

LEVA mellersta Halland

Sannarpsån

Lokalt åtgärdsprogram 2020



Sammanställt av Lina Floer, Åtgärdssamordnare vatten,
Falkenbergs kommun
2021-01-21

Innehåll

Lokalt åtgärdsprogram Sannarpsån 2020	2
Kontinuerlig provtagning.....	2
Synoptisk provtagning.....	3
Kartläggning över möjliga åtgärder	5
Identifierade åtgärder	5
Exempel på åtgärder i Sannarpsån.....	6
Framåtblick.....	9
Bilaga 1: Bakgrundsbeskrivning Sannarpsån	
Bilaga 2: Rapport Kontinuerlig provtagning 2020	
Bilaga 3: Rapport Synoptisk provtagning 2020	
Bilaga 4: Översiktlig beskrivning åtgärder	
Bilaga 5: Kartor över identifierade möjliga åtgärder	
Bilaga 6: Lista över identifierade möjliga åtgärder	

Foton i rapporten: Lina Floer om inget annat uppges

Projektet finansieras av Havs-och vattenmyndigheten genom anslag 1:11 Åtgärder för havs-och vattenmiljön samt LOVA Lokala vattenvårdsprojekt.

Lokalt åtgärdsprogram Sannarpsån 2020

Sannarpsån är ett biflöde relativt långt nedströms i Ätran och ligger i Falkenbergs kommun. Ån är 12,41 km långt, avrinningsområdet är 36,2 km² stort och medelflödet vid utloppet är 0,72m³/s.

I den senaste klassningen i VISS har Sannarpsån fått måttlig ekologisk status och målet är att nå god ekologisk status till 2027. Avrinningsområdet har måttlig status med avseende på näringsämnen (både vattenkemiskt och biologisk bedömt via kiselalger och fiskförekomst) och även gällande flödesstrukturen (hydrologiskt) och form (morfologisk, pga diken och kanaler). Statusen är god vad gäller försurning, men dålig vad gäller fria vandringsvägar för fisk (konnektivitet).

Mer bakgrundsinformation finns i *Bilaga 1*.



Bild 1: Karta över Sannarpsåns avrinningsområde – avrinningsområdet vitmarkerat

LEVA Lokalt engagemang för vatten mellersta Halland har med hjälp av LOVA-medel tagit fram ett lokalt åtgärdsprogram för vattenvård i Sannarpsån, i syfte att nå god ekologisk status och hitta effektiva långsiktiga åtgärdsförslag för bättre vattenkvalitet genom att se på avrinningsområdet i sin helhet. Detta utan att äventyra en hållbar livsmedelsproduktion.

Kunskapsunderlaget består av olika delar som kort beskrivs nedan och utförligare redovisas i separata bilagor.

Kontinuerlig provtagning

Under mars till och med november 2020 har en kontinuerlig provtagningsstation installerats nära Sannarpsåns mynning, i syfte att få ett säkrare och mer innehållsrikt kunskapsunderlag kring näringsbelastningen i Sannarpsån. Provtagning har gjorts en gång i kvarten med

avseende på turbiditet, kväve, temperatur och vattennivå. Med hjälp av några kalibreringsprov har även totalfosfor uppskattats utifrån turbiditet, och följer således denna.

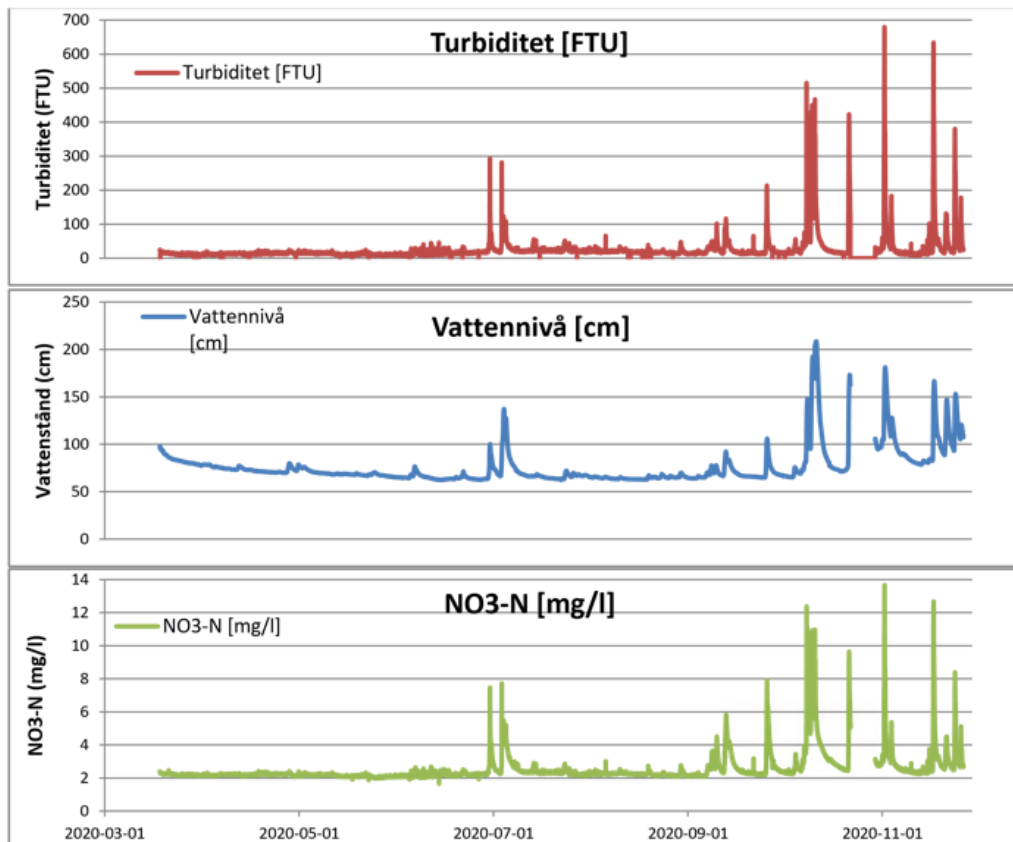


Bild 2: All mätdata under hela mätperioden. a) Vattenstånd; b) Turbiditet och c); NO3-N

Sammanställning över provtagningen finns i *Bilaga 2*. Provtagningen och sammanställningen är utförd av Luode Consulting.

Slutsats: Provtagningen visar att fosforförlusten snabbt ökar så fort vattennivån ökar vilket tyder på att det vid flödestoppar finns mycket partiklar i vattendraget som troligen till största delen kommer från uppslammat sediment från vattendragets botten och från erosion i kanterna av vattendraget. Kvävehalten följer även den vattennivån, men kommer några timmar senare, vilket tyder på att kvävet transport är långsammare och kommer från avrinningsområdet. Resultaten visar att åtgärder som minskar flödestoppar skulle leda till minskade näringsförluster, bla genom minskad erosion.

Synoptisk provtagning

En s.k. synoptisk vattenprovtagning innebär att vattenprover tas vid många provpunkter under samma dag. De många analysresultaten ger en bild av variationen inom området och ger underlag för att öka förståelsen för hur olika typer av markanvändning men också jordarter inverkar på vattnets kvalitet. Den synoptiska provtagningen är utförd i mars, maj, september och slutet av oktober för att fånga olika årstider och flöden. Analys har gjorts av turbiditet, totalkväve och totalfosfor och provtagningsplatser har valts ut i samråd med lantbrukare och markägare i avrinningsområdet.

De synoptiska resultaten har relaterats till långtidsmätningarna som görs i recipientkontrollen av Ärans vattenråd, både för att bedöma om näringshalterna var låga

eller höga under provtagningsdagen men också för att återkommande kunna relatera till dessa vid uppföljning.

Mätdata på vattenkvalitet bör inte användas som enda faktor för att lokalisera åtgärder, men kan användas som en av flera faktorer. De naturgivna förutsättningarna som jordarter, berggrund och hydrologi bestämmer grundnivån för vattenkvaliteten och de kan variera stort mellan delområden. Därutöver kommer markanvändning och odlingsystem som är den påverkbara delen.

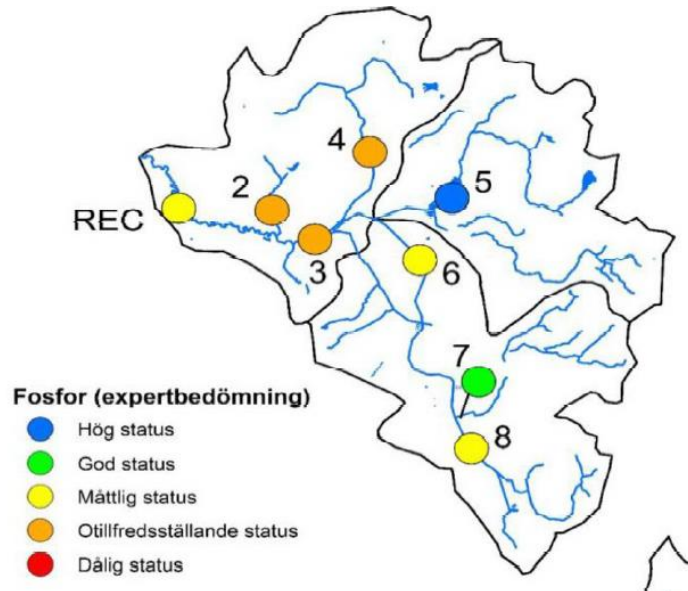


Bild 3: Karta över statusklassning fosfor, Synlab expertbedömning

Sammanställning över provtagningen finns i *Bilaga 3*. Provtagningen är utförd av LEVAs åtgärdssamordnare. Analys och sammanställning är gjord av Synlab.

Slutsats: Tidigare mätningar har visat på minskande fosforförluster över tid, men årets mätningar visar att fosforförlusterna har ökat markant under 2020, vilket troligen beror på att vi har haft stora nederbördsmängder sett på helår. Då god status inte uppnås med avseende på fosfor finns det behov av åtgärder, t ex bör man försöka minska flödestopparna i vattendraget (se slutsats under Kontinuerlig provtagning ovan). Områden där åtgärder är högst prioriterade är delområdena vid Väby och Sörby, men även uppströms i huvudfåran.



Foto 1: Grumligt vatten i huvudfåran blandas med klart vatten från biflöde

Kartläggning över möjliga åtgärder

LEVA-projektets åtgärdssamordnare har anlitat Naturvårdsingenjörerna för att identifiera möjliga vattenvårdsåtgärder i Sannarpsåns avrinningsområde och har tillsammans med Tuve Lundström varit ute i fält i fyra dagar. Fokus var att hitta åtgärder som minskar växtnäring förlusterna till vattendraget, åtgärder som minskar erosion, åtgärder som håller vattnet kvar i landskapet och minskar flödestopparna, samt åtgärder som gynnar den biologiska mångfalden (se utförlig beskrivning i *Bilaga 4*).

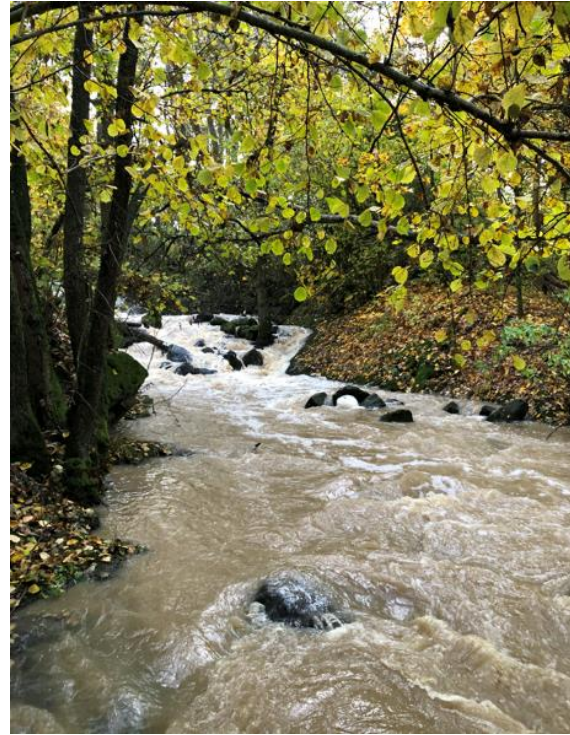


Foto 2 och 3: Före och efter regn, klart respektive grumligt vatten, Sannarps kvarn

Identifierade åtgärder

Kartor och lista med beskrivning över identifierade möjliga åtgärderna finns i *Bilaga 5* respektive *Bilaga 6*. Med hjälp av Naturvårdsingenjörerna har en uppskattning på nyttan av respektive åtgärd gjorts genom att gradera tre olika parametrar från 1-10. Naturvårdsingenjörerna har också gjort en kostnadsuppskattning av varje åtgärdsförslag och en uppskattad kostnadseffektivitet är uträknad.

Tanken är att åtgärdslistan ska användas som ett levande dokument tillsammans med markägarna i avrinningsområdet. De åtgärder som får högst totalpoäng och lägst kostnad/ha är de som först bör prioriteras, förutsatt att markägaren är intresserad. Högst prioritet har åtgärder i de områden som utpekats i den synoptiska provtagningen och som motverkar erosion.

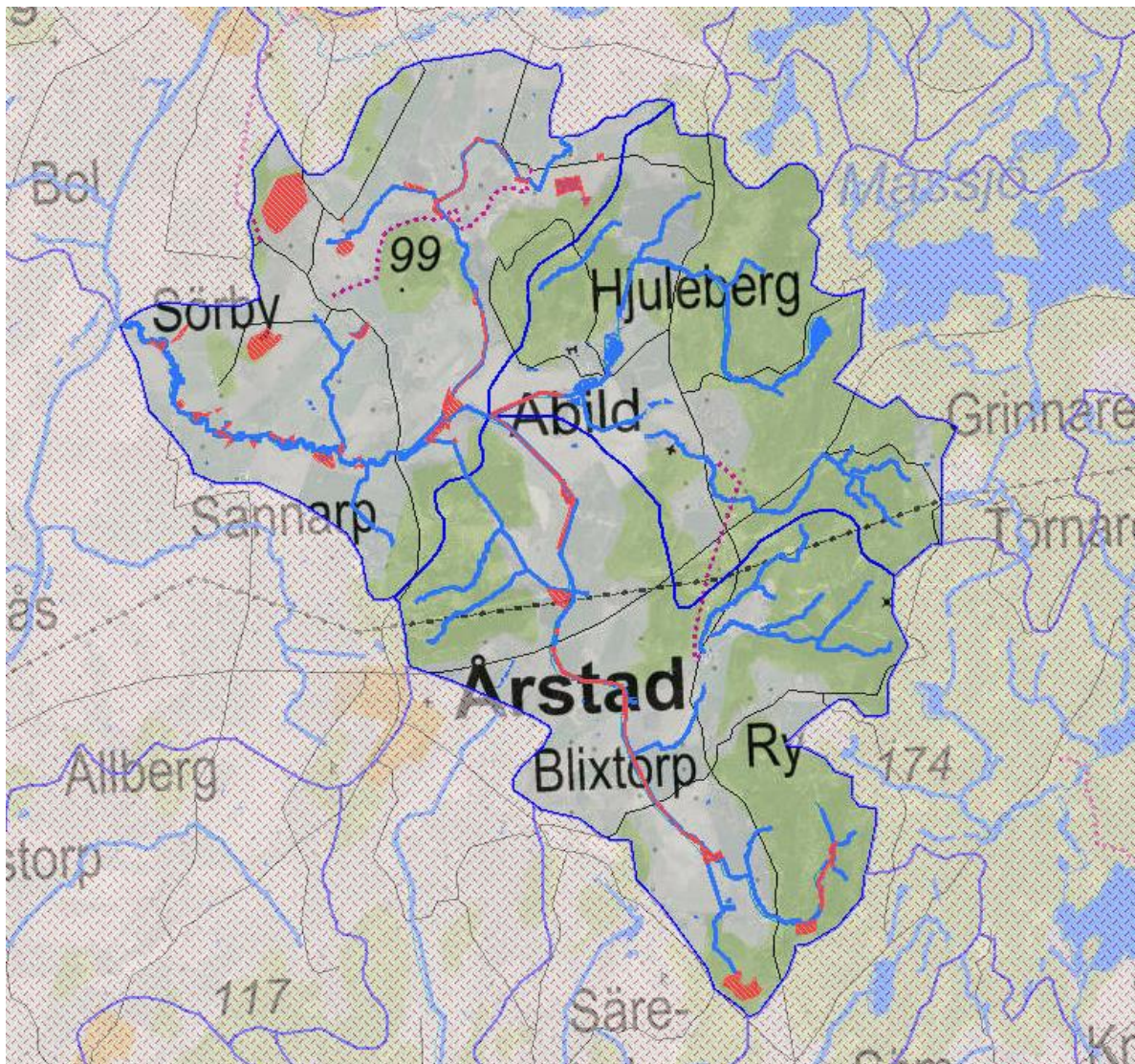


Bild 4: Översikt över identifierade åtgärder (åtgärder markerade i rött). Mer detaljerade kartor återfinns i bilaga 5.

