagt utbildad ändmorän förekommer längs Drevsjöns sydsida. I sänkorna förekommer urspolade områden från smältvattenströmmar och stora blockfält förekommer bland annat i Drevån och i mindre omfattning även Bastaremlåbäcken. Finkorniga jordarter förekommer runt Bastaremlå. Sammantaget ger avrinningsområdet intryck av relativt snabb avsmältning av sista inlandsisen. Avrinningsområdet blev isfritt för 12 600 år sedan. Hela avrinningsområdet ligger över högsta kustlinjen.

Hydromorfologin

Det studerade området omfattar Drevåns avrinningsområde från strax söder om Urshult ned till Drevåns utlopp i sjön Mien. Den totala ytan för avrinningsområdet motsvarar 45,39 km². Avrinningsområdets längd motsvarar 11,3 km och bredden, 11,0 km vilket gör hela avrinningsområdet mer eller mindre är solfjäderformat. Riktningen på avrinningsområdet är 334 grader mot nordväst vilket i stort sätt följer den allmänna sprickriktningen i berggrunden. Markanvändningen karaktäriseras av skogsbruk och mindre områden med jordbruksmark eller våtmarker.



*Figur 4 Drevån strax söder om Bastaremlåbäckens inflöde.
Vattenföringen är strax över medelvattenföring*

Medelavrinningen i området är ca 6 till 8 l/s km² (SMHI, 2002). En uppskattning är därför att avrinning vid Drevåns utlopp i Mien motsvarar ca 360 l/s i medelvattenföring. Under sommarperioden är dock ytavrinningen ned mot 4-5 l/s km² vilket ger en avrinning ned mot 230 l/s under torrår. Under våtår kan avrinningen uppgå till närmare 10 l/s km² vilket ger en

årsmedelvattenföring på närmare 450 l/s. Avrinningen har ökat i området ca 10 % sedan 1960-talet och förmodligen ännu mer sedan 1800-talet (SMHI, 2004).

Drevåns avrinningsområde har delats upp i sju mindre delavrinningsområden utifrån tillrinnande biflöde till Drevån. Huvudfårans avrinningsområde delades också in i två delar, ett större område med utlopp i Drevsjön och ett nedre område från Drevsjön till utloppet i Mien. Det västra delavrinningsområdet har kallats Blågyletbäcken eftersom vattendraget saknar namn på kartan.

Hydrologiska analyser i GIS

Flödesavstånd

Med flödesavstånd avses den sträcka ytvavrinningen måste ta för att nå ett vattendrag. Om dräneringsmönstret är tätt kommer vattnet som faller genom regnet att snabbt nå en bäck eller en å.



Figur 5 Beräknat avstånd till närmaste vattendrag. Ju ljusare färgen är desto längre tid tar det för vattnet att nå vattendraget. Pixelstorlek är 50 m.

Från kartan kan vi se att dräneringsnätet är tämligen tätt och i de flesta fall når nederbörden en bäck relativt snabbt. Områden som avviker är höjdområdet mellan Stensjön och Hössjön, området vid Buskahult samt sydväst om

Yttre Arasjön. Vatten från dessa områden kommer därför att tillföras Drevån senare jämfört med andra områden i avrinningsområdet. Man kan också notera att dagens bäck från Värlagölen inte stämmer med beräknad plats för avrinningen. Förmodligen beror detta på att dagens bäck är maskinellt grävd och utgör inte den naturliga flödesriktningen.

Kartan med flödesavstånd ger också en bra bild över hur delavrinningsområde bör avgränsas. De ljusare partierna utgör naturliga vattendelare mellan avrinningsområdena.

Våthetsindex

Våthetsindex (Compound Topographic Index, CTI) är en parameter som uppskattar områden där vatten ackumulerar vid ytavrinning. Våthetsindex beräknas genom följande formel:

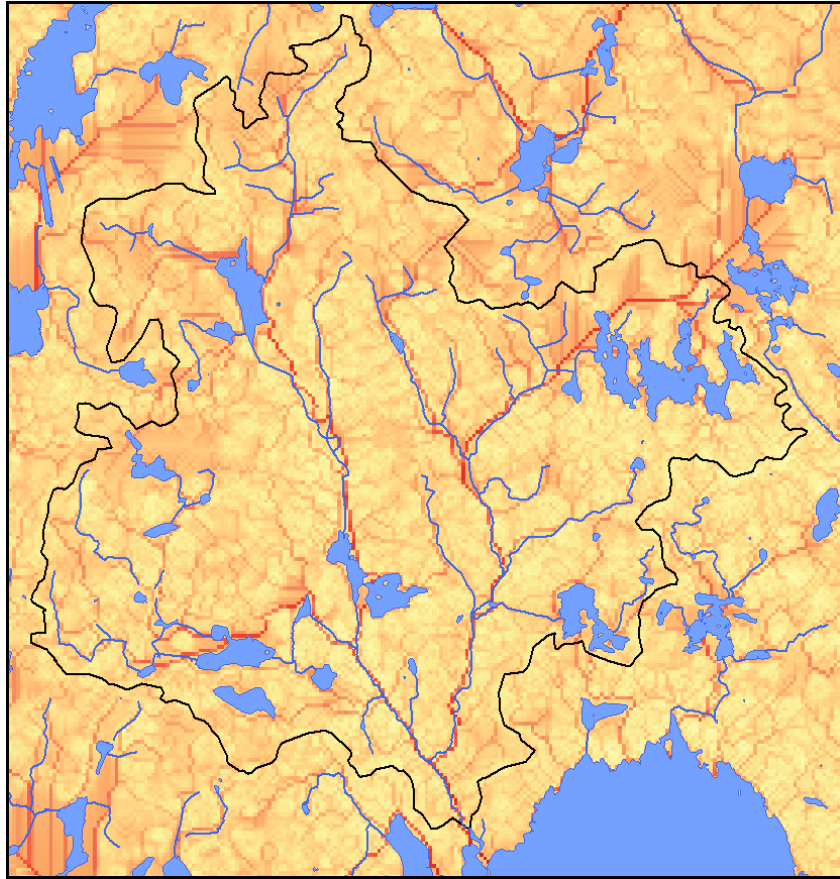
$$(1.1) \quad w_T = \ln \left(\frac{A}{\tan \beta} \right)$$

där w_T är våthetsindex, A är specifikt avrinningsområde (avrinningsområde uppströms varje punkt i höjddatabasen) och β är slutningslutning vid den givna punkten. Högt våthetsindex betyder ofta att ytavrinningen bromsas upp och ackumulerar vilket ofta leder till hög grundvattenyta. Man måste emellertid beakta att in- och utströmningsområden för grundvatten inte beräknas med denna metod.

Från kartan över våthetsindex kan vi se att större områden med högre våthetsindex ofta sammanfaller med förekomst av våtmarker, framförallt i norra delen av området. Detta är särskilt tydligt i området kring Fryksjön i västra delen av avrinningsområdet samt området nordväst om Övre Arasjön. Man kan också notera att mörkare områden förekommer vid Bäcka-skog i Bastaremlåbäcken delavrinningsområde. Det mörkaste området var tidigare en sjö som sänktes av under 1900-talet och utgör idag en våtmark. Om vi gör samma iakttagelse vid Bastermåla där det också har förekommit två sjöar för sjösänkingsperioden, kan vi se att det inte är ett område med högt våthetsindex. Orsaken till dessa två sjöar är förmodligen dämning av morän eller möjligen avseende den övre sjön vid Bastaremlå, att man helt enkelt har dämt upp bäcken på denna plats och skapat en artificiell sjö. Strax sydväst om Bergaryd förekommer ett mörkare område. Den nedre delen utgörs av Hulta göl. Även Hultagöl har sänktes för drygt 80 år sedan. Från våthetsindex kan man emellertid dra slutsatsen att området har hög grundvattenytan genom ackumulation av vatten oavsett om sjön sänktes eller inte.

Potentiellt dräneringsnät

Metoden bygger på att man låter vatten rinna från höjderna i landskapmodellen för att ackumulera i svackorna. För varje pixel summerar man alla pixlar uppströms. Metoden som ofta kallas Flow ackumulation, ger ett potentiellt dräneringsnät vilket kan jämföras med verkligt dräneringsnät men också hur mycket vatten som har ackumulerat vid varje punkt i dräneringsnätet.



Figur 6 Våthetsindex över Drevåns avrinningsområde. Ju mörkare orange pixel, desto våtare är området. Pixelstorlek är 50 m. Blåa linjer är dagens vattendrag enligt Ekonomiska kartan. Svart linje avgränsar avrinningsområdet.

Det beräknade potentiella dräneringsnätet stämmer tämligen väl med det verkliga dräneringsnätet trots att höjddatabasen är relativt grov i upplösning. Större avvikelser förekommer på stora flack områden i de övre delarna av avrinningsområdet, något som är förväntat. Bäst stämmer modellen i de brantare delarna i södra delarna.

Från kartan över potentiellt dräneringsnät kan man lägga märke till några intressanta företeelser. Drevån och Bastaremålabäcken har ungefär samma mörkorange färg. Om man går in i kartan kan vi se att Drevån har ackumulerat 14 579 pixlar vid sammanflödespunkten med Bastaremålabäcken medan Bastaremålabäcken har ackumulerat 11 478 pixlar. Flödet i Drevån bör därför vara något högre än Bastaremålabäcken men inte så långt ifrån varandra. Varje pixel motsvarar 2500 m².

Genom att multiplicera ackumulerade pixlar med medelavrinningen, ca 6 l/s km², kan vi räkna ut ungefärligt medelvattenföring vid varje punkt i kartan. Vid sammanflödespunkten får vi då en medelvattenföring motsvarande för 219 liter/s Drevån, 172 l/s för Bastaremålabäcken och för Drevån vid utloppet i Mien, 401 l/s. Som kontrollmätning användes Lunkbäcken där SMHI har räknat fram en medelvattenföring motsvarande 240 l/s. Enligt ovanstående metod borde medelvattenföringen vara 204 liter/s, något lägre

jämfört med SMHI:s beräkningar. Avvikelsen kan bero på flera faktorer, tex att mätpunkter för medelavrinning är mycket glest. Tyvärr saknas mätningar för att bekräfta den exakt medelvattenföring i Lunkbäcken. Motsvarande medelvattenföring för tillflödet från Blågyletbacken till Drevån är 64 liter/s, från Väjlögölen till Drevån 36 liter/s, från Övre Drevåns delavrinningsområde till Drevsjön är 109 l/s.



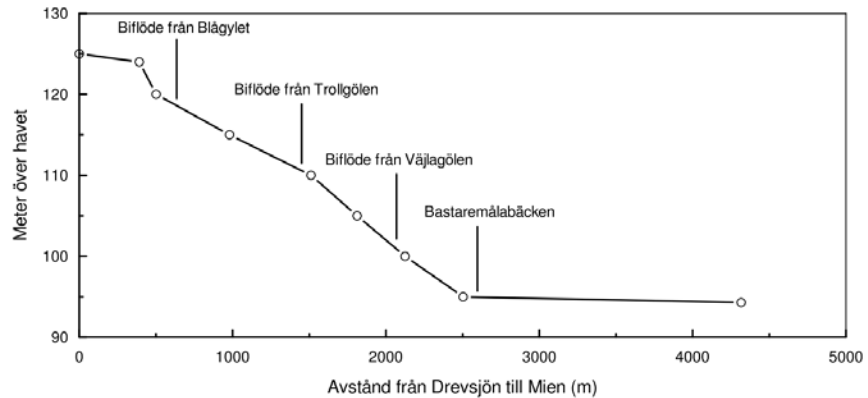
Figur 7 Karta över potentiellt dräneringsnät, beräknat med höjddatabas i GIS. Ju mörkare röd en pixel är, desto mer vatten har ackumulerats fram till denna punkt och desto säkrare är det att hitta det beräknade vattendraget i fält

Om vi jämför flödet i Drevån före och efter Drevsjön så motsvara skillnaden ca 9 l/s. Skillnaden är vatten som tillrinner sjöarna, framförallt till Väjlén, och som inte tillrinner direkt genom Drevån. Detta borde innebära att det är relativt god koppling mellan flödet från inloppet jämfört med utloppet i Drevsjön.

Om vi ser närmare på Bastaremålabäcken kan man notera att skillnaden i medelvattenföring mellan utloppet i Drevån och Bron vid Bastaremåla är ca 10 l/s eller ca 6 %. Biflödet från Trollgöl tillför ca 11 liter/s. Vi kan också se att det är framförallt bäcken från Övre och Yttre Arasjön vid Buskahult som tillför vatten till Bastaremålabäcken. Bäckens medelvattenföring motsvarar 61 % eller 105 l/s av medelvattenföringen vid Bastaremålabäckens utloppet till Drevån. Visserligen visar kartan att biflödet sträcker sig utanför avrinningsområdet, med dessa delar har inte tagits med i beräkningen.

Drevåns nedre avrinningsområde

Delavrinningsområdet sträcker sig från Drevsjön ned till Miens utlopp och omfattar totalt 5,176 km². Markanvändningen i stort sätt hela delavrinningsområdet utgörs av skogsbruk. Efter stormarna har stora områden avverkats, framförallt sydost om Drevsjön. Delavrinningsområdet är långsmalt och följer i stort sätt den sprickdal där Drevån rinner fram.



Figur 8 Förändring i Drevåns fallhöjd från Drevsjön till utloppet i Mien

Drevåns fallhöjden inom delavrinningsområdet från Drevsjön ned till Mien motsvarar 29,4 meter på en vattendragsträcka på 4,3 km. Det ger en genomsnittlig lutning på ca 0,7 %. I de flesta fall brukar detta motsvara delsträckor med strömmande vatten, nära att definieras som en fors. Från Drevsjön och 350 meter nedströms är lutningen ca 0,3 %. Från denna punkt ned till strax norr om Bastaremlålabäckens anslutning till Drevån är betydligt högre kring 1,3 %. Från Bastaremlålabäcken ut till Mien är lutningen mycket flack, kring 0,06 %. Drevåns förändring i lutning innebär att karaktären på strömningen i Drevån är ganska olika. Beräknad årsmedelvattenföring från avrinningsområdet motsvarar ca 36 l/s. Därtill tillkommer vatten från det övre delavrinningsområdet uppströms Drevsjön.

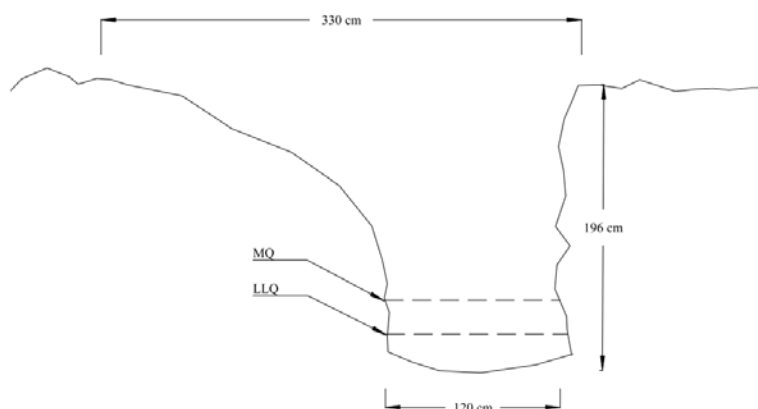
Fårans form i delavrinningsområdet varierar mycket. De översta 350 m är starkt påverkat av sänkningsföretaget. Hela fåran är nedsänkt upp till två meter. Fram till första vägtrumman söder om Drevsjön är har fåran en form av en trapetsoid med branta kanter. Fåran är ca 1 m bredd i botten och drygt 3,5 meter bred vid breddflöde. Nedströms vägen vid Drevsjöns utlopp och ca 150 m nedströms minskar fåran bredd och formen blir allt mer rektangulär. Troligen har omfattande sprängarbeten skett på platsen för att kunna sänka ned fåran i samband med sänkningsföretaget. Innan sjösänkningen är det rimligt att anta att Drevsjöns utlopp innebar av att vattnet rann genom ett flackt, ca 20 m brett blockfält likt det som förekommer längre nedströms. Mycket av blocken längs den nedsänkta fåran är idag övervuxna med träd och buskvegetation. Fåran är i denna delsträcka ca 1,2 m bred i botten och drygt 3 meter bred vid breddflöde. Vattendjupet vid medelvattenflöde är ca 50-60 cm och ned mot 20 till 30 cm vid lågvattenföring.

Från 350 meter ned till 700 meter nedströms Drevsjön rinner Drevån genom ett mycket stort blockfält. Blocken är rundade och många block har en diameter mellan 70 till 150 cm. Blockfältet är en tydlig indikation på att Drevåns dalgång har utgjort ett kraftigt utflöde av smältvatten under isavsmältningen för ca 12 000 år sedan.



Figur 9 Stort blockfält i Drevån söder om Drevsjön. Genom blocken finns ingen tydlig fåra utan vattnet sipprar mellan och under blocken.

I denna delsträcka är det svårt att definiera en tydlig fåra utan vattnet rinner mellan och delvis under blocken. I samband med besöket den 31/4 -08, fanns det tecken på rinnande vatten i ca 10 m bred passage genom blockfältet. Några decimeter stora fiskar noterades i delsträckan och det vara tydligt att dessa kunde röra sig även under blocken.



Figur 10 Tvärsektion över Drevån strax söder om vägen vid Drevsjöns utlopp.

Nedströms blockfältet, ned till vägen över Drevån ca 1000 m nedströms Drevsjön, övergår Drevån till en mer typisk grovblockig fåra. Det tycks inte ha skett någon omfattande rensning i denna delsträcka. Blocken verkar dock vara något mer kantiga än i det uppströms liggande blockfältet, så viss sönderprängning och rensning av större block kan ha förekommit (se bild på rapportens omslag). Fåran är ca 3,5 meter bred och vattendjupet 40-50 cm men varierar kraftigt beroende på blockstorleken. Vid vägen över Drevån, 1070 m nedströms Drevsjön, finns en vägtrumma med en diameter på 100 cm och en längd på 595 cm. Vid riktigt höga vattenföringar i Drevån är det tveksamt om denna trumma kan avbörda allt vatten och flödet passerar sannolikt då över vägen.

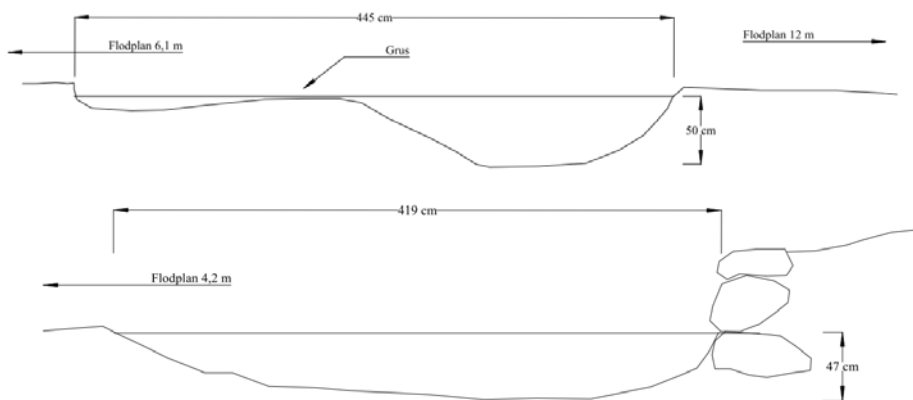


Figur 11 Drevån på samma plats som bilden på rapportens omslag fast vid ett flöde nära lägsta lågvattenföring.