Exempel på åtgärder i Sannarpsån

Våtmarker/svämplan högt upp i avrinningsområdet

Våtmarker högt upp i systemet bromsar vattnet på sin väg ner genom avrinningsområdet. I diken/kanalerna nedströms kan inte motsvarande buffrande effekt skapas, då själva syftet med diken/kanalerna är att snabbt få bort vattnet från omkringliggande mark. Vid hastiga och höga flöden i diken/kanalerna är risken för ras och erosion hög.

Genom enkla dämningar i bäcken kan mindre våtmarker skapas och befintliga svämplan förstärkas. Dämningen görs genom att lyfta botten i bäckfåran och smalna av huvudfåran. Alsumpskog har också höga naturvärden för växter, djur och insekter.



Foto 4: Bäck högt upp i avrinningsområdet där svämplanet kan förstärkas. Granen bör tas bort längs med vattendraget.



Foto 5: Befintlig alsumpskog mellan två kanaliserade sträckor, som kan förstärkas ytterligare.

Återställa gamla torvmossar

Genom att dämna i utdikade torvmossar kan gamla våtmarker återskapas. Mossarna kan hålla stora mängder vatten under vinterhalvåret och ge högre flöde nedströms sommartid, dvs både bidra till minskad erosion och minska effekterna av torka. Redan idag har de utdikade mossarna höga biologiska värden men dessa skulle förstärkas ytterligare vid dämning. Viktigt att se över så att produktionsskog inte påverkas.

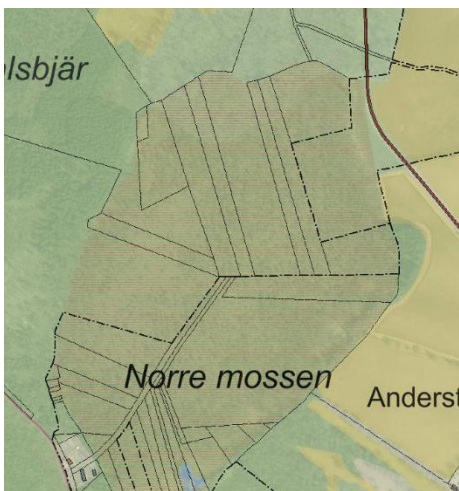


Bild 5: Gamla torvmossar består ofta av många lotter, så det blir många markägarkontakter för att få till åtgärd.



Foto 6: Gammal torvmosse med stor potential för vattenhushållning och biologisk mångfald.

Kantavplaning av dikeskanter och tvåstegsdiken

Befintliga diken och kanaler i avrinningsområdet har på många sträckor problem med ras och erosion. För att minska riskerna för erosion och samtidigt få större vattenhållande förmåga kan kantavplaning (befintliga slänter avfasas så att en flackare slänt och bredare strandzon erhålls) eller tvåstegsdiken göras.



Foto 7: Dike/kanal med branta kanter



Foto 8 och 9: Ras och erosionsproblem i dikeskant/kanal



Våtmarker

Våtmarker ha många positiva effekter – t ex håller kvar vattnet i landskapet, renar vatten från kväve och fosfor och gynnar biologisk mångfald.

Fokus har varit att hitta våtmarkslägen som inte inkräktar på produktionsmark (åker och skog) eller som ligger på ställen som redan idag ofta är vattenpåverkade.

Även befintliga våtmarker bör ses över för att se om de kan förstärkas genom att leda in mer vatten, kan få bättre flödesutjämnande effekt eller restaureras.



Foto 10: Våtmarksläge på tidigare åkermark



Foto 11: Mark som redan idag är vattenpåverkad har hög potential för våtmark

Sedimentfällor

Sedimentfällor kan anläggas genom att fördjupa och bredda vattendraget så att en djupare vattensamling skapas där vattnets hastighet bromsas upp och partiklar i vattnet lättare sjunker till botten och fastläggs. Sedimentfällorna ska rensas vid behov och minskar rensningsbehovet i diken/kanaler nedströms.

Framåtblick

Det finns ett åtgärdsbehov i avrinningsområdet och behovet kommer med största sannolikhet öka med pågående klimatförändringar som kommer ge blötare vinterhalvår och torrare somras. Det som behöver åtgärdas är främst att minska läckaget av näringsämnen, minska flödestopparna och ge vattnet mer utrymme i landskapet. Det innebär inte att ta bort diken och kanaler som behövs för markavvattningen och som säkerställer livsmedelsproduktionen. En översikt behöver även göras för att se över om vandringshindren är naturliga eller om de kan återställas, alternativt om det går att skapa omlöp för fria vandringsvägar.

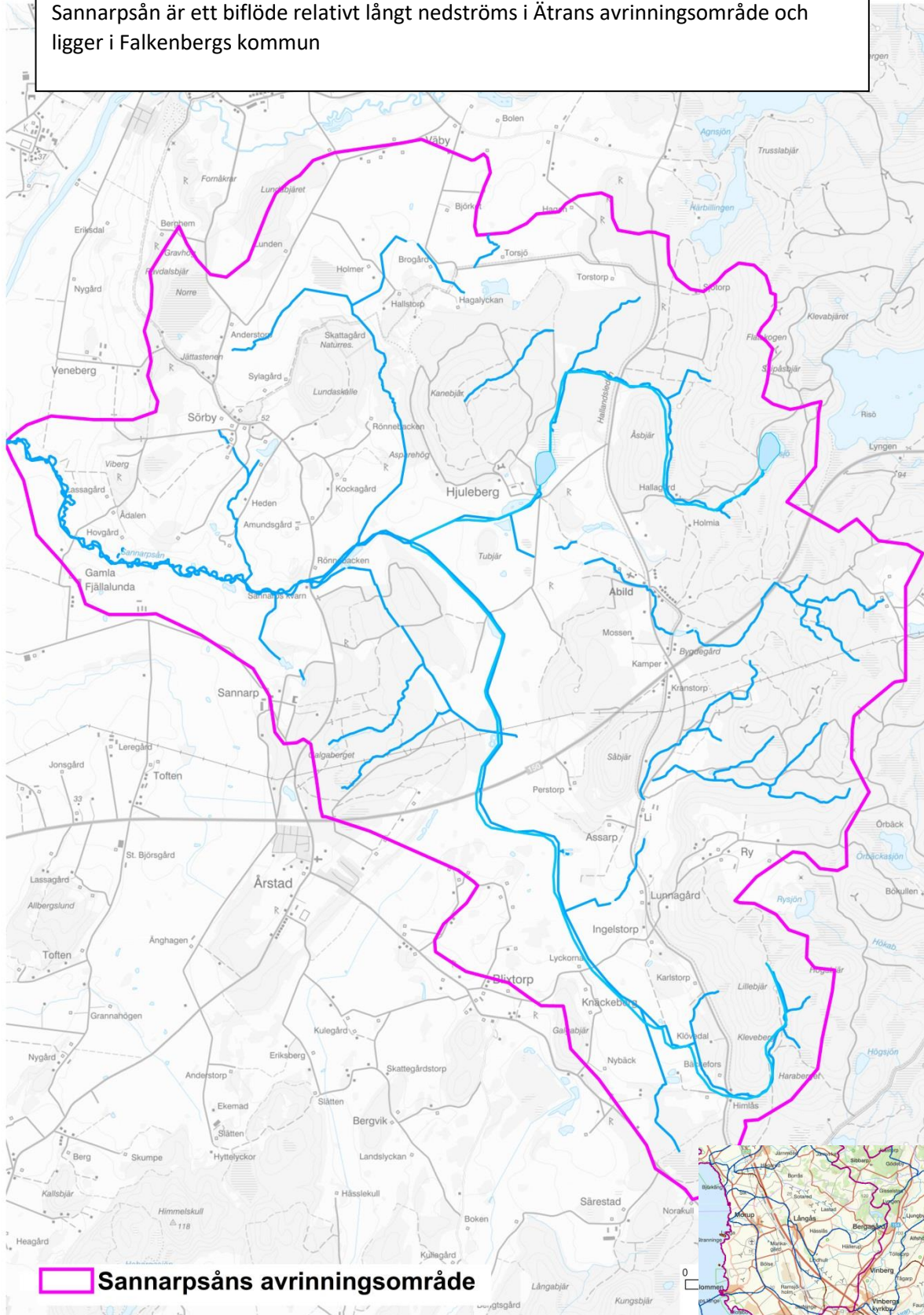
Nästa steg är att se vilka åtgärder som bör prioriteras och diskutera möjligheterna med markägare och brukare för att se vilka åtgärder som är aktuella att gå vidare med. Innan pengar kan sökas behöver noggrannare projekteringar över respektive åtgärd genomföras. Under åtminstone 2021 och 2022 finns det åtgärdssamordnare i projektet LEVA mellersta Halland som kan hjälpa till med åtgärdsprocessen.

I avrinningsområdet har det bildats en interimsstyrelse som planerar för att bilda en vattenvårdsförening för markägarna i området. Med hjälp av en förening kan fler bidrag sökas för finansiering av vattenvårdsåtgärderna, så som LOVA- och LONA-bidrag. Enskilda markägare kan oftast bara söka pengar för vattenvårdsåtgärder genom landsbygdsprogrammet. Föreningen kan också öka medvetenheten kring vattenvårdarbetet och föra åtgärdsarbetet framåt.

SANNARPSÅN

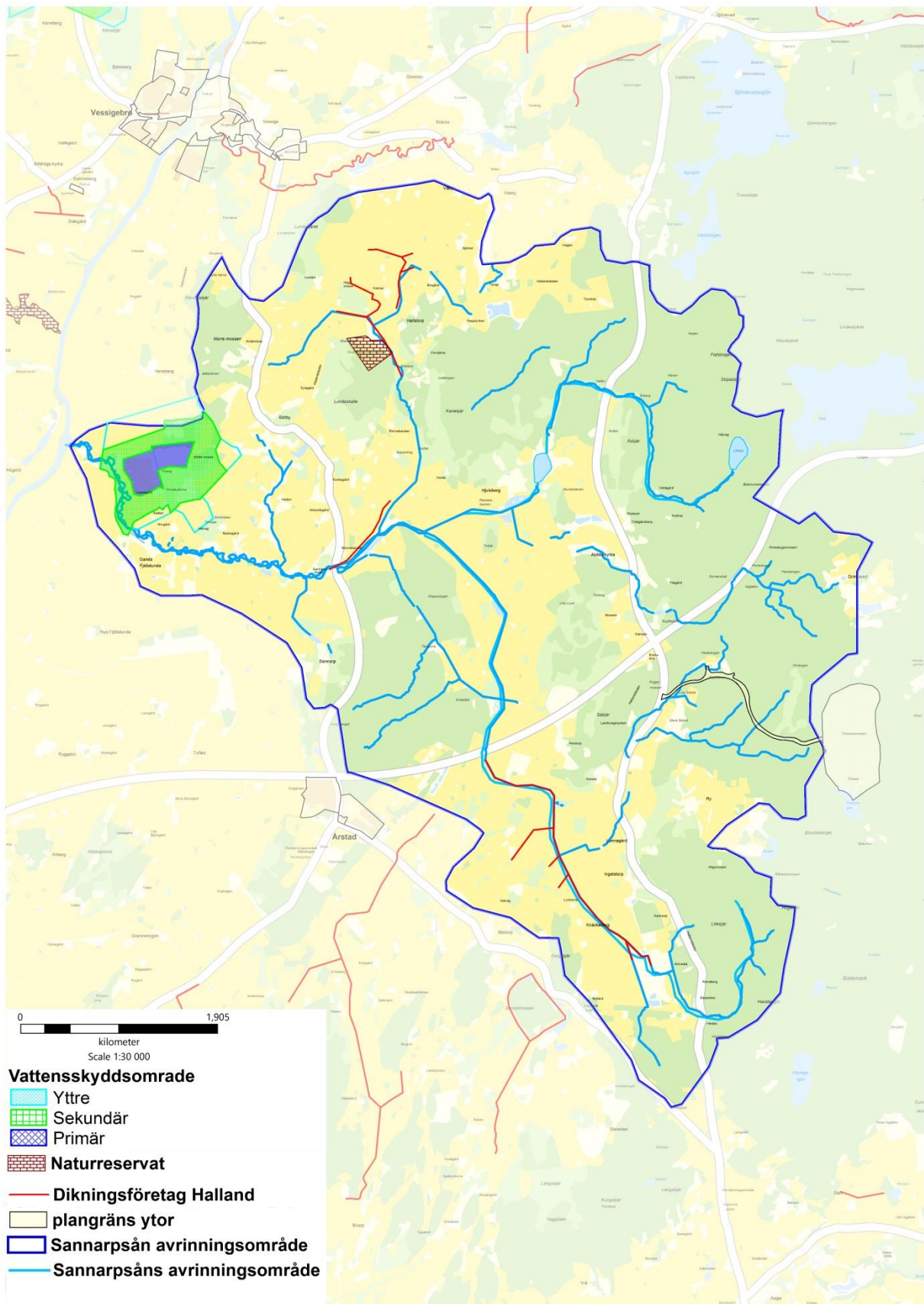


Vattendragets längd: 12,41 km
Avrinningsområde area: 36,2 km²
Medelflöde utlopp: 0,72 m³/s
Sannarpsån är ett biflöde relativt långt nedströms i Ätrans avrinningsområde och ligger i Falkenbergs kommun

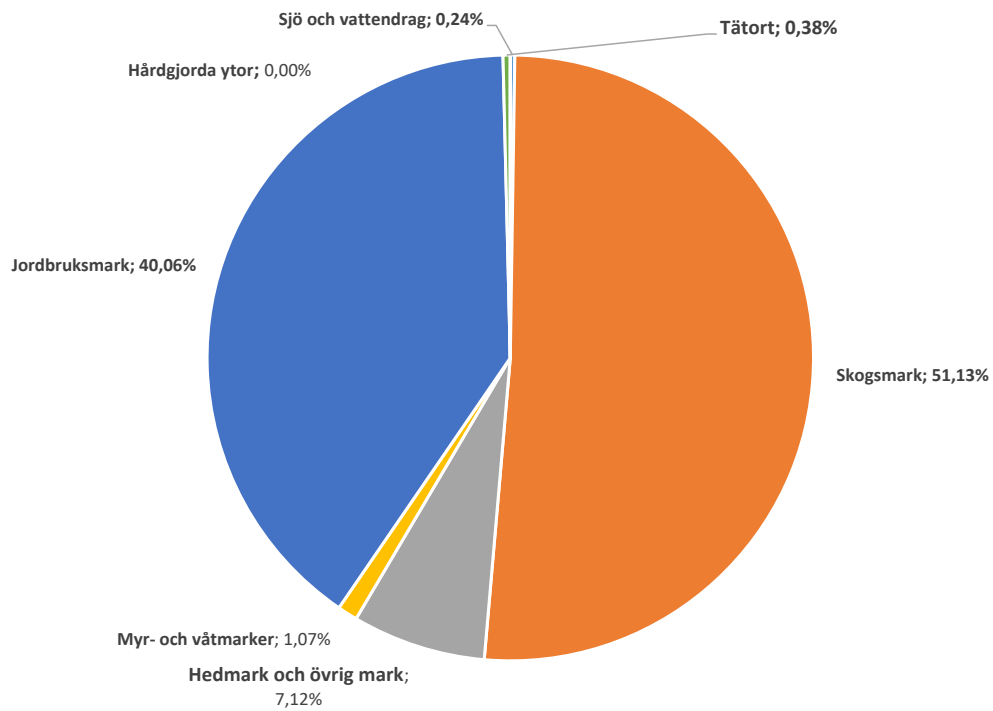


 Sannarpsåns avrinningsområde

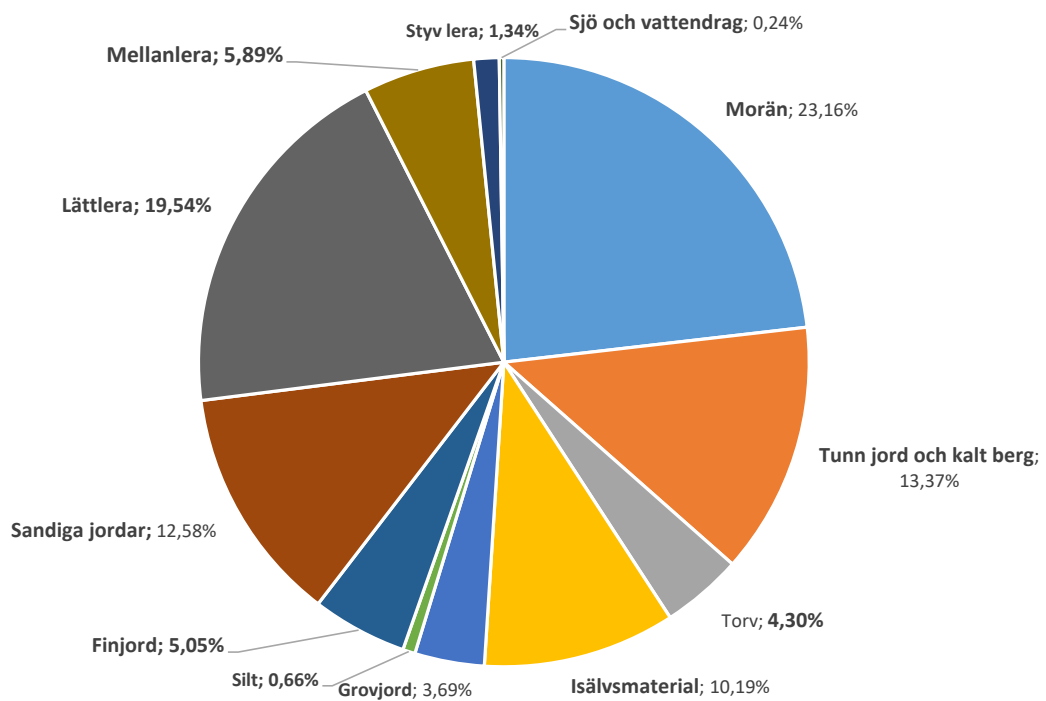
Vattenskyddsområden, naturreservat och dikningsföretag