Nedanför vägtrumman fortsätter Drevån ungefär som uppströms liggande delsträcka. Fåran är mer övervuxen inom detta område, ca 60 meter nedströms vägen finns en våtmark/sumpskog. Ned mot Bastaremålabäcken tillflöde blir fåran flackare och bredare. Strax norr om Bastaremålabäcken är fåran över 4 meter bred och ett djup kring 50 till 60 cm. Fåran är svagt meandrande inom ett ca 20 m brett flodplan. Flodplanet är mycket lågt och troligen översvämmas det så fort flödet går över medelvattenföring.

Nedströms Bastaremlåbäckens har Drevån sannolikt rensats eftersom det saknas block i fåran. Dessutom ger västra sidan av fåran ett intryck av att man har lagt upp en stenkant längs fårans västra sida. Fåran är kring fyra meter bred och ca 50 cm djup. Ett mindre flodplan förekommer på östra sidan.

Sista delsträckan ut mot Mien innebär ett flackt lugnflytande parti. Delsträckan är påverkad av Miens vattenstånd. Uppströms vägen är fåran mellan 4 till 5 meter bred men ökar stadigt nedströms mot Mien. En stor del av delsträckan har utvecklats efter Mien sänktes. Sedimenten i fåran blir också mer finkorniga nedströms.



Figur 12 Tvärsnitt över Drevån, omdelbart söder om Bastaremlåbäckens utlopp och nederst, ca 200 meter söder om utloppet.

Drevåns övre avrinningsområde

Drevåns övre avrinningsområde börjar vid Drevsjön och sträcker sig ca 7,2 km norrut. Delavrinningsområdet har en area på 16,23 km² med en längd på 6417 m och en bredd på 5090 m. Det ger en längd/bredd kvot på 1,26. Dräneringsområdet är därmed långsmalt. Den huvudsakliga riktningen för avrinningsområdet är 332 grader mot nordväst. Inom avrinningsområdet förekommer fem sjöar varav Hössjön är den största. Total sjöareal i avrinningsområdet är 0,485 km² vilket motsvarar 3 % av avrinningsområdets yta. Drevåns medellutning i avrinningsområdet är ca 0,3 %

Drevån har ganska olika karaktär ovan Drevsjön jämfört med nedströms sjön. Från Drevsjön och 800 meter uppsöms utgörs fåran av ett grävt dike som tillkom efter avsänkningen av sjön. Jordarterna runt Drevån i denna del utgörs av organogena jordar. Runt Drevån förekommer idag planterad gran-skog som kan karaktäriseras som sumpskog. Strax norr om Sjödalen, ca 1460 m uppströms Drevsjön, delar sig Drevån i två grenar. Den västra grenen går upp mot Hössjön. En stor del av denna sträcka är uträtad och omgrävd. Fåran form är inte heller naturlig utan Drevån har sannolikt fördjupats för att underlätta markavattning.



Figur 14 Drevån ca 300 m uppströms Drevsjön. Fåran är till stor del grävd och är därmed utan variation i morfologin. Omgivningarna består av sumpskog.

Väjlågölsbäckens avrinningsområde

Väjlågölsbäcken är det minsta delavrinningsområdet i Drevåns dräneringsområde. Området är 0,6 km² stort och tämligen långsträckt. Längd/breddkvoten motsvarar 2,97 och den huvudsakliga riktningen för delavrinningsområdet är i nord sydlig riktning. Inom avrinningsområdet finns endast en sjö Väjlågölen samt en mycket liten göl. Medelvattenföringen vid utloppet till Drevån beräknas vara 3-4 liter/s. Delavrinningsområdet har därför relativt liten betydelse för Drevåns hydrologi.

Dagens Väjlågölsbäcken är grävd med vallar längs sidorna. Längden är 847 meter med en medellutning på 2,36 %. GIS analyser visar också att det borde finnas två utlopp från Väjlågölen. Längs fåran finns det uppgrävda vallar. Formen på tvärsnittet är V-formad, ca 70 cm bred vid markytan och drygt 20 cm vid botten. Kanterna till fåran är därmed branta. Eftersom fåran är till stor del rak med släta kanter kan man förvänta sig att fungera som ett dräneringsdike idag med små möjligheter till ekosystem. Detta är ytterligare förstärkt genom den stora lutningen.

Bastermålabäckens avrinningsområde

Det största delavrinningsområdet utgörs av Bastermålabäckens avrinningsområde med en area på 23,90 km² eller motsvarande 53 % av hela avrinningsområdet. Delavrinningsområdet är 7 783 meter långt och 7 665 meter brett. Det ger en längd/bredd kvot på 1,02.

Avrinningsområdet innehåller flera större sjöar. Yttre Arasjön är den största med en yta på 0,85 km² samt Övre Arasjön med en yta på 0,35 km². Även Västra Rammsjön utgör ett större magasin med en yta på 0,37 km².

Total sjöareal inom delavrinningsområdet motsvarar 1,73 km² eller 7,2 % av den totala ytan. Medelvattenföring beräknas till 143,4 l/s.

Bastaremålabäcken har en helt annan karaktär jämför med Drevån trots att båda avrinningsområdena är ungefär samma storlek. En viktig orsak är att fåran har utsatts för kraftiga rensningar, uträtning och andra åtgärder. Från Bastaremålabäckens utlopp i Drevån och ca 50 meter uppströms är fåran 350 cm bred och ett vattendjup ca 20 cm. Kanterna är låga och det är därför sannolikt att vattnet gå över sina breddar vid flöden över medelvattenföringen. Sediment i fåran består av grus till största del. Ett naturligt riffle-pool system har utvecklats på platsen. Sannolikt har området nedströms vägen utgjort en svämkgäla där Bastaremålabäcken har tagit lite olika lopp genom tiderna. Flödeshastigheten var 0,45 m/s, 080431.



*Figur 15 Väjlögölsbäcken mellan Väjlögölen och Drevån.
Delsträckan är till stor del ett grävt dike. Notera vallarna längs vattendraget.*

Uppströms vägen till 150 m uppströms Drevån minskar Bastaremlåbäcken i bredd till ca 220 cm men blir samtidigt djupare, ca 35 cm. Sedimenten i fåran är grövre med större inslag av sten. Hela i hela delsträckan har fiskevårdande åtgärder genomförts i form av stensträngar över fåran. Avståndet är i genomsnitt ca 8 meter vilket ger ett samband med fårans bredd på 4:1. Naturliga riffle-pool system brukar ha en kvot mellan 5 till 8 vilket antyder att stensträngarna ligger lite för nära varandra.



*Figur 16 Vägbro över Bastaremlåbäcken strax söder om Bastaremlå.
Sektionen har nyttjats för flödesmätningar.*



*Figur 17 Bastaremlåbäckens utlopp i Drevån.
Vattendjupet varierar mellan 10 till 20 cm.*



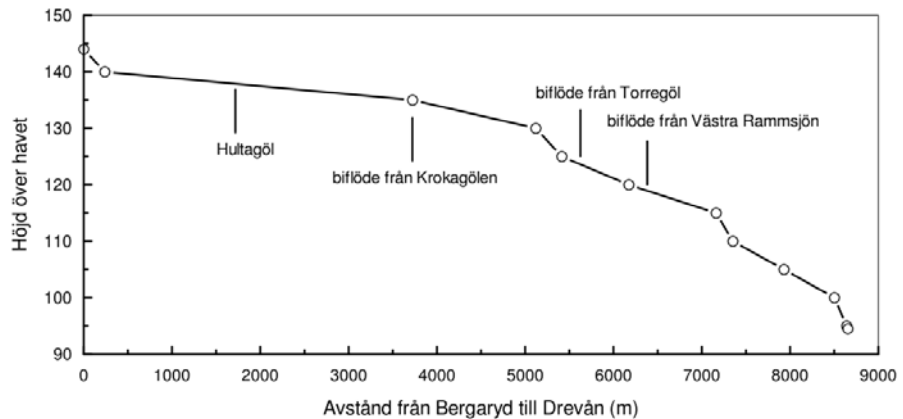
Figur 18 Basteramålabäcken söder om Basteramåla vid ett flöde nära medelvattenföring. Fåran är kraftigt rensad från block och sten (2008-04-31).



Figur 19 Samma plats som föregående bild men vid ett flöde nära lägsta lågvattenföring (2008-06-07).

Det finns inte heller någon hölja bakom stensträngarna vilket det skulle ha förekommit om det var ett naturligt system. Flödeshastigheten var 0,62 m/s (080431) vilket innebär att sand och fingrus kan transporteras av vattnet. Delsträckan avslutas med en svag brytpunkt i terrängen, ca 150 m upp-

ströms Drevån, där det blir något brantare. Vid denna brytpunkt finns rester av en kvarn. Runt kvarnen, framförallt, på östra sidan, finns lämningar av ett blockfält som idag delvis är övervuxet. Sannolikt har det inte förekommit en definierad fåra på denna plats utan vattnet i Bastaremlåbäcken har fördelats ut på ett brett område och runnit mellan blocken liksom blockfälten i Drevån. Uppströms kvarnen har hela fåran sänkts ned och stora vallar kan tar vattendraget. Denna åtgärd sträcker sig ca 150 meter uppströms från kvarnresterna. Fårans bredd är ca 80 cm vid botten, ca 200 cm vid breddflöde och vattendjupet kring 50 cm. Flödes hastigheten var 0,28 m/s (080431). Sedimenten är sandigt grus med enstaka stenar.



Figur 20 1 Bastaremlåbäckens förändring i höjd från Bergaryd till inloppet i Drevån

Uppströms den nedsänkta raksträckan upp till näste vägtrumma har fåran rensats. Fåran bredd varierar mellan 200 till 250 cm. Rensningen har också inneburit att fåran har sänkts ned. Rester av en skvaltkvarn förekommer omedelbart nedströms vägen på östra sidan om vattendraget med en inlopps- och utloppskanal. Inloppskanalen är idag delvis under vägen. Kanalerna har troligen kompletterats med en dammkonstruktion av trä när kvarnen var verksam.

Uppströms vägen verkar man inte ha rensat i samma omfattning. En hel del stora block ligger kvar i fåran. Längre uppströms övergår dock fåran till en allt mer rensad fåra. Ca 300 m uppströms vägen löper Bastaremlåbäcken genom en våtmark eller sumpskog. Ovanför denna delsträcka har troligen fåran grävts ur och rätats upp till vägbron vid Bastaremlå. Biflödet från Västra Ramsjön var mycket svår att notera och är helt eller delvis igenvuxen. Strax nedför vägbron vid Bastaremlå är fåran 240 cm bred och med ett vattendjup på 20 cm (080431). Flödes hastigheten var vid samma tidpunkt 0,47 m/s. Uppströms bron är bottenlutningen något lägre och flödes hastigheten kring 0,38 m/s. Även här har blocksträngar lagts ut tvärs över fåran.

Från Bastaremlå upp till biflödet från Torregöl och det geologiska naturminnet är fåran rätad och rensad. Sedimenten inom den odlade delen av Bastaremlå består av sand vilket kan vara en viktig källa för sediment till Drevån.

Uppströms detta område rinner Bastaremlåbäcken genom ett blockfält

som är avsatt som naturminne. Blockfältet är betydligt mindre än det i Drevån. Blockfältet tyder på att det har förekommit mycket höga flöden i området under isavsmältningen. Till skillnad mot blockfältet i Drevån verkar detta i viss mån vara påverkat av försök till rensningar. Uppströms blockfältet upp mot Högakull är fåran delvis vara utgrävd och fördjupad, troligen för att fungera som markavvattning. Detta gäller särskilt vid Bäckaskog där Bastaramålabäcken har mer karaktären av ett dike.

Blågyletbäckens avrinningsområde

Blågyletbäcken tillför Drevån vatten ca 1 000 meter nedströms Drevåsjön. Delavrinningsområdet är 20 km² stort och sträcker sig i nordvästlig riktning. Högsta punkten i avrinningsområdet är 166 meter och lägsta 114 meter över havet. Formen på delavrinningsområdet är nästan circulärt. Blågyletbäcken rinner genom flera sjöar, Hjortagyl, Gårdsgylet, Stensjön och Blågylet. Det är enbart delsträckan norr om Hjortagyl som utgör en längre sträcka som vattendrag.

Övre halvan av Blågyletbäckens avrinningsområde utgör en platåyta över 150 möh runt Fryksjön och Bosasjön. Från denna platå rinner Blågyletbäcken från Brorsmåla sakta ned mot Stensjön och en flackare yta kring 130 meter. Den övre delen av Blågyletbäcken är rätad och troligen rensad. Även delsträckorna mellan sjöarna vid Jönsamåla verkar vara påverkade sannolikt i samband med sjösänkningarna. Från Blågylet rinner bäcken relativt brant ner mot Drevån och delar upp sig i flera grunda fåror. Block förekommer också i området vilket gör fåran något odefinierad. Denna delsträcka tycks vara relativt opåverkad. Medelvattenföringen beräknas till 64 liter/s med hjälp av GIS. Flödesmätningar med flottörmeter vid utloppet till Drevån 080431 beräknades till 46 liter/s. På grund av svårdefinierad fåra och mycket block får detta ses som ett mycket ungefärligt värde.



Figur 21 *Blågyletsbäckens inlopp till Drevån. Bäckens har ingen definierad fåra i denna delsträcka utan utgör ett flätflodsystem*

Trollgölens avrinningsområde

Delavrinningsområdet är det minsta i Drevåns avrinningsområde. Storleken är endast 0,006 km² stort. Även Trollgölen är en mycket liten sjö, ca 0,5 km² stor.

Trollgölsbäcken är kraftigt påverkad och kan knappast anses vara naturlig. Från Trollgölen till Drevån är hela bäcken nedsänkt ca 1 meter och sannolikt utträtad för att utgöra markavvattningsdike. Runt bäcken har det varit produktionskog som idag är avverkad. Förmodligen har flödet ökat på grund av detta under de senaste åren.

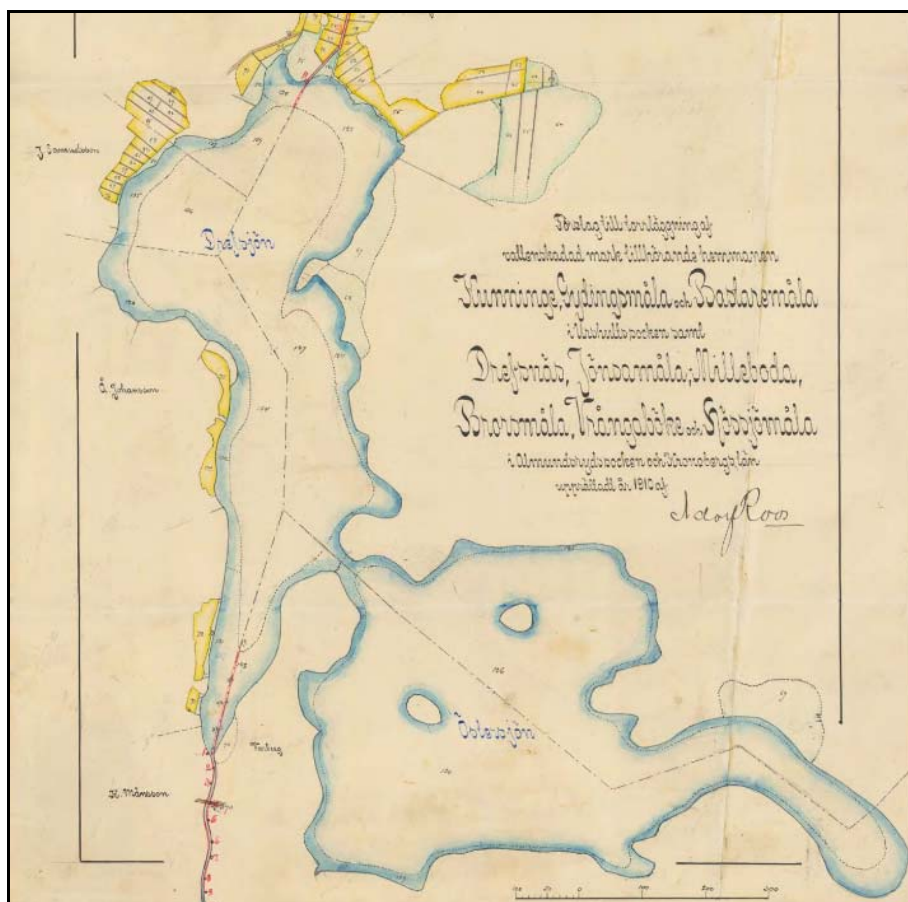
Själva bäcken är ca 30 cm bred med relativt måttlig flödes hastighet. Flödesmätningar 080421 gav ett flöde på 5,5 liter/s med en flödes hastighet på 0,1 m/s. 080607 var bäcken i stort sätt uttorkad. Enligt GIS beräkning bör medelvattenföringen vara ca 11 liter/s. Trollgölsbäcken har därför mycket liten betydelse för Drevåns flöde.

Påverkan på Drevåns hydromorfologi

Sjösänkningar

Sjösänkningar i Drevåns delavrinningsområde

Drefsjön (Generalstabskartan, 1869) utgjorde fram till 1910 en gemensam sjö. I samband med att sjön sänktes med ca 70 cm delades sjön i två separata sjöar, Drevsjön och Väjlen. Väjlen ligger idag något högre än Drevsjön och tillrinner därför till Drevsjön. Enligt akten hade Drevsjön en total areal på 0,51 km² för sjösänkningen vilket kan jämföras med dagens area på 0,44 km². De stora landvinster som skapades i norra delen av Drevsjön utgör idag till största del av sumpskogar eller våtmarker. Landvinningarna i Väjlen var ytterst begränsade och består till största del av blockiga stränder.



Figur 22 . Karta över Drevsjön före sjösänkningen. Den nya strandlinjen är inritade med prickad linje på kartan. © Karta, Lantmäteriet, dnr 106-2004/188

Uppströms Drevsjön har även Björnsjön sänkts. Detta sänkingsföretag genomfördes 1931 varvid sjön sänktes med 85 cm. Före sänkningen var sjöns yta 0,149 km² vilket är avsevärt mer än efter sänkningen då sjöytan var mindre än 0,035 km². Idag är sjön till stor del igenvuxen.