Markanvändning Sannarpsåns avrinningsområde

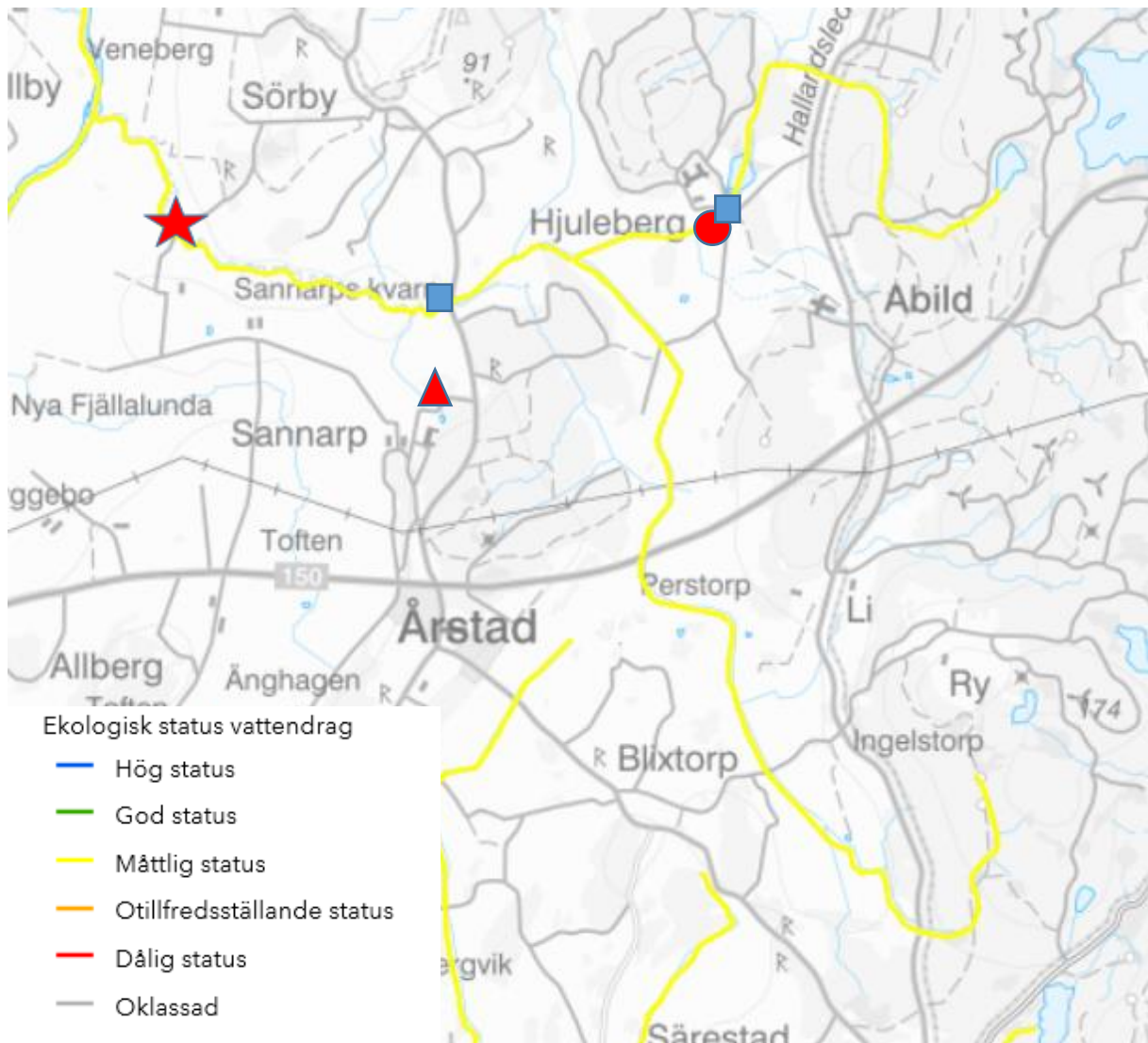


Jordarter Sannarpsåns avrinningsområde



Statusklassning

Förvaltningscykel 3



Provtagningsplatser VISS:



Vattenkemi, bl. a näringsämnen, en gång varannan månad sedan 2013

Kiselalger, årligen sedan 2013



Elfiske inlagt i elfiskeregistret: 2005: Öring 7,3st/100m²



Kiselalger, 2016

Kända vandringshinder (Källa SMHIs vattenwebb, dammregister)



Sannarps kvarn och Hjuleberg

Ekologisk status:

Måttlig

a. Biologiska kvalitetsfaktorer

Påväxt – kiselalger, övergödning

Måttlig

Påväxt – kiselalger, pH

God

Fisk:

Måttlig

b. Kemiska kvalitetsfaktorer

Näringsämnen:

Måttlig

Försurning

God

c. Hydromorfologi

Konnektivitet:

Dålig

Hydrologiskt

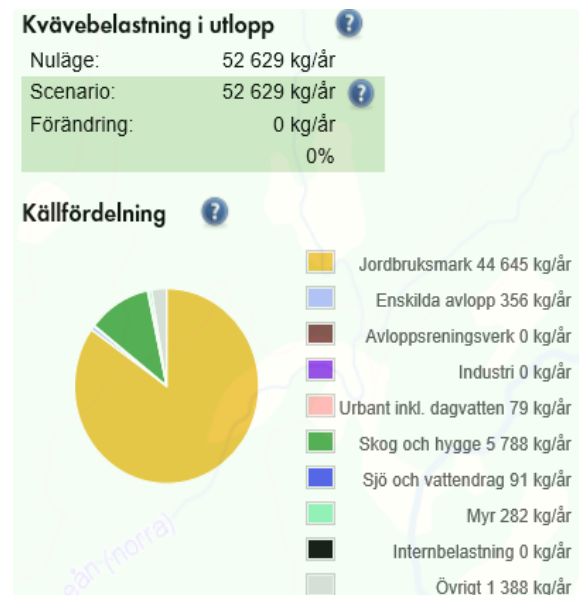
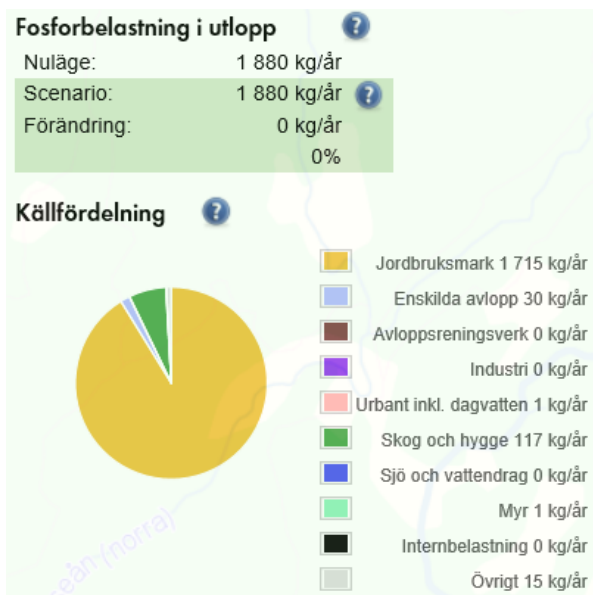
Måttlig

Morfologiskt: 0

Måttlig



MÅL ATT NÅ GOD EKOLOGISK STATUS TILL 2027





Löttorp 2020-11-30

Niklas Strömbeck
Luode Consulting Oy Sweden
Munketorpsgatan 82
387 73 Löttorp

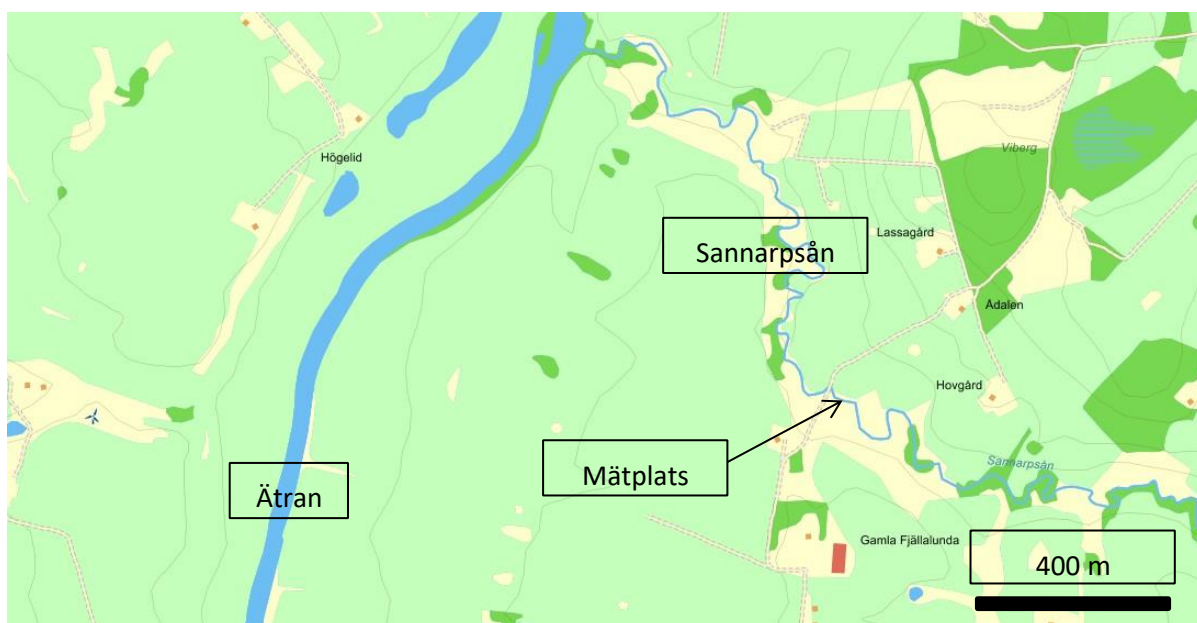
Niklas.strombeck@luode.net

Luode Technical Report

Automatisk mätning av vattenkvalitet i Sannarpsån vid Gamla Fjällalunda gård

Bakgrund

Sedan 2020-03-18 har Luode Consulting mätt vattenkvalitet åt Falkenbergs kommun i Sannarpsån, ett biflöde till Ätran. Denna rapport beskriver mätningarna och datan från platsen. Alla data rapporteras digitalt via e-post till Lina Floer (Åtgärdssamordnare Vatten på Falkenbergs kommun). Mätplatsen ligger långt ner avrinningsområdet på mark tillhörande Gamla Fjällalunda gård (figur 1). Sträckan nedströms till Ätran är c:a 500 m fågelvägen. På platsen finns en lite vägbro vars tröskel och passage utgör en bestämmande sektion för vattendraget. Själva mätningarna görs c:a 40 m uppströms denna bro nära åns botten. Ån har där en typisk bredd om 5 m och ett djup på 1-2 m ute i fåran. Ån meandrar här på botten av en relativt djup dalgång. Dalgången domineras av betesmark med ett band av träd och frodig slyvegetation nära ån. Jorden verkar bestå av siltsand, vilket gör att åns brinkar är fasta och i stort sett vertikala med en höjd om c:a 1 m.



Figur 1. Karta över Sannarpsån vid Gamla Fjällalunda

Mätningar

Mätningarna är inriktade på vattennivå, temperatur, turbiditet och NO₃-N. Mätssystemet består av flera olika komponenter och sensorer:

- 1) Nivåmätare från STS med "vented level": detta är en trycksensor av god kvalitet som mäter vattennivå med hög noggrannhet (+/- 2 mm). Sensorn ligger fast monterad på åns botten men står i förbindelse med luften via en slang i kabeln, vilket gör att den automatisk korrigerar mätningarna för variationer i lufttrycket. Mätplatsen är placerad c:a 40 m uppströms en bestämmande sektion, vilket gör att vattennivån skulle kunna räknas om till vattenföring efter kalibrering mot ett antal oberoende flödesmätningar
- 2) Nitrolyser multiparametersond för vattenkvalitet. Detta är en optisk sond som mäter temperatur, turbiditet och NO₃-N. Sonden rengörs automatiskt med tryckluft vilket borgar för god kvalitet på mätningarna. Från turbiditeten kan ofta koncentrationen Tot-P beräknas med hjälp av kalibreringsprover analyserade på labb; huvuddelen av fosfor sitter bunden till partiklar och kan beräknas från turbiditeten

Ovanstående är sammankopplade med en batteridrivna datalogger (Luodes egen produkt) på landbacken vilken sparar all data lokalt och i samma fil. Dataloggern sköter även rengöringen av nitrolysern med hjälp av en tryckluftsfaska. Varje parameter mäts var 15:e minut och all ny data överförs sedan två gånger per dygn till över mobiltelefonnätet till Luodes dataservice på www.luodedata.fi. Datan kontrolleras där kontinuerligt och automatiskt av en s.k. datarobot. Manuell kontroll sker en gång per dygn. Data som är dåligt eller orimlig undersöks och rättas/tas bort vid behov.

Data

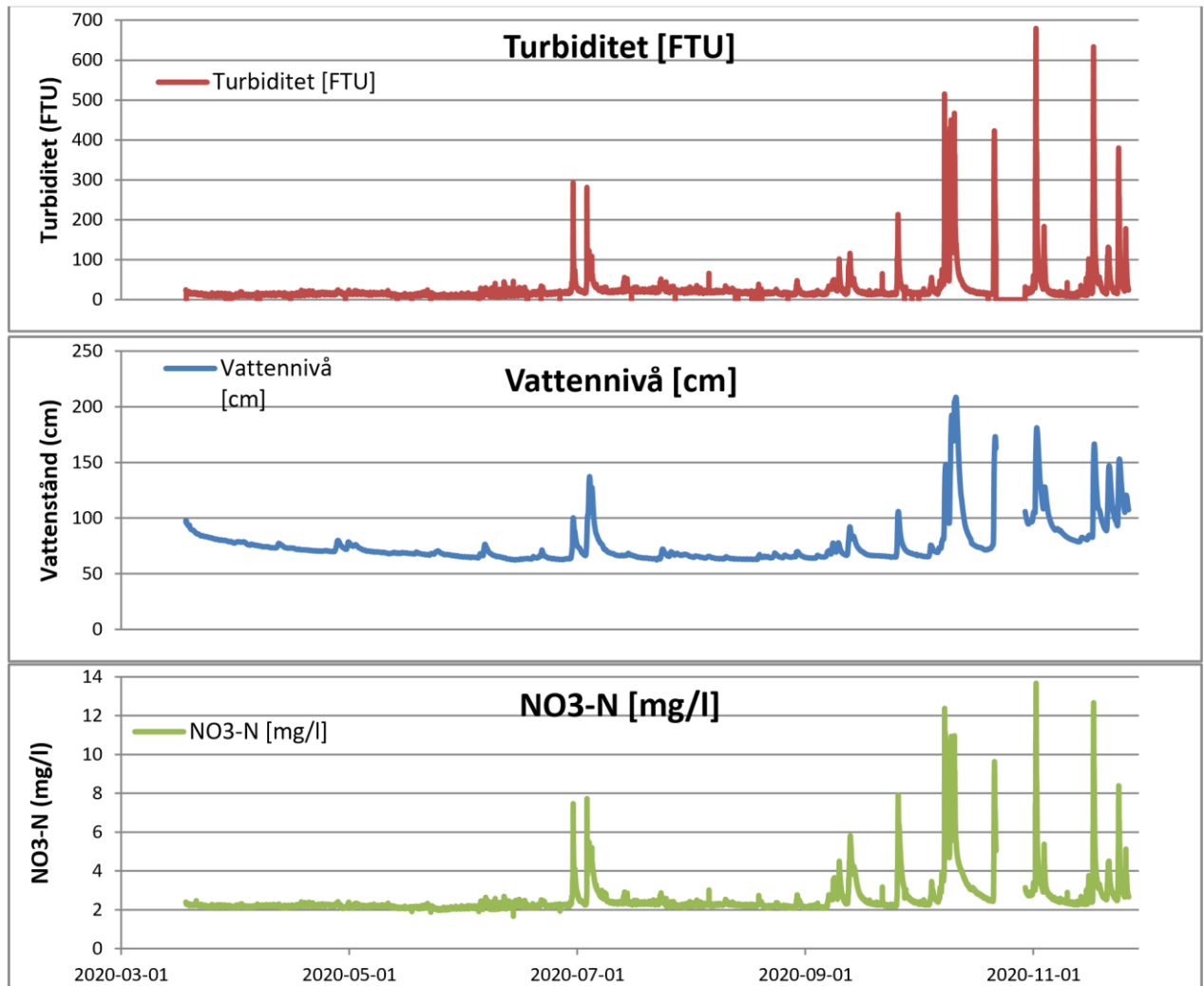
Datakvaliteten har i stort sett varit god under mätperioden. Inga stora fel eller brister i mätningarna har upptäckts. Systemet har varit rent och välfungerande vid kontroll. Det finns korta perioder under mätningarna där data delvis eller helt uteblivit av tekniska skäl, korrigerats eller bedömts som så pass dålig att den tagits bort av dataroboten/kontrollanten. Det kan handla om tillfällen då systemet setts till och servats, skräp fastnat i känsliga delar eller temporära problem med dataöverföringen. Dock har två perioder varit mer besvärliga:

2020-08-18--20: Trasig cell i batteriet skapade skarpa svängningar i strömförsörjningen, vilka slog ut den digitala dataöverföringen från nitrolysern till loggern. Nivåmätningarna fungerade däremot utmärkt, och inga stora händelser kan ses i den

2020-10-22--30: Troligtvis kortslutning p.g.a. oväntat högt vattenstånd eller kontakt med elstängsel. All data uteblev, mätningarna återställda efter en dryg vecka

Datan som mäts av nitrolysern, turbiditet och NO₃-N, är kalibrerad i labb innan stationen är utsatt i vattendraget. Dessa mätningar bygger på etablerade optiska metoder. Dock så är dessa metoder känsliga för varje vattendrags unika vattenkvalitet, speciellt dess innehåll av färgat organiskt material och även turbiditeten i sig vid värden över c:a 300 FTU. Därför bör man alltid komplettera sådana mätningar med kalibreringsprover som analyserats på lab. Därefter utförs en s.k. "lokal kalibrering" mot dessa kalibreringsprover. Falkenbergs Kommun (Harald Lagerstedt/Lina Floer) har under mätperioden tagit fyra sådana prover, och korrelationen mot mätningarna i fält var mycket bra med korrelationskoefficienter (r^2) på 0.97 till 0.99. Den kalibrerade datan kan således bedömas som mycket bra.

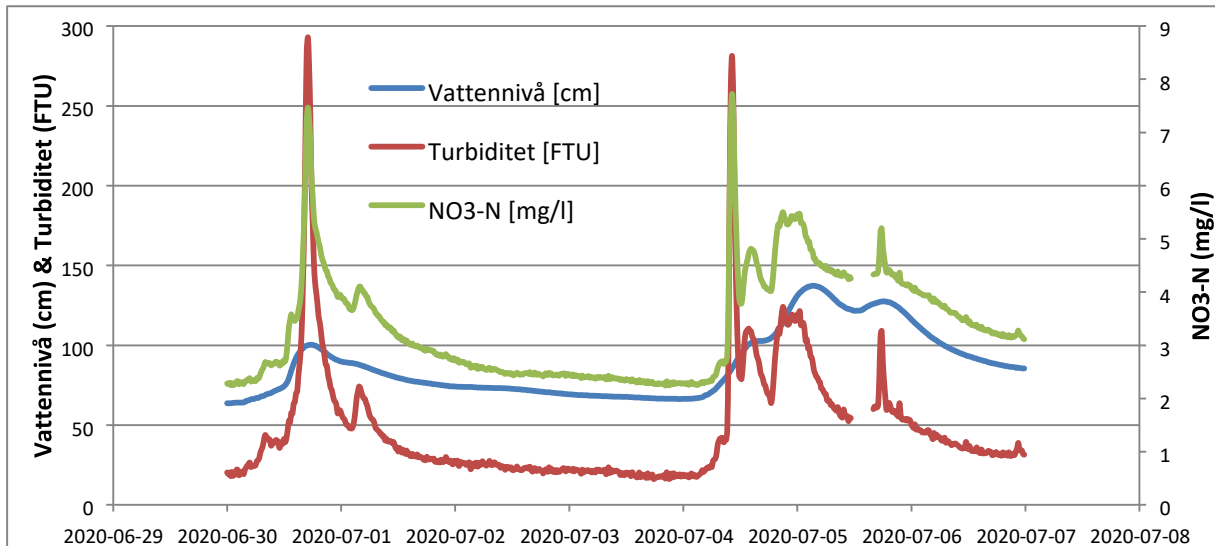
I denna rapport görs inga avancerade försök till tolkning av datan. För det saknas mycket information, t.ex. bra nederbördsdata, flödesdata, information om vad som händer i avrinningsområdet, data från grundvattnet etc. Men, att det finns intressanta perioder att studera står klart. En överskådlig bild av all mätdata ges i figur 2a-c.



Figur 2. All mätdata under hela mätperioden. a) Vattenstånd; b) Turbiditet och c); NO₃-N

Under vintern 2019-2020 fanns ingen snö och troligtvis ingen tjäle att tala om i avrinningsområdet. Dessutom var perioden mars till september oväntat torr. Detta avspeglas i datan genom att vattennivån långsamt går ner under vårvintern från omkring 100 cm till att stadigt ligga på 60-70 cm. Sänkningen under våren beror på att vegetationen i avrinningsområdet börjar ta upp vatten i takt med att lufttemperaturen ökar och att växtsäsongen därmed sätter fart. Under denna period ligger turbiditeten ganska stadig på mellan 10 och 20 FTU med variation uppåt 30-40 FTU framförallt i samband med små flödestoppar. NO₃-N ligger på motsvarande sätt stadigt på drygt 2 mg/l och Tot-P (som alltså är kalibrerad mot turbiditeten) ligger på 20-60 µg/l. Dock undantag finns i månadsskiftet juni-juli den 30/6 samt 4/7 (figur 3). Då kommer två flödestoppar på c:a 100 cm respektive 140 cm, antagligen som resultat av sommarens första rejäla regn. Den första toppen är snabb, den andra ligger kvar under 3-4 dygn. Vid SMHI:s väderstation station Eftra D, 9 km söderut utanför Slöinge, föll

då 9 mm resp 50 mm vid under de bägge perioderna (www.smhi.se). Notera dock att nederbörd är okänd för att vara oregelbunden både i tid och rum. Turbiditeten toppar bägge gångerna på runt 280-290 FTU. Den andra toppen kommer snabbare i förhållande till den första. NO₃-N tredubblas från 2.3 mg/l till 7.5 mg/l under den första toppen, sjunker tillbaka, och går sedan upp till 7.7 mg/l under den andra. Den andra toppen är något längre i varaktighet än den första och därmed betydligt större ur transportsynpunkt. Den beräknande Tot-P hamnar på 650-600 µg/l. Efter dessa flödestoppar återgår i stort sett situationen till den tidigare med samma nivåer och koncentrationer fram t.o.m. 6/9.



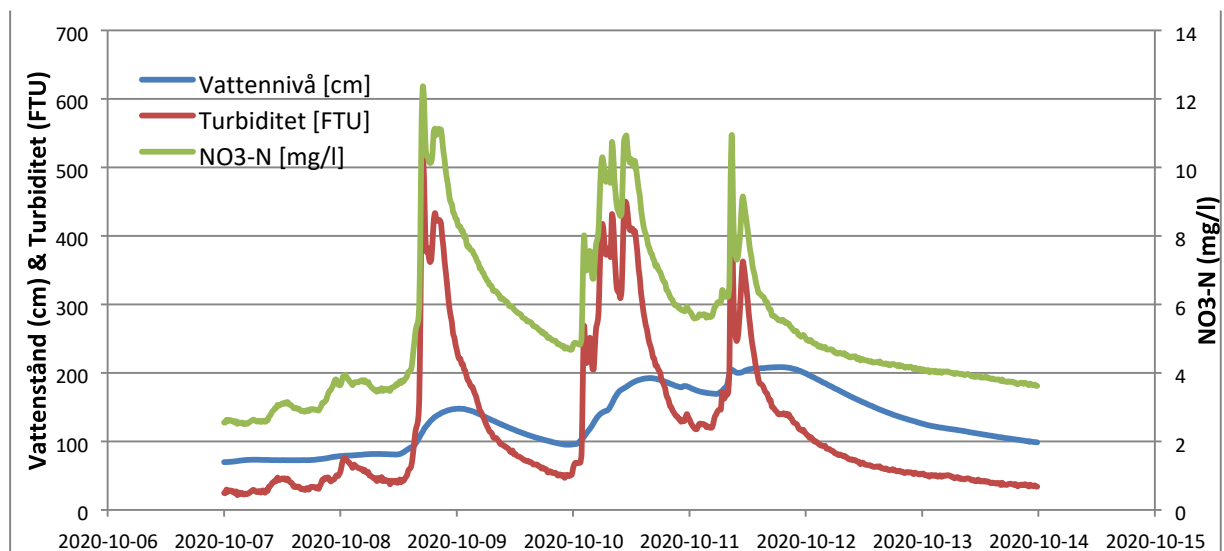
Figur 3. Mätdata under periodens första toppar 29/6-8/7.

Under denna period så kan man se att topparna av turbiditet resp. NO₃-N har olika karaktärer. Bägge topparna kommer snabbt efter att nivån vattennivån börjat stiga och flödet därmed ökat. Turbiditeten ökar runt 10-15 gånger och sjunker sedan snabbt tillbaka. Dess toppar får ett väldigt "vasst" utseende med kort utbredningstid. NO₃-N ökar som sagt snabbt, men inte alls lika mycket som turbiditeten. Istället tredubblas den strax under eller i början av nivåtoppen och sedan ligger de höga värdena kvar något längre. Detta är troligtvis en effekt av att turbiditeten består av partiklar som mestadels har sitt ursprung i vattendragets botten (resuspension) och kant (erosion). NO₃-N kommer däremot från avrinningsområdet och processen att föra ut det i vattendraget är långsammare och mer komplicerad genom en kombination av grund/markvatten, ytavrinning och små biflöden.

Fr.o.m. 7/9 så ändra bilden totalt; regnen kommer. Fram till mätningarnas slut vid änden av november kommer det ett 10-tal flödestoppar av olika storlek. Den högsta nivån och därmed det högsta flödet nås på kvällen 11/10 då en serie av tre toppar byggd på varandra under flera dagar (figur 4). Vattnet börjar stiga under 7/10 från 70 cm till 148 cm vid midnatt 9/10. Nivån sjunker tillbaka till 95 cm för att sedan stiga till en andra topp på 192 cm under eftermiddagen 10/10. En temporär sänkning sker till 172 cm och sedan en kommer den tredje toppnoteringen på 209 cm under kvällen 11/10. Denna tredje topp är alltså c:a 140 cm över den normala vattennivån. Vattenytan steg över brinkarna och skapade troligtvis en lokal översvämning i hagmarken kring vattendraget. Spår av sediment kunde ses t.o.m. på dataloggerutrustningen som dittills antagits varit

på betryggande höjd ovanför högsta möjliga vattenstånd. Att nederbörden varit riklig råder det ingen tvekan om. Under denna period, från 7/10 och en vecka framåt, föll 100 mm regn vid SMHI:s station Eftra D.

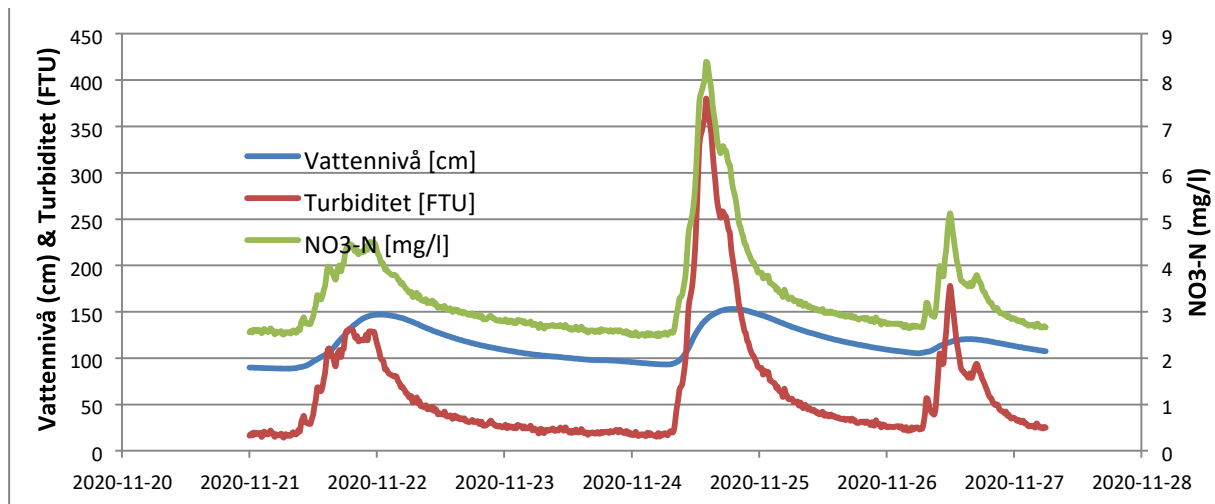
Turbiditeten ökas mellan tjugo och trettio gånger från stabila värden på 20-30 FTU till toppar på 400-500 FTU under dessa tre toppar. Förloppen är snabba och turbiditeten följer vattennivån i stort på sådant sätt att den inte hinner sjunka tillbaka ner till utgångsvärdet mellan topparna. NO₃-N betar sig däremot annorlunda. Under den första nivåökningen 9/10 går NO₃-N från under 3 mg/l till 12.4 mg/l. Dess topp är bred och påminner till formen om de vid månadskiftet juli-augusti (ovan), men den kommer några timmar senare. Under den andra flödestoppen 10/10 så är förloppet mindre dramatiskt. I början så fladdrar både NO₃-N och turbiditet upp och ner, sedan ökar NO₃-N från 4.8 mg/l till 10.8 mg/l. Ökningen sker fr.a. under vattennivåns uppåtgående fas och NO₃-N ligger kvar på höga värden under c:a sex timmar. Under den tredje flödestoppen så är höjningen av NO₃-N ännu mindre, från 5.7 mg/l till 11 mg/l. Efteråt går NO₃-N långsamt tillbaka ner till och når ett värde på 3.7 mg/l den 21/10.



Figur 4. Mätdata under mitten av oktober mid den högsta vattennivån under mätperioden.

Trots att den ovanstående perioden har det högsta flödet så toppar turbiditeten och NO₃-N vid en helt annan, senare tidpunkt. Den högsta toppen på 679 FTU resp. 13.7 mg/l kommer istället 2/11, fyra timmar före en nivåtopp på 181 cm. Detta verkar inträffa i slutet av en regnig period. Vid SMHI:s station Eftra D hade då 104 mm fallit under de föregående fjorton dagarna.