Sjösänkningar inom Blågyletbäckens delavrinningsområde

Flera av de sjöar som ligger inom delavrinningsområdet har sänkts. Blågylet sänktes 1910 med 70 cm vilket emellertid inte gav så stor markvinning. Före sänkningen var sjön 0,043 km² och efter sjösänkningen 0,038 km². Även Stensjön längre uppströms har sänkts med 60 cm 1917. Även här var markvinningen måttlig från 0,0397 till 0,0335 km². Även Bökegöl sänktes 1917 med 40 cm vilket minskade sjöytan från 0,032 till 0,025 km². Enligt handlingarna har även Jönsamåla göl sänkts. Denna göl finns inte med på dagens ekonomiska karta men man kan anta att detta är samma som Hjortagyl. Denna sjö sänktes också 1917 med 70 cm med en minskning av sjöytan från 0,041 till 0,02 km².

Sjösänkningar i Bastaremålabäckens delavrinningsområde

Bastaremålabäcken har sedan förra sekelskiftet utsatts för omfattande sjösänkningar. De större företagen vid Bastaremåla har utantvekan påverkat hydrologin i Bastaremålabäcken.

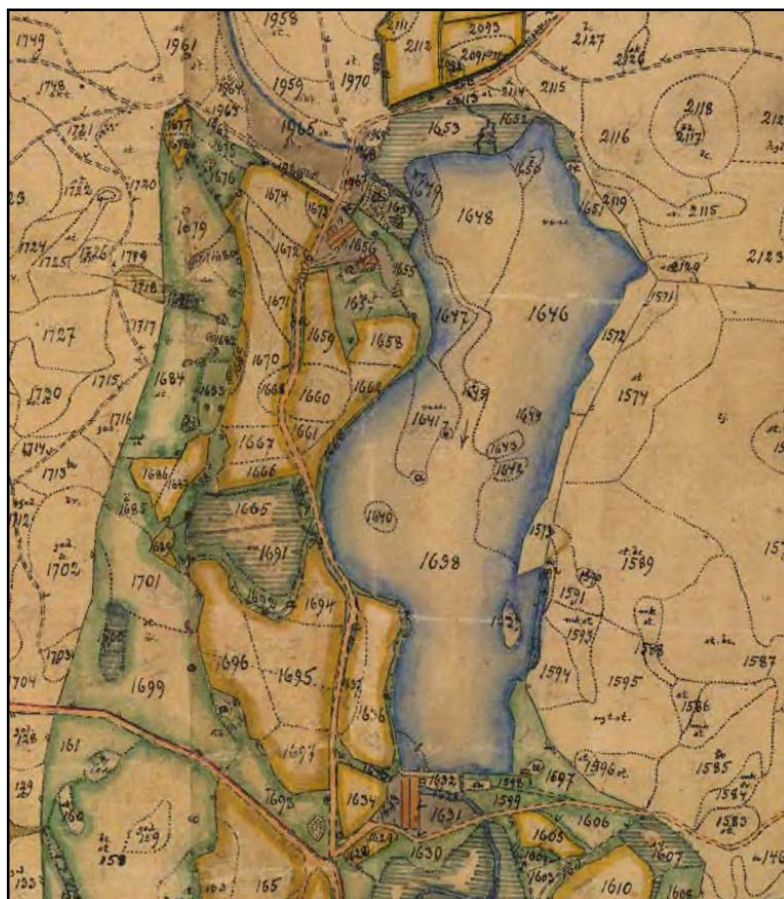
Strax söder om Bastaremåla fanns före 1910 en sjö som idag är helt borta. Vid södra änden av sjön fanns det dessutom en kvarn. Från kartan kan man tyda att detta ha varit en skvaltkvarn utan större regleringsmöjligheter av sjön. I övre delen av sjön ger kartan en indikation att ett mindre delta har utvecklats. Idag är området planterat med produktionsskog.

Även norr om Bastaremåla fanns en sjö som enligt Laga skifteskartan även dämdes. På Generalstabskartan finns ingen kvarn angiven på denna plats utan troligen utgjorde dammen regleringsmöjlighet för ett sågverk. Den långsträckt byggnaden nedanför dammen tyder också på sågverksamhet snarare än kvarnverksamhet. Även denna sjö är idag helt försvunnen och utgör betesmark idag. Mellan de båda sjöarna fanns ursprungligen ett meandrande delsträcka vilket tyder på att sedimenten är finkorniga. Idag är hela denna sträckan utträtad.

Förutom sjösänkningarna vid Bastaremåla har ytterligare tre sjöar sänkt uppströms. Hultagöl, ca 1 km norväst om Buskahult sänktes 1916 med 60 cm. Sjöarealen minskade från 0,078 till 0,04 km², med andra ord nästan en halvering av sjöytan. En stor del av den tidigare sjöbotten är idag våtmark eller sumpskog.

Mellangölen ligger ca 400 m sydväst om Buskahult och sänktes i samband med Hultagöl 1916. Hela sjöytan försvann med sänkningen och är idag övervuxen med produktionsskog. Före sänkingsföretaget var sjön ca 0,013 km² och mycket grund, ca 40 cm.

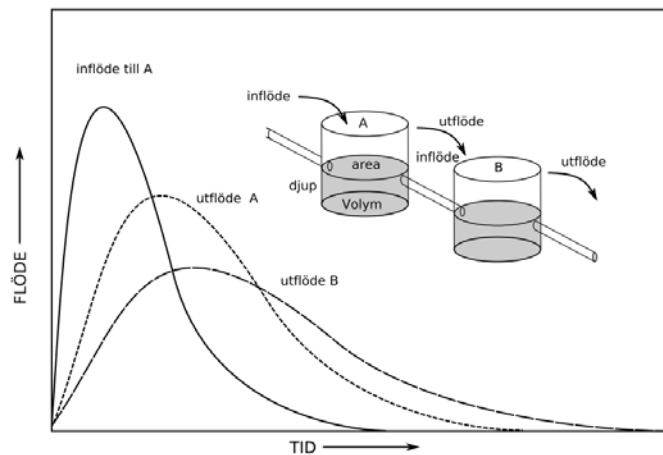
Bäckaskogsgölen sänktes 1917 med ca 70 cm varvid så gott som hela sjöytan försvann. Idag är sjön helt igenvuxen med skog. Sjöytan var före sänkningen 0,045 km².



2 Laga skifteskarta över den nu idag försvunna sjön norr om Bastaremäla.
©Karta, Lantmäteriet, dnr 106-2004/188

Effekten av sjösänkningar på Drevåns hydrologi

Sänkningen av Drevsjön har tidigare angivits som en orsak till låga flöden i Drevån. Det samband som har angivits är att vattenståndet efter sjösänkningen når ner till en klack för att sedan avta kraftigt i flöde. Denna bild stämmer inte helt och hållet. Förekomst av sjöar i ett vattendrag fungerar ungefär som att hålla vatten i en hink med ett utlopp. Hur fort vattennivån stiger beror på hur mycket vatten som rinner till sjön, hur formen på utloppet ser ut samt sjöns volym vid olika vattenstånd. I samband med ett nederbördstillfälle kommer tillrinningen till sjön att öka vilket leder till att vattennivån i sjön börjar stiga. I de flesta fall kommer utloppets tvärsnittsarea att öka med ökad vattennivå i sjön vilket innebär att utflödet från sjön ökar proportionellt med inflödet. Sjön inför en viss tröghet i avrinningssystem genom att förlänga varaktigheten för flödespulsen. Om flera sjöar ligger efter varandra kommer denna effekt bli allt mer accentuerad. Även våtmarker kan fungera som dämpare i systemet.



Figur 23 Effekten på flödespulsen vid ett nederbördstillfälle av flera sjöar i ett vattendrag. Den dämpande effekten på amplituden minskar om sjövolymen minskar vid en sjösänkning.

När tillrinningen till sjön återigen minskar kommer sjönivån att börja sjunka tills den kommer i balans med utflödet. Detta gäller oavsett storleken på sjön. Alla sjöar kommer därmed att sjunka till en nivå som fastställs av tillrinningen till sjön och utloppets utformning och nivå.

I fallet med Drevsjön har sjösänkingsföretaget inneburit att sjöns area har minskat. Det finns flera hydrologiska konsekvenser av denna förändring. En förändring är att avdunstningen från sjöytan har minskat. Genom den minskade ytan efter sjösänkningen har avdunstningen minskat jämfört med före sjösänkningen. I princip innebär det att vid torka under sommarperioden kommer mer av tillrinningen till Drevsjön att nå utloppet och därmed öka de lägsta vattenföringarna. Avdunstningseffekten är sannolikt begränsad jämfört med andra faktorer i avrinningsområdet genom att sjöarna är relativt små.

Den minskade sjöytan innebär också att flödespulsen efter ett nederbördstillfälle blir mer accentuerad och kortvarig. Detta kan ha en negativ effekt på låga vattenföringar genom att öka frekvensen av låga vattenföringar. Avseende mängden vatten vid tillfällena med låga vattenföringar har det ingen betydelse eftersom tillskottet av vatten till Drevån vid dessa tillfällen domineras grundvatten.

Den sannolikt största betydelsen för Drevåns hydrologi nedströms Drevsjön är att sjöns utlopp har förändrats genom sänkingsföretaget. Före sjösänkningen rann utflödet genom ett brett område med block. Detta utlopp innebar att det fanns en större "tröghet" i Drevsjön jämfört med dagens nedsprängda och rektangulära fåra med betydligt mindre friktionsmotstånd. Detta innebär att Drevån snabbare når basflödet jämfört med före sjösänkningen efter ett nederbördstillfälle. Även när det gäller denna förändring har det marginell betydelse för storleken på flödet vid riktigt låga flöden.

Effekten av sjösänkningar på Bastaremlåbäckens hydrologi

Sjösänkningarna i Bastaremlåbäcken har säkert haft en betydelse för lågvattenföringen i bäcken nedströms Bastaremlå. Totalt har fyra sjöar helt försvunnit medan Hultagöl har halverats. Effekten av dessa sjösänkningar blir att tillrinnande vatten snabbare passerar igenom systemet jämfört med före sjösänkningarna. Vissa av de sänkta sjöarna utgör idag våtmarker med viss buffringseffekt. Markavvattning har dock bidragit ytterligare att minska den dämpande effekten av sjöar vid nederbördstillfällena vilket betyder att Bastaremlåbäcken snabbare återgår till basflödet jämfört med före sjösänkningarna.

Effekten av sjösänkningar på Blågyletbäckens hydrologi

Totalt har tre sjöar sänkts inom delavrinningsområdet. Förändringarna har emellertid inte varit så dramatiska som i Bastaremlåbäcken i och med att sjöytorna inte är så stora. I jämförelse med hela delavrinningsområdet och att förändringarna är måttliga. Bedömningen är därför att effekten av sjösänkningarna är mer lokal karaktär än påverkan på Blågyletbäckens hydrologi.

Rensning i vattendragen

Rensningar har förekommit inom långa sträckor inom avrinningsområdet. Framförallt Bastaremlåbäcken har utsatts för omfattande rensningar och uträtningar.

Rensningar av vattendrag ger flera effekter på hydrologin. En av de mer primära faktorerna är minskat friktionsmotstånd i fåran. Ofta använder man Mannings ekvation för att beskriva flödet i vattendraget:

$$(1.2) \quad V = \frac{k}{n} \left(\frac{A}{P} \right)^{2/3} S^{1/2}$$

där k är lika med 1, n är Mannings tal vilket är ett mått på råheten, A är tvärsnittsarean, P är den våta perimetern och S är vattenytans lutning.

Resningen innebär att Mannings tal förändras. Genom att nyttja tvärsektioner kan vi se vilken effekt en rensning har på flödet. Om vi utgår från tvärsektionen i Bastaremlåbäcken ca 200 meter uppströms Drevån och ändrar Mannings tal före och efter rensning. Efter rensning kan man anta ett Mannings tal på 0,045. Detta ger ett flöde 270 liter/s och en flödes hastighet på 0,58 m/s och ett flöde på 235 liter/s vilket är nära de värdena som uppmättes 080431. Typiska värden för blockrika vattendrag ligger mellan 0,075 till 0,08. Om vi använder dessa värden kan vi se att flödes hastigheten sjunker till 0,33 m/s och ett flöde på 130 liter/s. Effekten av mer block i fåran blir därför att vattnet uppehåller sig längre i vattendraget efter ett nederbördstillfälle samt att flödes pulsen blir längre och inte lika accentuerad jämfört med en rensad

fåra. Vi kan därför anta att rensningen har inneburit att framförallt Bastare-
målabäcken reagerar snabbare på nederbörd och att flödet avklingar fortare
till en nivå motsvarande basflödet jämfört med tidigare. Mätningar som
genomfördes av Miens fiskevårdsområdesförening tyder på att denna slut-
sats stämmer.



*Figur 24 Kraftigt rensad delsträcka i Bastaremålabäcken. Delsträckan kantas av höga vallar
av bestående av uppgrävt material. Ursprungligen har fåran sannolikt varit betydligt bredare
och utgjort ett blockfält där vattnet har bromsats upp.*



*Figur 25 Bastaremålabäcken vid mycket låg vattenföring. En stor del av den nedre delen av
bäcken är delvis torrlagd (080607). Vattenföringen vid tillfället var under 10 liter/s.*

Efter sommarens torka 2008 föll det ca 66 mm nederbörd på tre dagar. Effek-
ten blev att Bastaremålabäckens flöde steg till 302 liter/s vid utloppet till
Drevån medan Drevån steg till 55 liter/s vid mätpunkten mellan Drevsjön

och Bastaremlålabäcken. Framförallt ökade Bastaremlålabäcken sitt flöde nedanför Bastaremlåla. När flödet avklingar tyder mätningarna på att detta går relativt snabbt för Bastaremlålabäcken medan Drevån den 14/8 fortfarande steg i flöde.

Effekten har också betydelse vid vi riktigt låga vattenföringar. Om vi använder samma sektion, fast mätningen 080607, då flödet var nära lägsta lågvattenföring, kommer flödes hastigheten att vara dubbelt så hög, ca 0,1 m/s, jämfört med block i fåran. Detta kan förklara varför Bastaremlålabäcken är nära torrlagd vid låga vattenföringar. Drevån som inte är rensad på samma sätt har betydligt mer vatten i fåran trots litet flöde.

Vid långa perioder med torra kommer det huvudsakliga inflödet av vatten från grundvattnet. Tillgången på grundvatten beror inte så mycket på fåran utan mer på omgivningarnas permeabilitet och geologiska förutsättningar. Vid långvarig torra i avrinningsområdet betyder därför inte rensningarna så mycket flödet i vattendragen. Rensningarna har dock stor betydelse för hur mycket vatten som finns kvar i fåran och därmed förutsättningarna för att klara de akvatiska ekosystemen vid långvarig torra.

Kvarnar

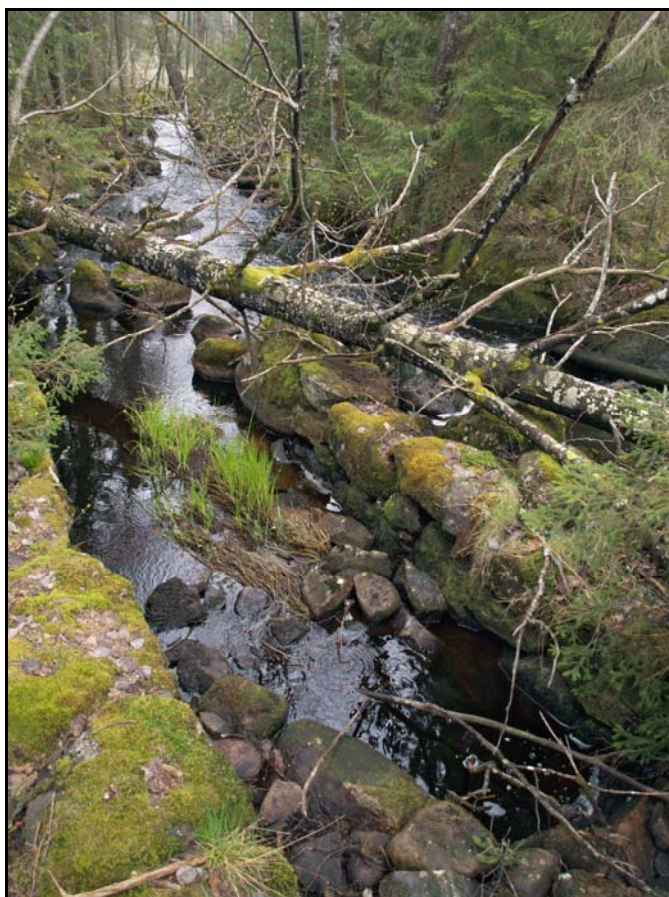
Om det förekommer kvarnar i ett avrinningsområde kan det innebära att det förekommer dammar och reglering. Skvaltkvarnar, en kvarntyp som oftast är i funktion under perioder med högre flöden kan sällan reglera flödet utan använder det flöde som finns i vattendraget. Ibland har man haft en regleringsdamm längre uppströms som har reglerat vatten åt flera skvaltkvarnar. För att få högre flöde när kvarnen har vart i bruk har man rensat fåran från block och sten.

Inom avrinningsområdet har det förekommit ett flertal skvaltkvarnar. De flesta är lokaliserade i de mer branta delarna av vattendraget. Enligt Generalstabskartan från 1869 fanns det tre kvarnar i Drevån nedströms Drevsjön och tre kvarnar i Bastaremlåla.

Enligt Laga skifteskarta från 1910 fanns ingen kvarn kvar i Drevån vid denna tidpunkt. Även kvarnen i nedre delen av Bastaremlålabäcken verkar ha försvunnit. Istället förekommer en kvarn ca 200 m uppströms i Bastaremlålabäcken. En del av rensningarna i Bastaremlålabäcken har troligen skett för att öka flödet till kvarnarna under de perioder som de har varit i bruk. Några av resterna efter kvarnarna kan utgöra vandringshinder för fisk, t.ex. den i Bastaremlålabäcken.



Figur 26 Förekomst av skvaltkvarnar i Drevåns avrinningsområde enligt Generalstabskartan från 1869.



Figur 27 Fundamentet till en koarn i Bastaremålabäcken ca 200 m uppströms från Drevån.

Markavvattning

Inom Drevåns avrinningsområde förekommer markavvattning genom skogsdiken. Detta gäller speciellt i de flackare delarna i de övre delarna av avrinningsområdet. Skogsdikning innebär både positiva och negativa effekter på flödet i vattendraget. Dikningen innebär en sänkning av grundvattennivån inom det dikade området vilket skapar en större volym omättad jord. Vid nederbördstillfällen kommer därför den omättade jorden att suga åt sig mycket av nederbörden och därmed minska de högsta flödena. Detta gäller naturligtvis inte vid långvarig nederbörd då jorden blir mättad eller då det förekommer tjäle i marken.