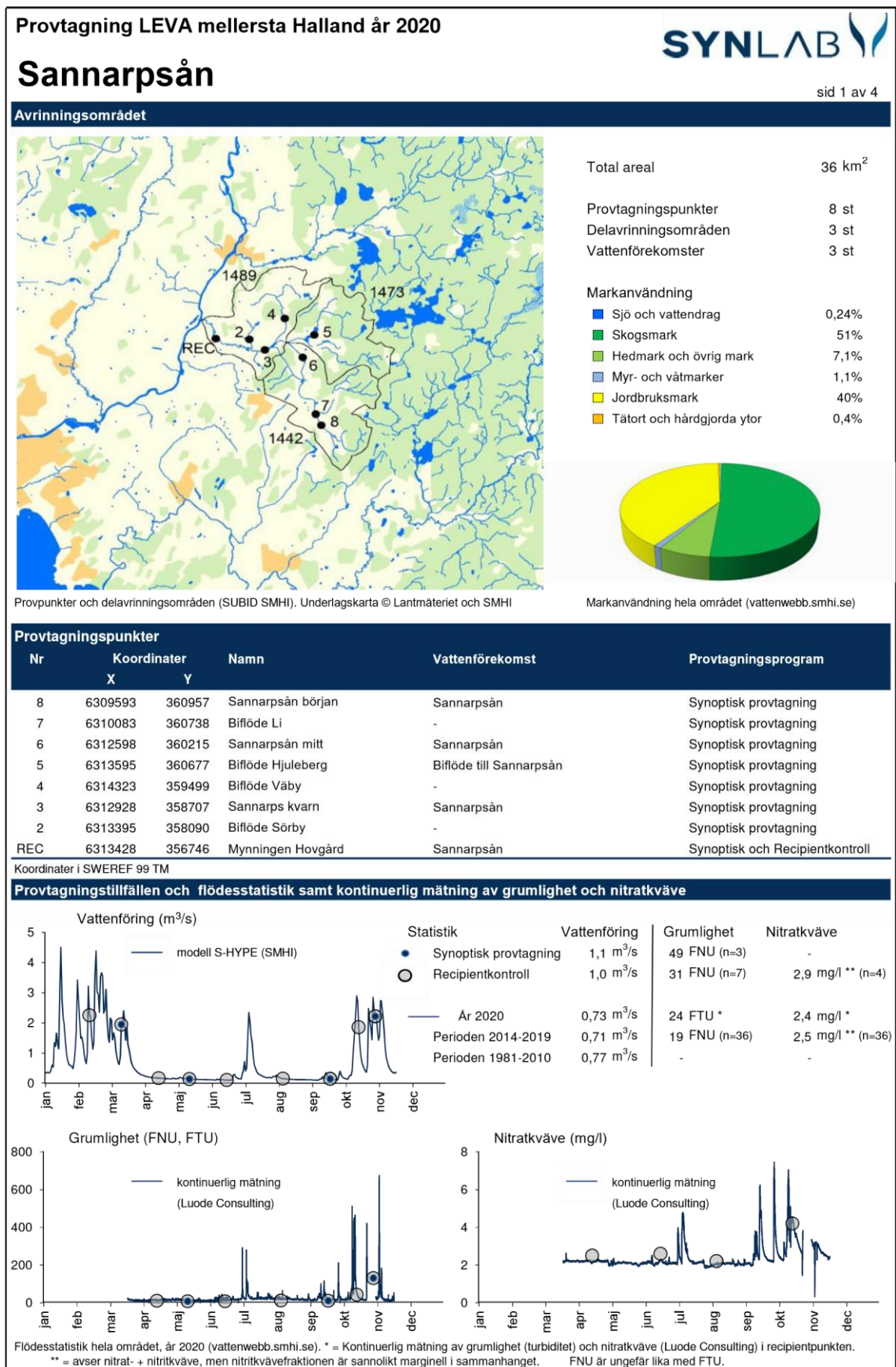
Under återstoden av mätperioden är mönstret detsamma. Turbiditeten toppar strax innan vattennivån. NO₃-N toppar samtidigt med turbiditeten men höjningarna är inte lika kraftiga. När mätningarna avslutas 27/11 ligger koncentrationen NO₃-N på 2.7 mg/l (figur 5).



Figur 5. Mätdata från periodens sista del

Att sambanden mellan flöde, turbiditet och NO₃-N är komplexa står klart. Vattennivån och flödet styrs i hög grad av nederbörden inom hela avrinningsområdet uppströms. Markanvändning och vegetationens status spelar också in. Turbiditeten i sin tur består av eroderat och resuspenderat material från framförallt vattendragets brinkar och bottenar. Den följer nederbörden med kraftiga toppar under höga flöden, men inte bara nederbördens intensitet utan också dess varaktighet. Tot-P är i detta arbete beräknat från turbiditeten och följer således denna. NO₃-N verkar förekomma i en låg "baskoncentration" på drygt 2 mg/l. När nederbörden faller under sommaren och hösten så lakas NO₃-N ut från avrinningsområdet i form av toppar. Dess toppar är relativt sett lägre än turbiditetens och ibland mer utsträckta i tiden. Mellan topparna i vattennivån så återgår NO₃-N till "baskoncentrationen" drygt 2 mg/l.

Bilaga 4: Rapport Synoptisk provtagning Sannarpsån 2020



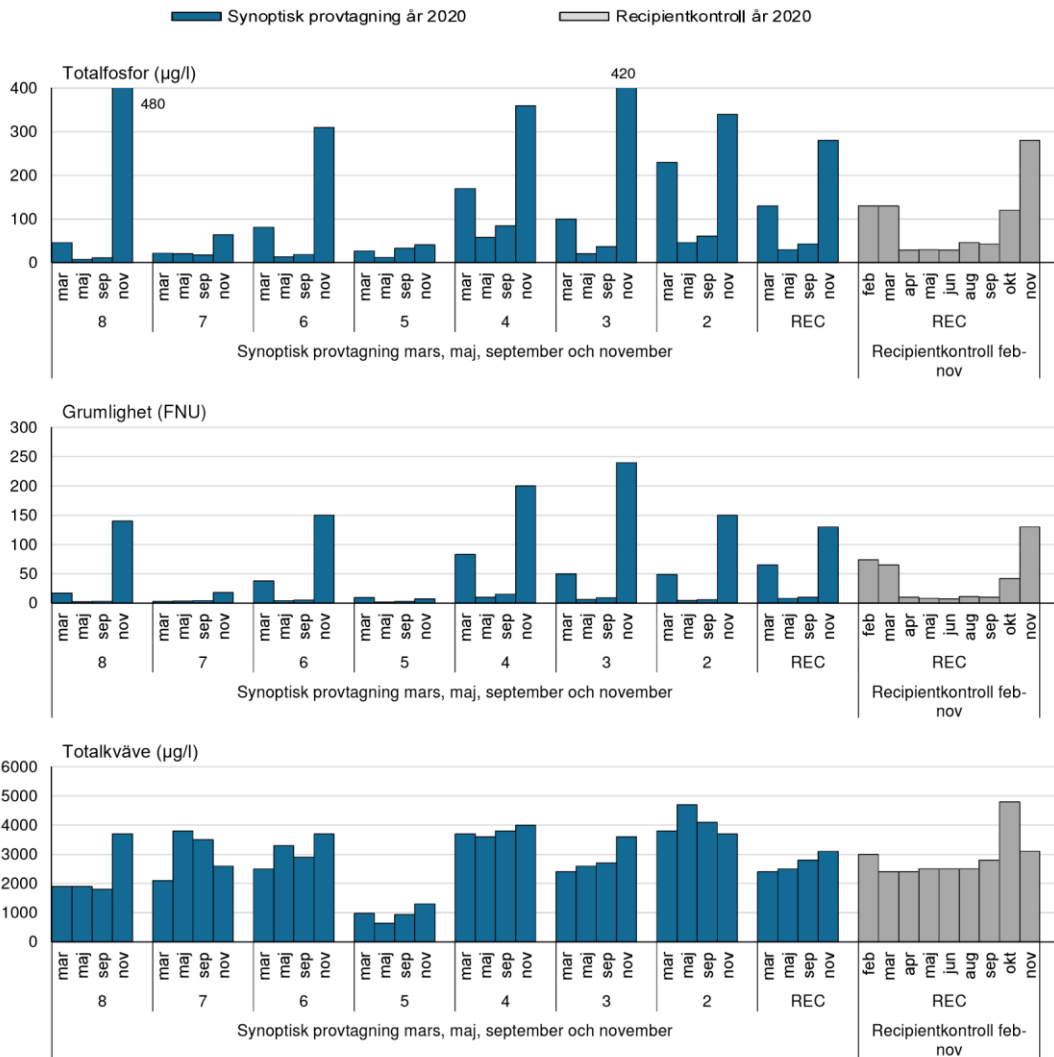
Provtagning LEVA mellersta Halland år 2020



Sannarpsån

sid 2 av 4

Diagram med resultat från samtliga provtagningstillfällen



Tillståndsbedömning medelvärden (Naturvårdsverket 1999)

Nr	Fosfor			Grumlighet			Kväve		
	Halt µg/l	n	Tillstånd	Värde FNU	n	Tillstånd	Halt µg/l	n	Tillstånd
8	136	4	Extremt hög halt	41	4	Starkt grumligt	2325	4	Mycket hög halt
7	31	4	Hög halt	7,1	4	Starkt grumligt	3000	4	Mycket hög halt
6	106	4	Extremt hög halt	49	4	Starkt grumligt	3100	4	Mycket hög halt
5	28	4	Hög halt	5,2	4	Betydligt grumligt	963	4	Hög halt
4	168	4	Extremt hög halt	77	4	Starkt grumligt	3775	4	Mycket hög halt
3	145	4	Extremt hög halt	76	4	Starkt grumligt	2825	4	Mycket hög halt
2	169	4	Extremt hög halt	52	4	Starkt grumligt	4075	4	Mycket hög halt
REC	121	4	Extremt hög halt	53	4	Starkt grumligt	2700	4	Mycket hög halt
REC 2020	93	9	Mycket hög halt	40	9	Starkt grumligt	2889	9	Mycket hög halt
REC 2014-2019	53	36	Mycket hög halt	19	36	Starkt grumligt	2786	36	Mycket hög halt

Provtagning LEVA mellersta Halland år 2020

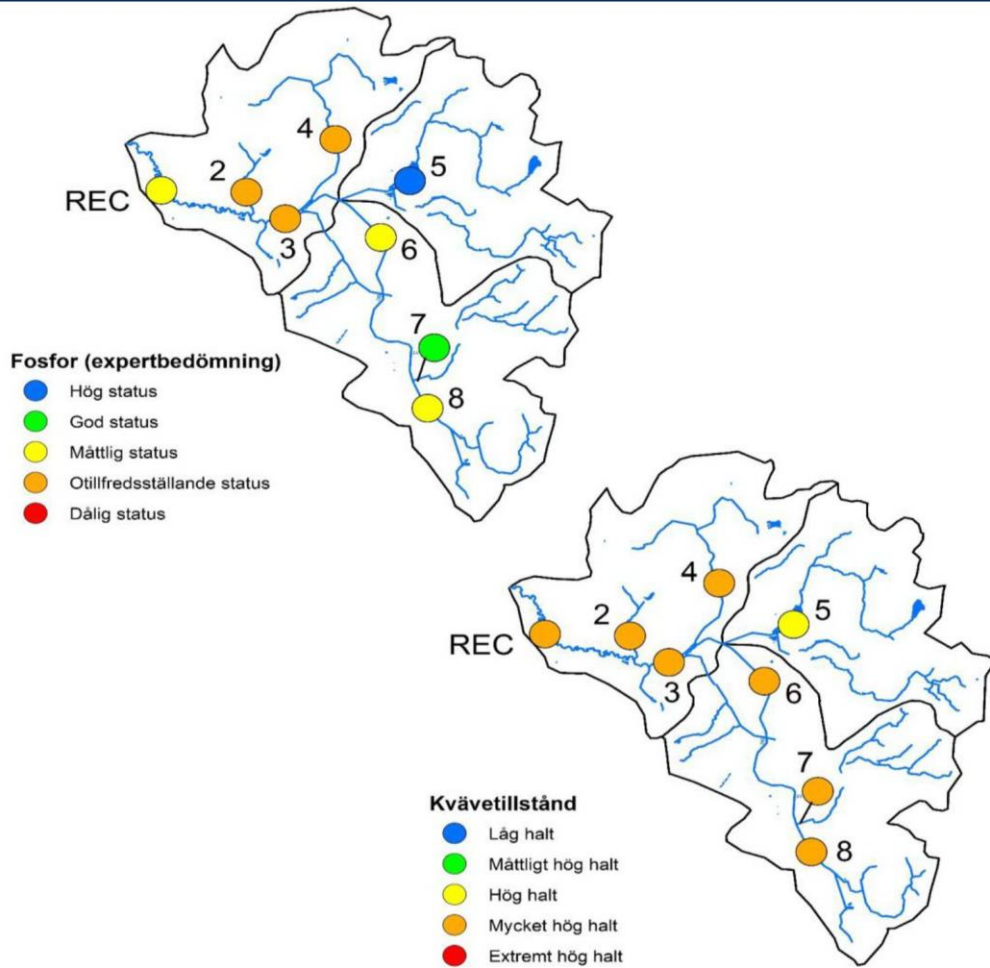
Sannarpsån

sid 3 av 4

Statusklassning för fosfor i vattendrag (HVMFS 2019:25)							
Nr	Fosfor		Referensvärde µg/l	EK-värde	Status provtagning	Status expertbedömning	Status VISS
	Halt µg/l	n					
8	136	4	27	0,20	Dålig	Måttlig	
7	31	4	-	-		God	
6	106	4	27	0,26	Otillfredsställande	Måttlig	
5	28	4	21	0,74	Hög	Hög	Hög
4	168	4	-	-		Otillfredsställande	
3	145	4	27	0,19	Dålig	Otillfredsställande	
2	169	4	-	-		Otillfredsställande	
REC	121	4	27	0,22	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig
REC 2020	93	9	27	0,29	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig
REC 2014-2019	53	36	27	0,51	God	Måttlig	Måttlig

Expertbedömningen baseras på den synoptiska provtagnings representativitet och jämförelser med provpunkter med längre tidsserier.

Statusklassning för fosfor i vattendrag (expertbedömning) samt tillståndsklassning för kväve



Expertbedömningen baseras på den synoptiska provtagnings representativitet och jämförelser med provpunkter med längre tidsserier.

Underlagskarta © Lantmäteriet och SMHI

Provtagning LEVA mellersta Halland år 2020

Sannarpsån

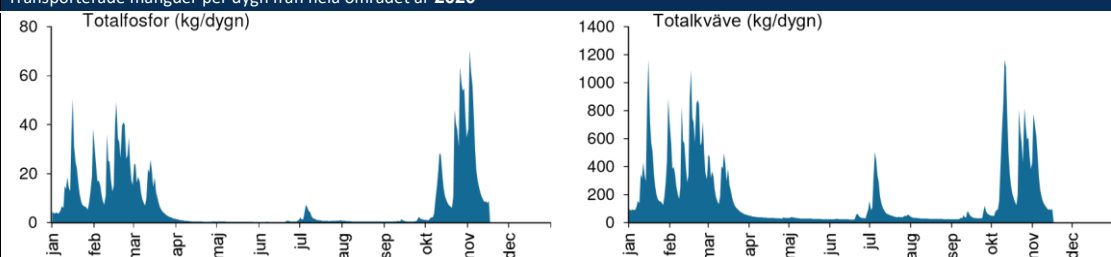
sid 4 av 4

Transport, arealspecifik förlust och tillståndsbedömning (Naturvårdsverket 1999)

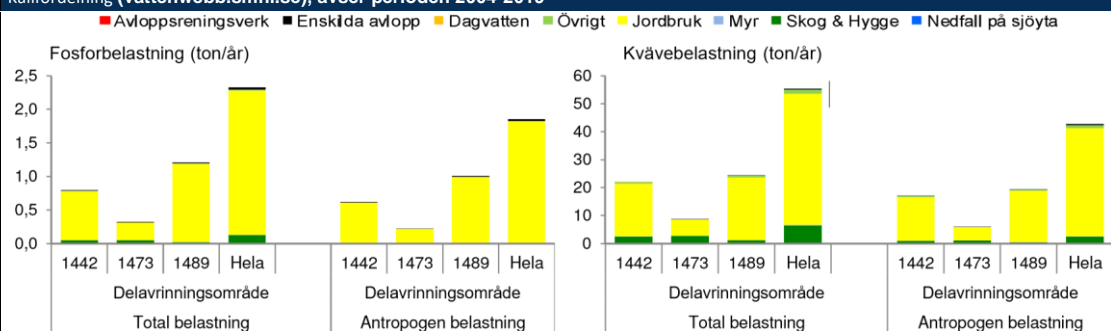
Nr	Delavrinningsområde	Fosfor			Kväve		
		Transport	Förlust	Tillstånd	Transport	Förlust	Tillstånd
	SUBID	kg/dygn	kg/ha, år		kg/dygn	kg/ha, år	
REC-6	6	1442	2,8	0,74	69	18	Extremt höga förluster
	5	1473	0,55	0,20	19	7	Höga förluster
	5-	1489	5,6	1,7	75	23	Extremt höga förluster
	Hela		8,9	0,90	163	16	Extremt höga förluster
REC							
REC 2020	Hela		8,4	0,85	186	19	Extremt höga förluster
REC 2014-2019	Hela		3,8	0,38	175	18	Extremt höga förluster

Transporten för år 2020 har beräknats för perioden jan-15 nov. För perioden 16 nov-årets slut har transporten antagits vara lika med medelvärdet för beräkningsperioden.

Transporterade mängder per dygn från hela området år 2020



Källfördelning (vattenwebb.smhi.se), avser perioden 2004-2019



Kommentar

Tillståndsbedömning: Extremt höga fosforhalter uppmättes vid huvuddelen av provpunkterna. De högsta halterna noterades framför allt i november (slutet av oktober), men även i mars, i samband med mycket hög vattenföring. I recipientpunkten var fosforhalten också tydligt förhöjd i januari och oktober. I provpunkterna 5 och 7 var fosforhalterna förhållandevis låga.