Vid lågvattenföringar kan skogsdikning ha en positiv effekt genom att öka utströmningen av grundvatten till vattendraget. De lägsta lågvattenföringarna ökar i flöde.



Figur 28 Bastaremaläbäcken vid Buskahult. Bäckan är långt från ett naturligt vattendrag och utgör idag mer eller mindre ett skogsdike med liten bredd och stort djup.

Förändrad markanvändning

Skog innebär att mer vatten fångas upp på barrytor för att sedan avdunsta utan att nå marken. Det betyder att områden med hög andel skog kan lågvattenföringen bli lägre än utan skog. Denna effekt är dock omtvistad och vissa menar även gräsbevuxna ytor kan ha samma effekt. Den stora effekten är snarare att vid skogsavverkning höjs grundvattenytan vilket under en period kan innebära att mer grundvatten tillförs fåran. Detta kan ha betydelse för de lägsta vattenföringarna.

Om vi utgår från skifteskartan från 1910 och ekonomiska kartan från 1949 så har markanvändningen endast obetydligt förändrats. Avrinningsområdet har under lång tid dominerats av skogsbruk. Från 1949 till dagens

situation kan man dock se att det har skett en minskning av andelen odlad mark. Vissa gårdar har helt försvunnit. Förändringen är dock avseende area måttlig varvid påverkan på hydrologin är begränsad.

Under senare år har det skett stora avverkningar efter stormarna. Vissa områden, till exempel söder om Drevsjön har kalavverkats. Ytorna är dock inte så stora att de kan ha en större inverkan på hydrologin i Drevån.

Förslag till åtgärder

Hydrologiska mätningar

För att bättre förstå hydrologin i Drevåns avrinningsområde men också för att kunna utvärdera nyttan i eventuella restaureringsåtgärder förslås att automatisk mätning av vattenföring införs i Drevån och i Bastaremlåbäcken. Manuella mätningar kan fortsätta på de mätpunkter som har nyttjas i denna rapport och där det finns vägtrummor.

Den utrustning som rekommenderas är tryckpegel med inbyggd datalogger. Kostnad för dessa uppgår till ca 9 000 kr per pegel. (ref. www.kimo.se). Dataloggern kan hålla 16 000 mätvärden vilket innebär att tömning i princip endast behöver ske en gång per år om ett värde avläses varje timme. Tryckpegeln förankras lämpligen på botten i fåran. En mer avancerad mätstation kan bestå av en GSM kopplad logger, vilket ökar priset till ca 20 000 kr per station. Fördelen är att stationen kan tömmas genom att mobil kommunikation samt att det finns möjligheter till larm per SMS vid låga flöden eller vid felaktig funktion. Eventuella tryckpeglar bör kompletteras med en avbördningskurva vilken mäts med en flödesmätare vid 5 till 10 tillfällen. I Bastaremlåbäcken är en lämplig bestämmande sektion ovanför vägtrumman ca 50 m uppströms Drevån. Platsen är lämplig eftersom punkten ligger nära utloppet till Drevån. I Drevån bör en bestämmande sektion sökas uppströms Bastaremlåbäckens utlopp dock inte allt för långt bort.

Tryckpeglar bör kompletteras med en nederbörds-mätare centralt placerad i området. Förslag till placering är Kunninge, Hultalycke eller Bäckaskog. Nederbörds-mätaren bör stå med fri sikt inom 30 grader från horisonten. Även denna förslås vara automatisk med lagring varje timme. Kostnad för en automatisk nederbörds-mätare är ca 5 000 kr med datalogger för 20 000 mätvärden (ref. www.mitec.se).

Genom att flödet i Bastaremlåbäcken och Drevån mäts kontinuerligt finns det möjlighet att utvärdera samband mellan nederbörd och flöde men också få bättre statistik för olika flöden. Den sistnämnda informationen kan vara viktig för att designa kostnadseffektiva åtgärder för öringstammen och ekosystemen i Drevåns avrinningsområde. Om mätningar påbörjas i god tid finns också möjlighet att se eventuella effekter av åtgärder i fåran uppströms mätstationen. Mätning av flöden i bäckarna medger också mer avancerade metoder såsom hydrologisk modellering där olika metoder kan utvärderas.

Åtgärder i fåran

Från denna undersökning konstateras att framförallt rensningar av fåran har störst betydelse när det gäller låga vattenföringar i bäckarna och därefter sänkta sjöar. I det sistnämnda fallet bedöms det som svårt att återställa flera

av sjöarna även om det hade varit önskvärt. Eventuella åtgärder bör därför koncentreras till att återställa rensningar i vattendragen.

Från studier i fält är det uppenbart att problemen med lite vatten i fåran är koncentrerad till Bastaramålabäcken. Drevån har genom sin stora mängd block relativt bra med vatten även vid låga vattenföring. Enstaka sträckor kan förbättras i Drevån nedströms Drevsjön men i det stora hela bör åtgärderna sättas in i Basteramålabäcken. När det gäller det sistnämnda vattendraget bör åtgärderna koncentreras nedströms Bastaramåla. Uppströms Bastaramåla krävs tämligen stora åtgärder för att återskapa ett naturligt vattendrag genom att så stora sträckor är nedsänkta, uträtade och rensade.

Varierad bottentopografi

En viktig åtgärd för att öka mängden vatten i fåran vid låga vattenföringar är öka variationen i bottenprofilen. Idag är bottenprofilen i stort sätt slät utan någon större variation. Även när det gäller fårans bredd är den i stort sätt konstant genom markavvattningsföretag. Den enformiga morfologin hos Basteramålabäcken gör att det blir svårt att skapa ett varierat ekosystem men också att bibehålla tillräckligt med vatten i fåran under torra perioder för att kunna bibehålla refugier för en reproducerande öringstam.

De blocksträngar som har lagts ut i Bastaramålabäcken är en bra början men bör justeras något för att uppnå önskad funktion. Syftet med denna typ av åtgärd är att skapa variation i bottentopografi. Dagens utformning på stensträngarna över fåran ger i begränsad omfattning denna effekt. Dels går blocksträngarna rakt över fåran, dels saknas den topografiska variation som ska uppträda i ett naturligt riffle-pool system. Blocken ligger på en i stort sätt slät botten och är relativt homogena i storlek. Detta gör att blocksträngarna inte håller så mycket vatten vid låga vattenföringar och utgör därmed också ett vandringshinder vid dessa vattenföringar. Som tidigare nämnt ligger också blocksträngarna något för nära varandra, ungefär fyra gånger fårans bredd. I naturliga riffle-pool system är avståndet mellan varje riffle mellan fem till åtta gånger fårans bredd.

Ett förslag till restaurering av framförallt Basteramålabäcken är att öka variationen i bottentopografien. Detta kan innebära att höljor grävs ut och att material läggs upp i V-formade rifflar. För att inte dessa ska utgöra vandringshinder vid låga vattenföringar bör ett eller två U-formade jack tas upp med grus för att koncentrera flödet till en mindre tvärsektion vid extremt låga vattenföringar. Förslag till utformning är angiven i figur 24 och 25. Avståndet mellan varje riffle/pool bör vara 14 till 16 meter. Pooldjupet bör överstiga 50 cm.

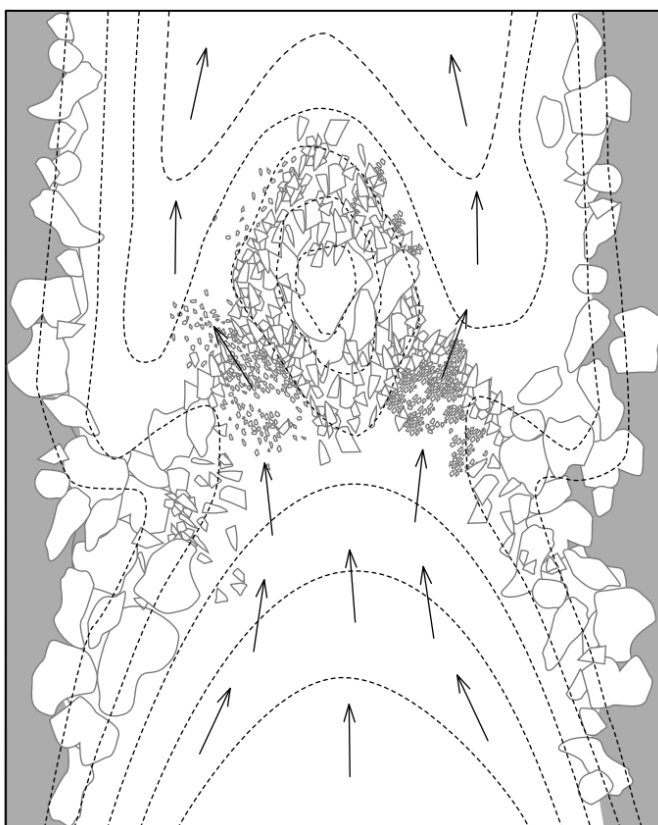
I de delsträckor där man har rensat fåran och till och med sänkt ner fåran bör mängden block i fåran öka. Detta gäller speciellt de brantare delsträckorna där det kan vara olämpligt med riffle-pool system. Blocken bör hämtas från fårans kanter och läggas i mer eller mindre slumpmässigt. Storleken på blocken bör överstiga 30 cm i diameter och bör grävas ned något för att inte förflyttas vid höga flöden. De blockigare delsträckorna i Drevån som inte har rensats bör nyttjas som referens.