Vattnet var starkt grumligt vid samtliga provpunkter undantaget provpunkt 5. Även vid provpunkt 7 var grumligheten förhållandevis låg jämfört med övriga provpunkter. Särskilt grumligt vatten uppmättes i samband med hög vattenföring.

Kvävehalterna var mycket höga vid samtliga provpunkter, undantaget provpunkt 5. De högsta kvävehalterna uppmättes vid provpunkterna 2 och 4. Variationen under året var inte lika stor för kväve som för fosfor.

Representativitet: Fosforhalterna i recipientpunkten var ca 80 % högre år 2020 jämfört med normala halter (åren 2014-2019) och de synoptiska proverna i samma provpunkt visade ca 130 % högre halter än normalt. Det är därför rimligt att anta att fosforhalterna i de synoptiska proverna vid de övriga provpunkterna också kraftigt överskattats. Uppmätta kvävehalter i de synoptiska proverna och generellt år 2020 var i nivå med normala halter (åren 2014-2019) och bedöms därför vara representativa för respektive provpunkt.

Klassning av näringsstatus: Statusen avseende fosfor bedöms vara bättre än måttlig i vattendragen vid provpunkterna 5 och 7. Vid övriga provpunkter bedöms statusen vara måttlig eller sämre.

Transport, arealspecifik förlust och belastning: Transporterna av fosfor och kväve var i särklass störst månaderna januari-mars samt oktober-november. Den arealspecifika förlusten för fosfor år 2020 bedöms vara extremt hög för området i stort och mycket högre än vad som kan anses vara normalt, p.g.a. hög vattenföring och onormalt höga fosforhalter. Förlusterna från delavrinningsområde 1473 (provpunkt 5) var förhållandevis låg jämfört med övriga områden. Den arealspecifika förlusten av kväve år 2020 bedöms vara extremt hög för området i stort, vilket får anses vara normalt för området. Den helt dominerande källan för tillförsel av fosfor och kväve är, enligt SMHI:s SHYPE-modell, jordbruksverksamhet. Jordbruket beräknas stå för drygt 90 % av den antropogena belastningen av fosfor och kväve.

Åtgärdsbehov fosfor: Mot bakgrund av resultaten från recipientkontrollens undersökningar 2014-2019 bedöms statusen vara god avseende fosfor. Sett till den senaste treårsperioden (åren 2018-2020) blir dock bedömningen måttlig status. Mot bakgrund av undersökningarna år 2020 finns ett behov av åtgärder för att minska erosionen och därmed fosforhalterna i området.

Kontinuerlig mätning: Den kontinuerliga mätningen av grumlighet (turbiditet) och nitratkväve visar god överensstämmelse med analysresultaten från den synoptiska provtagningen och recipientkontrollen. Diagrammen på sidan 1 visar att såväl grumlighet som nitratkvävehalter till stor del följer variationen i vattenföring. För nitratkväve finns ett basflöde med förhållandevis konstanta halter lite över 2 mg/l. Under episoder med ökad avrinning ökar också vattnets grumlighet och kvävehalter. I samband med hög vattenföring blir transporten av närsalter stor p.g.a. höga halter och hög vattenföring. Under perioder med låga vattenflöden blir transporten marginell i sammanhanget.

Provtagning LEVA mellersta Halland år 2020



Sannarpsån REC - tidsserier

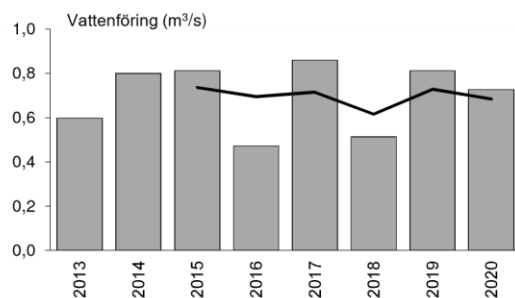
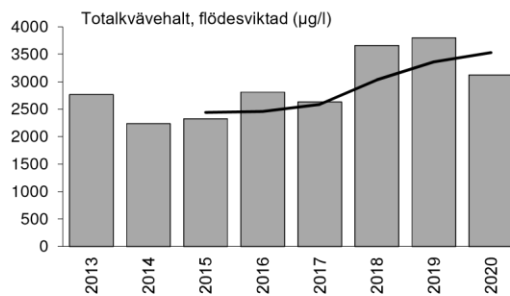
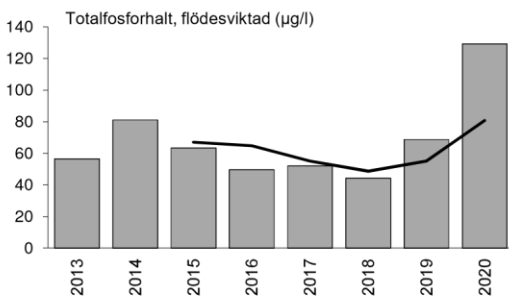
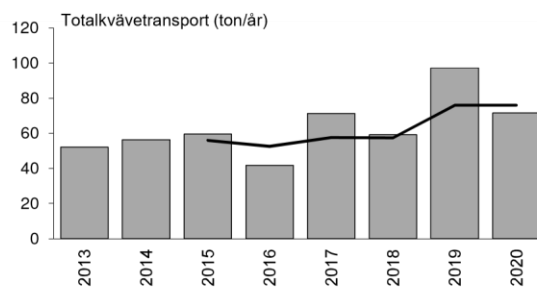
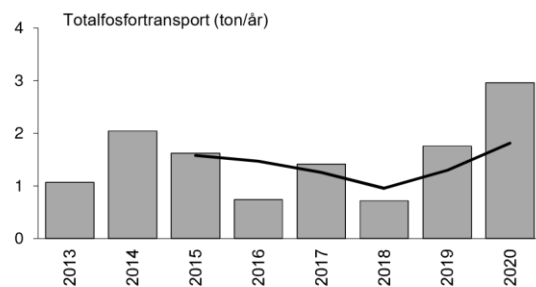
sid 1 av 1

Transport, vattenföring och flödesviktade halter

Statistik (medelvärden)

	2014-2019	enhet	Startår	Slutår	n	Signific.	Förändring
Totalfosfortransport	1,4	ton/år	2013	2020	8	ej signifikant	64%
Totalkvävetransport	64	ton/år	2013	2020	8	nära signifikant	53%
Totalfosforhalt, flödesviktad	60	µg/l	2013	2020	8	ej signifikant	20%
Totalkvävehalt, flödesviktad	2909	µg/l	2013	2020	8	nära signifikant	49%
Vattenföring	0,71	m ³ /s	2013	2020	8	ej signifikant	7%

Tidsseriediagram med glidande treårsmedelvärden



Kommentar

För Sannarpsån finns data från och med år 2013. Fosfortransporten har inte förändrats signifikant. Fosforhalten år 2020 var den högsta under hela perioden. Kvävetransporten har tenderat att öka trots att vattenföringen inte förändrats nämnvärt under samma period. Kvävehalten har också tenderat att öka under senare år.

Transporten år 2020 har beräknats till och med den 15 november och har därefter antagits vara lika med medeltransporten för året.

Flödesviktade halter (transport/vattenföring) motsvarar medelhalten i allt vatten som transporterats under året.

PM - Översiktlig beskrivning av möjliga åtgärder för Sannarpsån

Detta PM har för avsikt att översiktligt beskriva olika möjliga åtgärder som kan göras inom avrinningsområdet för Sannarpsån samt att förklara förekommande begrepp inom vattenvård. Detta skall ses som en palett med olika möjligheter som kan användas där markförutsättningar finns och markägarna kan tänka sig att göra åtgärder.

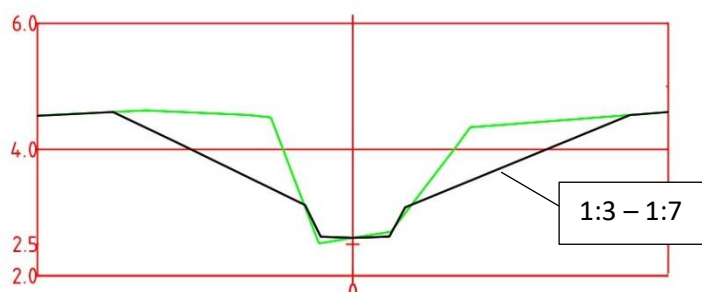
Våtmarker

Våtmarkerna har en ytterst viktig funktion i landskapet. De utgör en livsmiljö för flora och fauna, de håller kvar och jämnar ut vattenflöden i landskapet, de höjer grundvattennivån, de renar vattnet från kväve (genom denitrifikation) och fosfor (genom sedimentation av partiklar), minskar transporten av sediment, bekämpningsmedel och miljögifter till vattendrag samt skapar ett mer varierat landskap. I våtmarkerna är vattnets uppehållstid längre än i det rinnande vattendraget, vilket gynnar sedimentering och fastläggning av de grövsta partiklarna som flyter med i vattendraget. En stor del av fosfor som läcker ut från skogs- och åkermark är bunden till partiklar och fastläggs på botten av våtmarken. De mindre partiklarna filtreras av växterna i våtmarken. Olika former av bakterier i våtmarken omvandlar det vattenlösliga kvävet (ammoniumkväve, nitrit) till kvävgas (N₂) som avges till luften. Kvävgas finns naturligt i luften och är en del i kvävetets kretslopp. I en våtmark, där vattnet uppehålls i några dagar innan det rinner vidare till vattendraget, bildas goda levnadsförhållanden (både syrerika och syrefattiga) för olika typer av bakterier som omvandlar vattenlösligt kväve till kvävgas.

Våtmarker kan med god utformning och placering ur reningssynpunkt genomsnittligt reducera 300–700 kg kväve och 5–20 kg fosfor per hektar och år. Med optimal utformning kan ännu högre rening uppnås. Lämpligt djup för optimal kväverening är ca 0,5 m och ca 1,5 m djupt för fosforrening. Våtmarken kan anläggas genom dämning eller schaktning beroende hur högt fall inloppsdiket eller röret har uppströms inloppspunkten. Om diket har bra fall är det ofta möjligt att anlägga våtmarken genom dämning så att vattenytan hamnar ovanför markytan, utan att dämning skapas längre uppströms. Annars är det nödvändigt att schakta, vilket dock är mer kostsamt, för att inte dämna i uppströms liggande system. Målsättningen är därför främst att finna lägen som i nuläget är låglänta och som har relativt stora avrinningsområden.

Kantavplaning

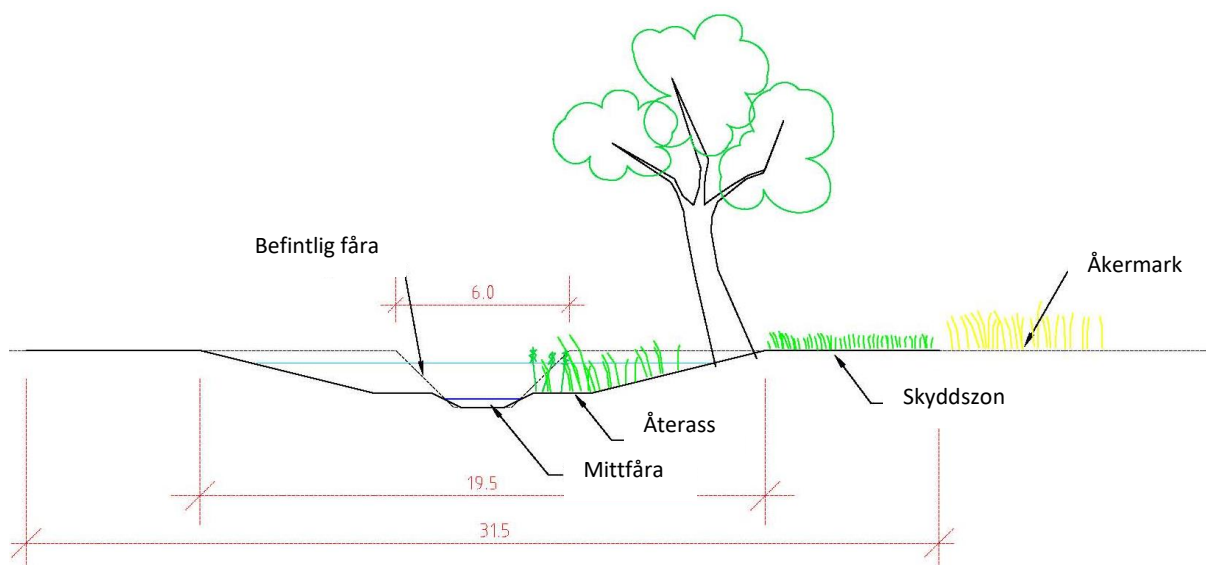
Befintliga slänter (släntlutning 1:1 – 1:2) avfasas så att en flackare slänt och bredare strandzon erhålls (se figur 1). Ny släntlutning är 1:3 – 1:7. Kantavplaningen utförs från en nivå minst 0,5 m över botten upp till befintlig marknivå. Detta innebär att befintlig botten i åfåran lämnas orörd.



Figur 1. Principsektion för åfåra före (grön linje) och efter kantavplaning (svart linje)

Tvåstegsdike

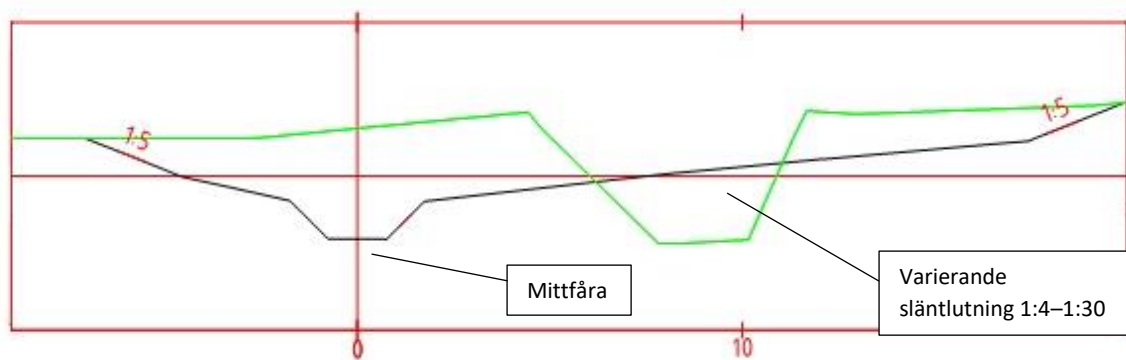
Tvåstegsdiken består av en mittfåra omgiven av återasser där vattnet stiger upp vid högre flöden (se figur 2). Tvåstegsdikena anläggs här genom att schakta ut ca 3 m breda återasser på en nivå minst 0,5 m över botten i åfåran. Släntlutningen från återasserna upp till befintlig marknivå är generellt 1:4 – 1:5. Vid sidan om tvåstegsdikena avsätts 6 m bred skyddszone vid åkermark.



Figur 2. Principsektion för tvåstegsdike med en mittfåra och återasser på högre nivå.

Meandering

Meandringen innebär att det i vattendraget anläggs en slingrande mittfåra (idag rak) med varierande bottendjup och flacka slänter (se figur 3). Mittfåran anläggs med bottenbredd 1,5-2 m och släntlutning 1:2 till en nivå ca 0,5 m över botten. Släntlutningen på ömse sidor om mittfåran får en varierande släntlutning beroende på om det är inner- eller ytterkurva. Flackare i innerkurva och brantare i ytterkurva. Meandringen innebär att delar av den befintliga fåran läggs igen och ersätts med ny sträcka.



Figur 3. Exempel på sektion för åfåra före (grön linje) och efter meandring (svart linje)

Ekologiskt funktionella kantzoner

En ekologiskt funktionell kantzon ska fungera som en ridå mellan produktionsskogen/ jordbruksmarken och vattendraget och skydda ån från negativ inverkan från skogs- och åkerbruket. Kantzonen har flera olika funktioner som höjer åns ekologiska status, bland annat fungerar den som energikälla, livsmiljö för växter och djur, klimatanläggning och reningsverk.

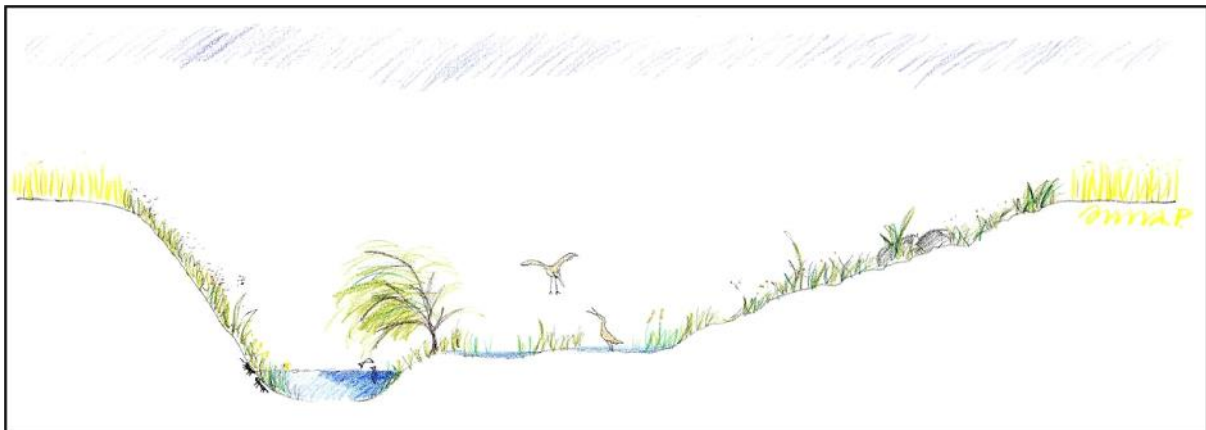
Blad och grenar från träden utgör en viktig energikälla (föda) för fler olika organismer i vattendraget. Vegetationen utgör en viktig livsmiljö för insekter, som i sin tur är en födokälla för bland annat fisk och fågel. Träd som växer i vattendraget och trädkronor som hänger över vattendraget ger skydd åt fisk. Död ved som bildas i kantzonen och som faller ned i vattendraget utgör också en viktig biotop för ett antal organismer.

Träden beskuggar vattendraget och ger ett svalt, vindstilla och fuktigt mikroklimat som gynnar flera arter och hindrar igenväxning av ån. Vattentemperaturen sänks och jämnas ut, vilket ökar vattnets syrehållande förmåga. Växterna fungerar som ett reningsverk genom att de filtrerar och tar upp näringsämnen och tungmetaller som rinner ut i vattendraget från produktionsskogsmark och jordbruksmark. Rötterna förhindrar erosion av mark. Vattnet hålls kvar av vegetationen, vilket fördröjer och jämnar ut flöden innan det når ut till vattendraget.

Den ekologiskt funktionella kantzonen bör vara 20–30 m bred på vardera sida av ån dvs. totalt ca 40-60 m, för att uppnå de olika funktionerna som beskrevs ovan, framförallt när det gäller livsmiljö, upprätthålla klimatet och fånga upp partiklar. En 10-15 m bred skyddszon kan fungera tillfredsställande som energikälla och som näringsfälla. Kantzonen bör vara beskogad till minst 60 % för att effektivt förhindra höga vattentemperaturer och igenväxning i vattendraget.

I detta arbete innefattar benämningen ”ekologiskt funktionell kantzon” mer omfattande åtgärder än anläggning av en obrukad skogsridå längs vattendraget. Inom dessa zoner är målsättningen att t.ex. utföra kantavplaning, skapa mindre översvämningssområden och eventuell meandra ån, dvs. mer kontakt ska skapas mellan slänten och vattnet. Den ekologiskt funktionella kantzonen ska även

vara tillräckligt bred, dvs. minst 20 m bred på vardera sida om vattendraget, för att tillhandahålla alla funktioner som beskrevs ovan.



Figur 4. Principskiss på en ekologisk funktionell kantzon, med slack lutning ut mot åkermark, som vid högflöde översvämmas av vattendraget. Mindre fördjupningar i kantzonen fördröjer vattnet och renar näringsämnen. Det bör även finnas lövträd inom zonen. Den vänstra kanten illustrerar en vanligt förekommande brant slänt.

Sedimentfällor

Sedimentfällor anläggs genom att fördjupa och bredda åfåran så att en djupare vattensamling skapas där vattnets hastighet bromsas upp och partiklar i vattnet lättare sjunker till botten och fastläggs. Sedimentfällorna rensas vid behov och sedimentet borttages från ån.

Översvämningsområde

Ett översvämningsområde utgör en speciell typ av våtmark med varierande vattenyta. Vid högflöde i ån svämmas vattnet över området och vid lågflöde sjunker vattnet undan till åfåran (se figur 5). Översvämningsområden kan anläggas genom att schakta ut ett område vid sidan om åfåran på en nivå ca 0,5 m över botten. Man kan också anlägga översvämningsområden genom att höja bottenivån i diket och på det sättet svämma över marken. Detta kräver dock att det finns en bra geografisk avgränsning så inte vattnet hamnar på fel ställen.



Figur 5. Tullstorpsån med intilliggande översvämningsområde vid visningssträckan. Foto: Naturvårdsingenjörerna

Restaurering av mossar/myrmarker

Dikningen av myrmarker minskar mossens vattenhållande förmåga och leder även till ökat läckage av bl.a. kväve, fosfor och kol. Tidigare vattendränkta, syrefria miljöer exponeras för luft vilket ökar

nedbrytningen och frisättningen av näringsämnen och tungmetaller som t.ex. kvicksilver. I flera fall har dikningen av myrmarker inte lett till ökad skogsproduktion.

Genom att lägga igen diken som inte har ökat markens produktivitet, är det möjligt att restaurera myrarnas vattenhållande förmåga och förhindra ytterligare läckage av humus och näringsämnen. Träd (framförallt tall och björk) som har etablerat sig i anslutning till diken, dör vanligtvis till följd av igenläggningen av diket och höjningen av grundvattennivån i myrmarken, och bör därför avverkas innan åtgärden.

Utläggning av grus och sten

Natursten i olika fraktioner läggs ut både på längre sträckor och punktvis på botten för att skapa varierande bottendjup, turbulens för syresättning, ståndplatser och lekbottnar för fisk. Lekbottnarna anläggs med en bädd av natursten i fraktionerna 30 - 100 mm, och enstaka större stenar för att stabilisera bottnarna. Lekbottnarna ska i första hand anläggas i strömmande partier och placering i direkt anslutning uppströms till sedimentfällor ska undvikas för att minska risken för sköljning av lekmaterial till sedimentfällan och minska belastningen av sediment till lekbotten. Direkt nedströms sedimentfällan går däremot bra och kan med fördel kombineras.

De strömmande steniga partierna utgör ett väldigt viktigt habitat för insekter, fiskyngel och andra organismer som är beroende av strömmande vatten för sin överlevnad. De djupa partierna utgör en annan viktig biotop i vattendraget. Exempelvis är de viktiga tillhåll för fisk och andra organismer vid lågflöde, framförallt under sommarmånaderna, då vattentemperaturen i fördjupningarna hålls på en lägre nivå. De strömmande partierna med mycket turbulens är också viktigt för att syresätta vattnet. Syret skapar förutsättning för alla insekter och fisk att överleva och sen får man också en reducering av biologiskt material.

Lekbotten, uppväxtområden och ståndplatser

Lekbotten för Öring

Öringen leker vanligen i september-november i grunda, något strömmande vatten. Lämpliga platser för anläggning av lekbottnar är uppströms forsackar, i skydd av större stenar, i sidogrenar mm. I mindre vattendrag (<5 m) bör lekbottnar med storleken 1x3 m anläggas var 50 meter. I större vattendrag krävs större lekbottnar. Enligt Naturvårdsverket och Fiskeriverket finns inga generella riktlinjer, men en tumregel är att lekbäddar bör vara ca 3–5 m i längd i små vattendrag och 5–15 m i större vattendrag. Lekbäddarna bör anläggas med 100–200 m mellanrum. Vattenhastigheten bör vara mellan 0,2-0,7 m/s och vattendjupet mellan 0,1-0,3 m. Lekbotten bör bestå av grus med dimensionen 30-100 mm, eventuellt större fraktion om det finns stor öring i ån, samt enstaka sten och block. Djupet på bädden bör då vara ca 0,3-0,5 m.

Öringen gräver ned rommen i lekgruset, varför det är viktigt att vattnet är lagom strömt så att vattnet och rommen syresätts. Det strömmande vattnet förhindrar även sedimentation av humus som täpper till lekgruset och kväver rommen. Genom att plantera träd vid lekområdena beskuggas ån, vilket upprätthåller vattnets låga temperatur och därmed höga syrehållande förmåga.

Uppväxtområden

När rommen kläcks på våren, tidigast i mars, stannar ynglen kvar i lekgruset ett tag, men vandrar sedan vidare till uppväxtområden. Ett bra uppväxtområde har strömmande vatten och rikligt med block, trädrötter, buskar och nedfallna träd som erbjuder goda gömställen mot rovfisk. Levande träd med hängande grenar över vattendraget skyddar mot rovfåglar.

Ståndplatser

Höljor, dvs. djupare partier i ån, samt bottenar med stor sten och block ger skyddande ståndplatser för större fisk. För att skapa optimala förhållanden för fisk, framförallt öring, ska botten bestå varierat av strömmande partier med lekgrus, svagt strömmande grunda, partier med sten, block och trädrötter för mindre fisk samt djupa lugna områden med block och sten för större fisk.

Beskuggning av vattendrag

Klibbal (*Alnus glutinosa*) är ett användbart trädslag eftersom det är anpassat till att leva vid våtmarker och stränder. Grenarna når långt ut över vattendraget och ger bra skugga vilket även gynnar olika organismer. För att förhindra igenväxning och större temperaturhöjningar i vattendraget under sommarhalvåret, bör minst 60 % av vattenytan vara beskuggad.

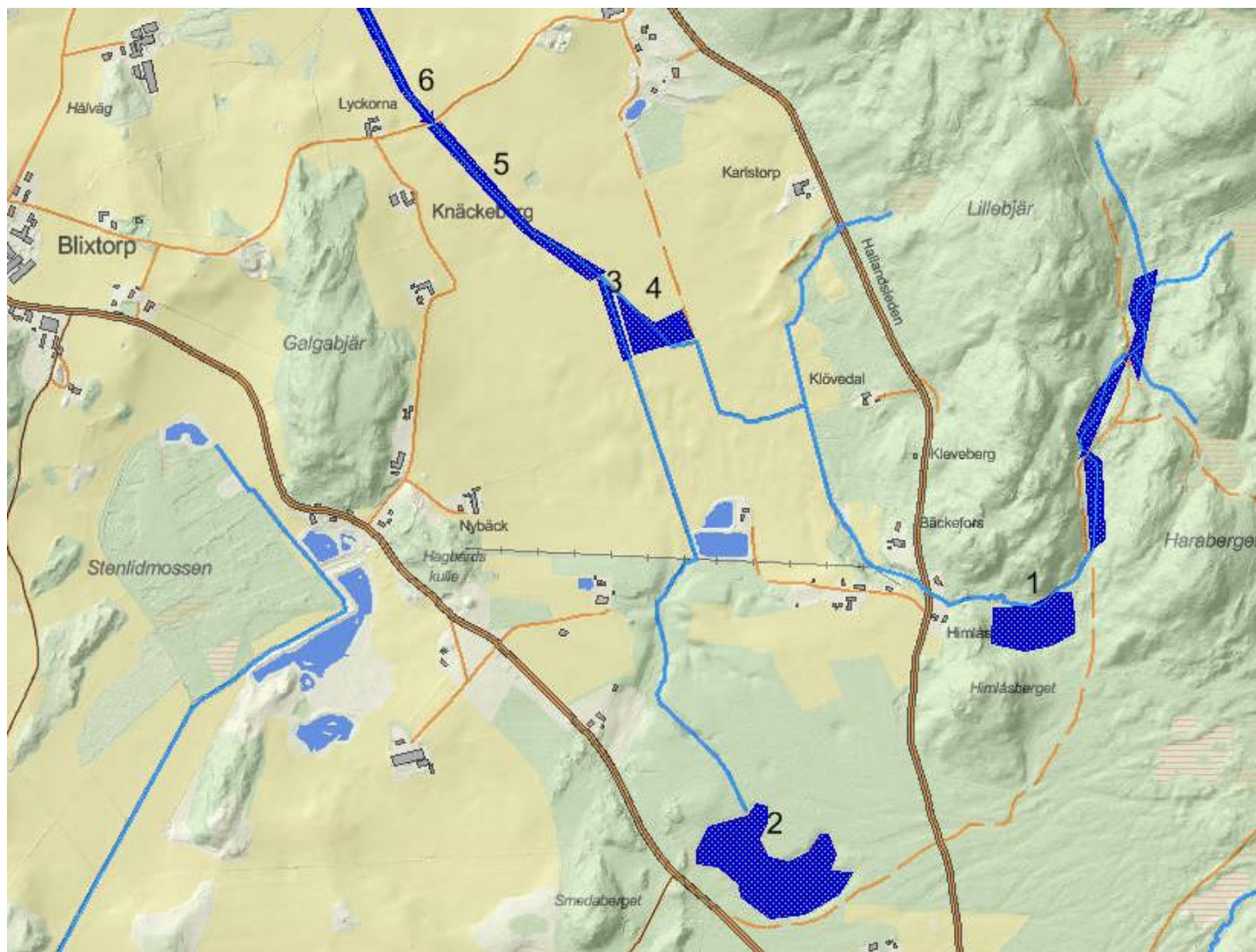
Bottenprofil

Bottenhöjden vid varje delsträckas start och slut samt vid allmänna och enskilda vägar ska vara densamma som befintlig bottenhöjd. Däremellan kan den genomsnittliga bottenlutningen varieras för att skapa en mer varierad strömning av vattnet än idag. Detta måste göras i hänsyn till kulvertar och dräneringar så det inte ställer till problem på odlingsmarken.

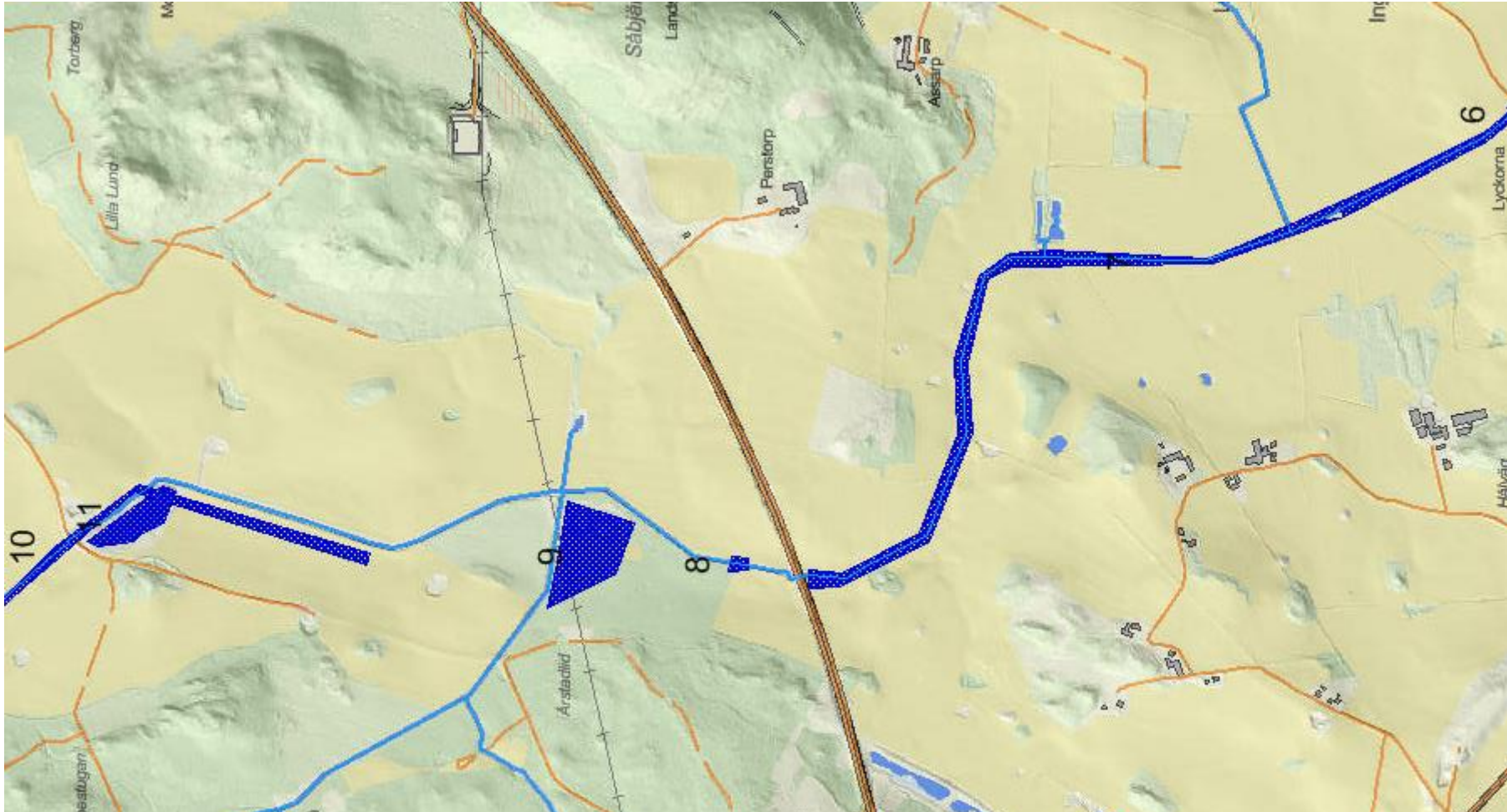
Dräneringsledning

Det är mycket svårt och i princip omöjligt att hitta och planera in åtgärder kring dräneringar i projekteringskedet. Detta får i princip alltid hanteras ihop med entreprenaderna. Befintliga dräneringsledningar som berörs av anläggningsarbeten ska återställas på ett sådant sätt att inte kvarvarande åkermarks dränering försämras och att underhåll också fortsättningsvis kan göras.