Figur 29 Utplacerad blocksträng över Bastermålabäcken. Även om den artificiella rifflen fyller en viss funktion att bromsa vattnet, skapar den diskontinuitet i vattendraget vid låga vattenföringar. Höljor saknas nedströms och uppströms blocksträngen.



Figur 30 En naturlig riffle i Drevån omedelbart nedströms en vägtrumma. Vägtrumman har koncentrerat flödet vid höga vattenföringar och därmed eroderat ut en hölja. Materialet från höljan har sedan deponerats vid rifflen och skapat en variation i botten topografi men också avseende kornstorlekar. Notera den typiska V-formen. Denna utformning bör nyttjas som mall vid liknande åtgärder i fåran.



Figur 31 Planskiss över alternativ utformning av riffle-pool system i Bastaremålabäcken.

Variation i fårans planform

Eftersom stor del av Bastaremålabäcken är rensad och delvis utträtad är fårans bredd och djup tämligen konstanta. I naturliga vattendrag är det sällan så utan bredd och djup varierar beroende på omgivningen, jordarter m.m. Om till exempel Bastaremålabäcken får en mer varierad form kommer det naturligt bli större variation i biotoper men också större möjlighet att få individer att överleva extrema lågvattenföringar. Genom att på vissa kortare delsträckor öka fårans bredd och djup kan införa en viss buffringskapacitet av vatten vid perioder med låg tillrinning. Åtgärden bör koncentreras till de platser där fåran är utträtad och kraftigt rensad.

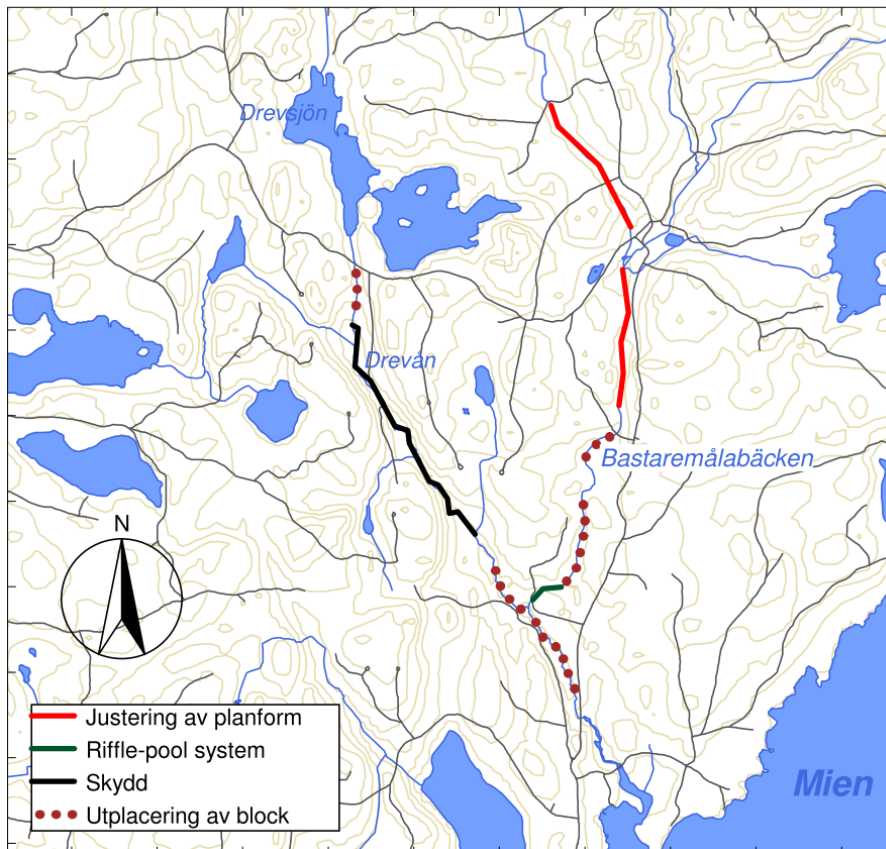
På många sträckor i övre delen av avrinningsområdet är fåran kraftigt utträtad vilket ger en ökad genomströmning i delsträckan. Om det är möjligt, bör fåran få ett mer meandrande lopp i delsträckor med mer finkorngt material eller i områden med blockrik morän, att kvillområden återskapas med visst intervall.

Död ved

Död ved saknas till stor del både i Bastaremålabäcken och i Drevån. Naturligtvis kan det inte innebära stor stamved utan snarare död ved i form av grenar och andra mindre vedbitar. Det är väl känt att död ved i fåran bromsar upp flödet och skapar variation i fårans utformning. Död ved innebär

också att den akvatiska insektsfaunan ökar vilket gynnar många andra arter, till exempel fisk.

Den enklaste åtgärden att öka mängden död ved i vattendragen är att låta nedfallna grenar och träd få ligga kvar. Om de utgör vandringhinder eller att de innebär risk för omkringliggande skog kan man föra in veden mot sidan eller lägga dessa så att de inte stör strömningen allt för mycket. Det är också värdefullt att spara kantzoner längs Drevån och Bastaremlåbäcken. Ju äldre träden är desto mer död ved i form av grenar och vedbitar tillför träden fåran



Figur 32 Förslag till åtgärder i Drevåns avrinningsområde. Med justering av fårans planform avses ökad variationen i fårans bredd och djup samt skapa mer meandrande lopp. Med skydd avses att omgivningarna närmast fåran lämnas för fri utveckling och att inga rensningar genomförs i delsträckan.

Vägtrummor

De flesta vägtrummor i avrinningsområdet är cirkulära betongtrummor. Vissa till exempel den vid Drevsjöns utlopp innebär också ett visst fall från mynningen till botten på vattendraget. Trummornas form innebär att vattenhastigheten blir relativt hög genom trumman. I vissa fall kan även betongtrumman vara något underdimensionerad vid höga flöden.

I de fall vägtrumman kommer att ersättas i framtiden bör trumman ersättas med halvcirkulär trumma för att bromsa flödet och för att underlätta

förbipassage av fisk och andra akvatiska organismer. Vägtrumornas längd varierar mellan 6,8 till 7,2 meter.

Lämna kantzoner längs fåran

På flera platser längs Bastaremålabäcken upp till Bastaremåla noterades att man har avverkat ändra fram till bäcken utan att lämna någon kantzon. Utan kantzon ökar vattentemperaturen genom ökad instrålning. Detta ökar även avdunstningen vilket kan ha negativ effekt på vattendraget vid extrema lågvattenföringar då varje liter vatten är viktig. Nyttan för ekosystemen men även för mikroklimatet runt vattendraget finns väl dokumenterat i den vetenskapliga litteraturen. Om det finns kantzoner sjunker lufttemperaturen och luftfuktigheten ökar. En funktionell kantzon bör vara bara minst fårans bredd eller över 5 meter. I fallet med Bastaremålabäcken bör en kantzon på ca 5 meter lämnas längs fåran.

Förslag till åtgärd är att kontakta markägare längs Drevån Bastaremålabäcken angående vikten av att lämna kantzoner längs vattendragen.

Referenser

ILWIS: http://52north.org/index.php?option=com_projects&task=showProject&id=30&Itemid=127

Sveriges Nationalatlas, 1994: Jord och Berg, LM Kartor, Kiruna, 208 s.

SMHI, 2002: Faktblad om avrinningen i Sverige, 4 s.

SMHI, 2007: Faktblad om avrinningens variation 1961-2005, nr 36, 4 s.

Bilaga 1 Flödesmätningar

Mätpunkt 1 Bastaremläbäcken i fåran nära utloppet

		080431	080607	080805	080814
Flöde	liter/s	230	5	302	218
Flödeshast.	m/s	0,45	0,11	0,56	0,45
Djup	cm	18	10	25	22
Pegelavl.	cm	39	12	40	38

Mätpunkt 2 Bastaremläbäcken i vägtrumma (Ø = 125 cm, L = 7.2 m) mellan utloppet i Drevån och Bastaremlä

		080431	080607	080805	080814
Flöde	liter/s	183	7	276	127
Flödeshast.	m/s	1.8	0.15	1.20	1,02
Djup	cm	17,0	6,5	30,3	24

Mätpunkt 3 Bastaremläbäcken rektangulär sektion vid vägbro vid Bastaremlä

		080431	080607	080805	080814
Flöde	liter/s	171	3	139	105
Flödeshast.	m/s	0.38	inget fl.	0,28	0,20
Djup	cm	33	14.3	31	24

Mätpunkt 4 Drevån i vägtrumma (Ø = 125 cm, L = 7.1 m) vid Drevsjöns utlopp

		080431	080607	080805	080814
Flöde	liter/s	102	19,3	fel	40,2
Flödeshast.	m/s	0,19	0,05	fel	0,07
Djup	m	56	44	56	65,5

Mätpunkt 5 Drevån i vägtrumma (Ø = 125 cm, L = 7.1 m) mitt emellan Drevsjön och Bastaremläbäckens utlopp

		080431	080607	080805	080814
Flöde	liter/s	170	16	52	58,5
Flödeshast.	m/s	0,99	0,19	0,43	0,46
Djup	cm	27	16	21.5	

Mät punkt 6 Trollgölsbäcken i vägtrumma (Ø = 35 cm)

		080431
Flöde	liter/s	5,54
Flödeshast.	m/s	0,1
Djup	cm	20

Mät punkt 7 Väjlögölsbäcken

		080431
Flöde	liter/s	15,7
Flödeshast.	m/s	0,17
Djup	cm	27

Noteringar: mellan 080607 och 080805 föll det ca 62 mm nederbörd under de sista fyra dagarna. Mellan 080805 till 080814 föll det 29 mm nederbörd.