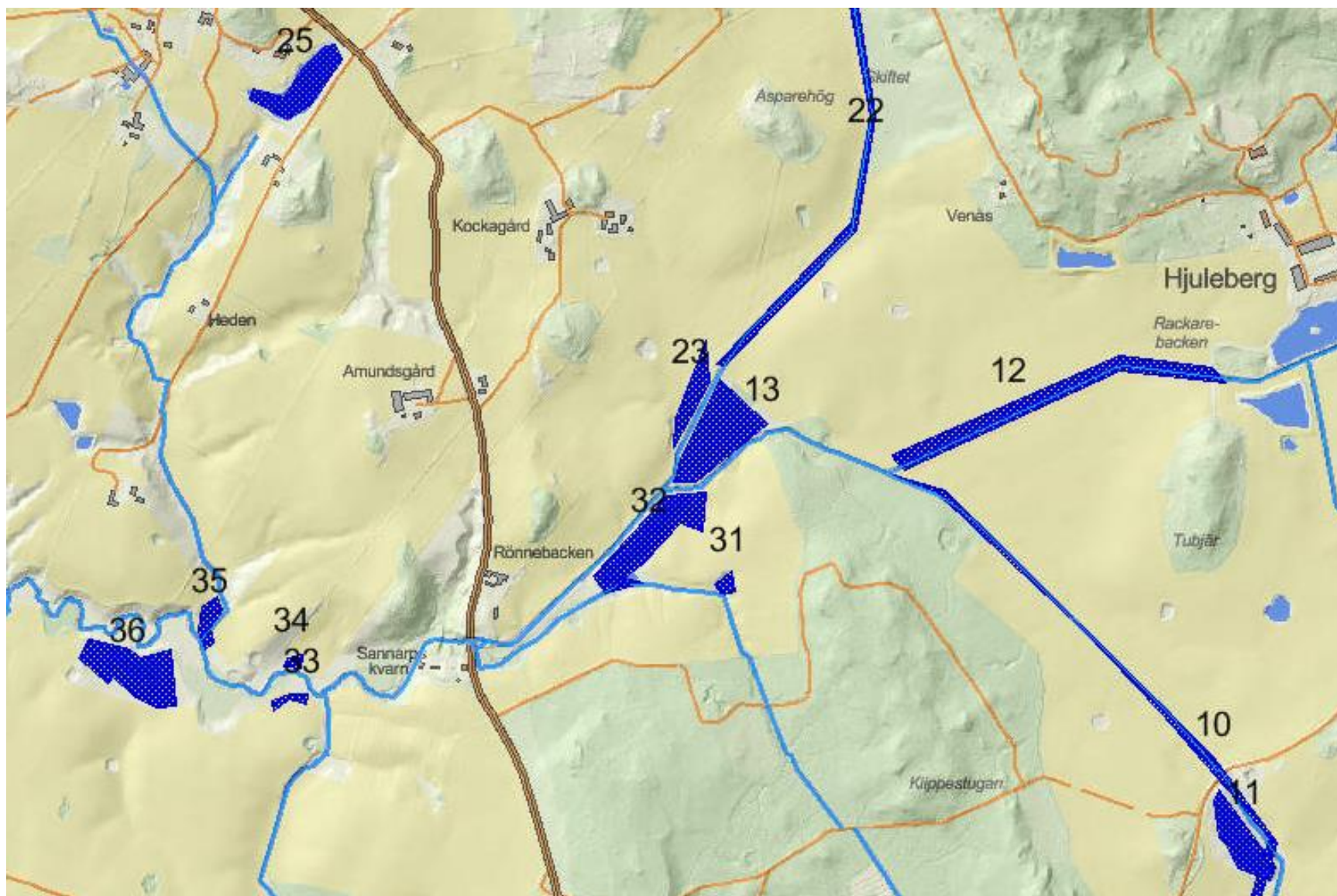
Bilaga 5: Kartor över identifierade möjliga åtgärder



Karta nr 1 Möjliga åtgärder Sannarpsån



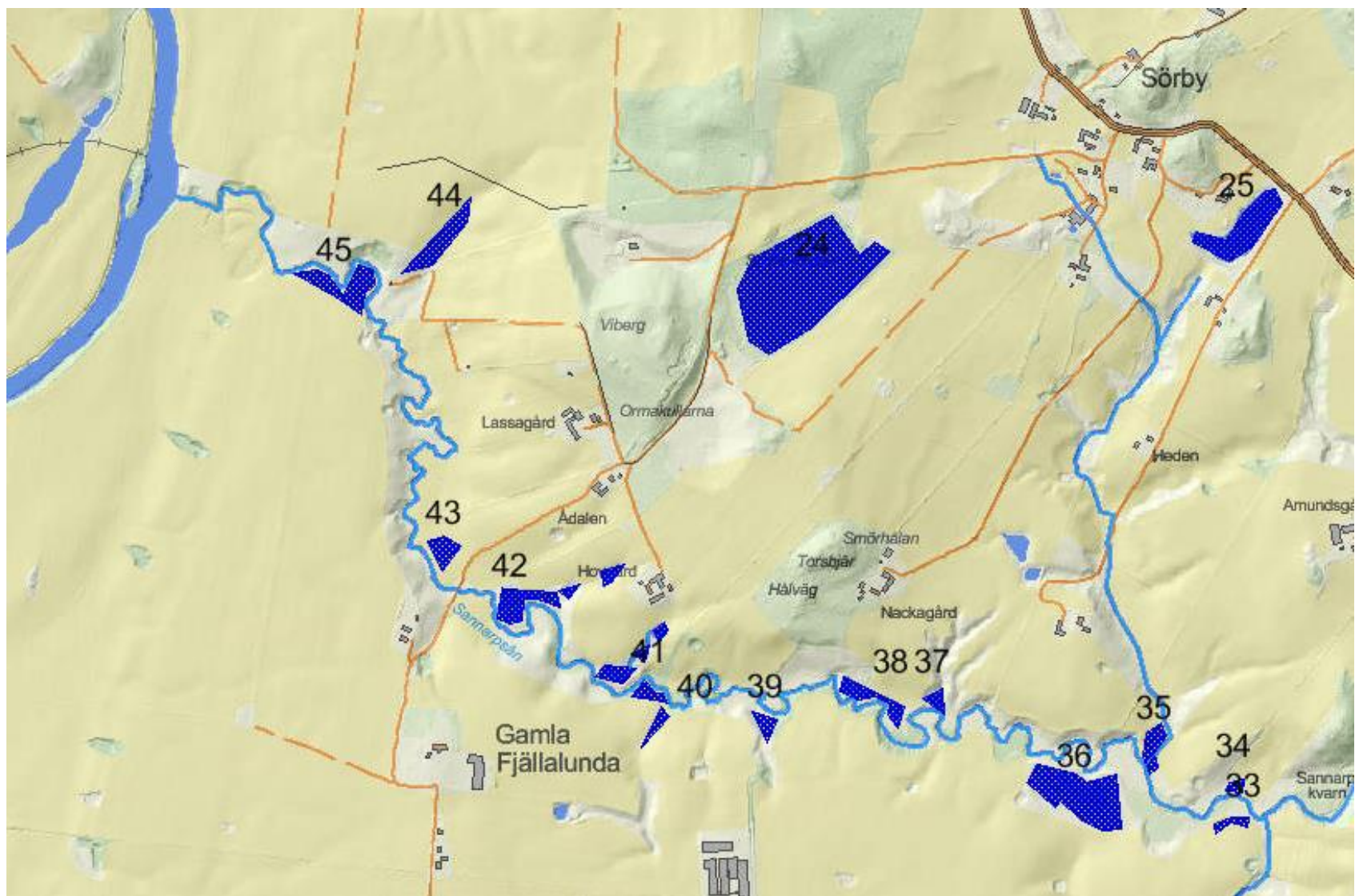
Karta nr 2 Möjliga åtgärder Sannarpsån



Karta nr 3 Möjliga åtgärder Sannarpsån



Karta nr 4 Möjliga åtgärder Sannarpsån



Karta nr 5 Möjliga åtgärder Sannarpsån

Bilaga 6: Lista över identifierade möjliga åtgärder

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
1	Våtmark: genom enkla dämningar (ca var 10e meter) i bäcken kan mindre våtmarker skapas och befintliga svämplan förstärkas. Dämning genom att lyfta botten i bäckfåran och smalna av huvudfåran.	Flödesutjämnin g: genom att skapa våtmarker högt i systemet bromsas vattnet på sin väg ner genom systemet. I diken/kanalerna nedströms kan inte motsvarande buffrande effekt skapas, då själva syftet med diken/kanalerna är att snabbt få bort vattnet från omkringliggande mark. Vid hastiga och höga flöden i diken/kanalerna är risken för ras och erosion hög. Alsumpskog: höga naturvärden växter, djur och insekter.	Ta bort granar längs med vattendraget.	1	10	5	16	3	100 000 kr	33 333 kr
2	Våtmark: genom dämning i diket som börjar i norra ändan. V-format utlopp, som anpassas efter högsta tillåtna vattennivå. Dialog kring produktionsskog.	Samma som 1.	Bra om man kan ta bort en del träd på ytan som blir permanent vatten.	1	10	5	16	6	150 000 kr	25 000 kr
3	Avplaning av dikeskanter och se över punktkälla/dräneringsrör.	Minska ras och erosion i dikeskanter (50 meter med mycket ras i kanterna)	Bör kompletteras med trädplantering.	5	5	1	11	0,2	75 000 kr	375 000 kr
4	Våtmark: kartlägg befintlig våtmark och se på möjligheter att utöka den eller justera den för ökad flödesutjämnin g. Mycket schaktkrävande men båda biflödena kan ledas in. Pumpning kan vara aktuellt, finns bra solcellsdrivna anläggningar. (Alternativ till våtmark, kan vara sedimentfälla)	Näringsreduktion och flödesutjämnin g	0,7 ha vattenyta	10	5	6	21	1,4	600 000 kr	428 571 kr

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnig (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
5	Tvåstegs-dike: sträcka med finlor och inte så djupt dike OBS dikesföretag	Minska ras och erosion i dikeskanter, utöka den volymen/den vattenhållande förmågan, samt sedimentation och näringsretention på terrasserna i 2-stegsdiket. Minskar rensningsbehovet.	Bör kompletteras med trädplantering	6	8	2	16	1,5	350 000 kr	233 333 kr
6	Fiskevårdsåtgärd: lägga i sten vid trumma så att den inte hänger i luften	Ta bort vandringshindret för fisk som nu uppstår vid lågflöde		1	1	8	10	0,0 1	15 000 kr	1 500 000 kr
7	Avplaning av dikeskanter: då mer än 2 meter djup dike/kanal ej aktuellt med 2-stegsdike. Släntlutning minst 1:3. Plantera träd på ena sidan (så mycket som möjligt på södra/västra sidan): alternativ eller komplement till avplaning OBS dikesföretag	Avplaning: minska ras och erosion i dikeskanter samt utöka volymen/den vattenhållande förmågan. Träd: skuggning minskar igenväxning av vass och andra vattenväxter och på så sätt rensningsbehovet, samt gynnar insekter och fisk.	I de fall det finns träd och de bedöms vara i vägen för vid rensning och eller skugga för mycket på intilliggande åkermark - ta inte bort allt, utan glesa bara ut. Sträckor utan träd, bör istället kompletteras med trädplantering	3	6	1	10	2,5	1 200 000 kr	480 000 kr
8	Sedimentfälla: bredda diket 5 m på varje sida i 10-30 meter, och fördjupa botten 1 m (påverkar ej vattennivån i diket). Sedimentationsfällor placeras lämpligen ut var 800-1000e meter, på platser som är lätta att komma åt med grävmaskin för rensning.	Fånga upp partikulärt fosfor och sediment. Genom att rensa fällan ca vart 3e år, minskas rensningsbehovet på övriga sträckor i diket markant.	Då fällan är en ringa åtgärd och ej påverkar diket, krävs ingen omprövning av dikningsföretaget.	10	3	1	14	0,0 5	40 000 kr	800 000 kr
9	Våtmark: utökning av befintlig anläggning och ev leda in vatten från intilliggande biflöde	Näringsretention och flödesutjämnig	ca 140 ha avrinningsområde, 1,8 ha vattenyta	7	10	5	22	2,5	1 000 000 kr	400 000 kr

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
10	Avplaning av dikeskanter och eller plantera träd.	se nr 7	Den mest södra delen bör gå att göra tvästegsdike, från VM och söderut ca 600 m	4	7	1	12	3	1 000 000 kr	333 333 kr
11	Översyn av befintlig våtmark: idag har våtmarken konstant vattenyta, större flödesutjämnning kan skapas med enkel justering i utloppet. Ev kan även vatten pumpas in mha solceller.	Ökad flödesutjämnning och näringsretention.	0,8 ha vattenyta	7	7	3	17	1,2	150 000 kr	125 000 kr
12	Meandring	Flödesutjämnning då meandringen rymmer mer vatten, långsammare flöde och näringsretention. Få tillbaka den gamla å-känslan och skapa kontinuitet mellan höga naturvärden i skogen ner till huvudfåran.	ca 35 meters bredd totalt, 40 m3 lpm	5	10	7	22	2,5	1 500 000 kr	600 000 kr
13	Våtmark: grund våtmark med vall i norra delen och sen låta vattnet sila över ytan. Pumpning från båda flödena eller bara huvudfåran, mha solcellsdriven anläggning.	Näringsretention och flödesutjämnning	ca 1,2 ha vattenyta	10	7	5	22	2,3	500 000 kr	217 391 kr
14	Våtmark: genom dämning i diken nyttja den gamla mossens vattenhållande förmåga. OBS - se över så att ev produktionsskog ej påverkas negativt och stort projekt att få med alla markägare.	Flödesutjämnning: mossen kan hålla stora mängder vatten under vinterhalvåret och ge högre flöde nedströms under sommarhalvåret. Biologisk mångfald: förstärka de höga värden som redan finns och förhindra att det växer igen.		1	10	8	19	18	1 000 000 kr	55 556 kr

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
15	Våtmark: genom dämning och lite schakt skapa en grund våtmark	Flödesutjämnin g, vattenspegel i område där det saknas och utmärkt för fåglar.	ca 20 ha ARO ca 1,2 ha vattenyta	5	7	8	20	2,5	500 000 kr	200 000 kr
16	Grod- och salamander damm: utnyttja befintligt surhål	Biologisk mångfald: gynna grodor och salamandrar.	I solig slänt skapa en 2 meter bred stenpir som börjar en bit uppe på land och går ner ända till botten. Blanda små och stora stenar så att det blir relativt tätt och fåglar inte kan komma åt med näbben. Piren blir övervintringslokal för groddjuren och lagrar in värme på våren. Den soliga slänten 1:10. Djup 1,5m. Låt träd och buskar i norra kanten stå kvar, skapar lä. Lägg gärna till 2 kubik lövvirke i upplag för ytterligare övervintringsplats.	1	1	8	10	0,2	50 000 kr	250 000 kr
17	Våtmark: leda in vattnet från diket och ansluta igen nedströms, krävs en hel del schakt	Näringsretention och flödesutjämnin g	Ca 140 ha ARO ca 0,5 ha VY	10	7	5	22	0,8	500 000 kr	625 000 kr

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
18	Kombinerad våtmark och översvämningsszon: nyttja det gamla svämplanet genom schaktning och ev. pumpning av vatten (solcell)	Näringsretention, sedimentation och flödesutjämnin g		7	7	5	19	0,8	600 000 kr	750 000 kr
19	Sedimentfälla: se nr 8	se nr 8		10	1	1	12	0,05	40 000 kr	800 000 kr
20	Svämplan: genom att stoppa i större stenar på några ställen längs med sträckan, höja botten och nyttja svämplanet bättre	Näringsretention, sedimentation och flödesutjämnin g, biologisk mångfald		3	8	6	17	1	30 000 kr	30 000 kr
21	Våtmark: ledning om dike och schakt	Näringsretention, flödesutjämnin g och biologisk mångfald	ARO ca 20 ha ca 0,2 ha vy	4	5	5	14	0,4	100 000 kr	250 000 kr
22	Behovs utreda djupet på diket/kanalen och om inte djupet krävs, lägga i stenar i botten. Sydligaste delen - plantera träd för beskuggning	Stenar: Skapa grundare dike/kanal och genom att skapa turbulens, syresätta vattnet och öka retentionen av kvävet. Träd: beskuggning, se nr 7.	Har också refugfunktion mellan skogarna.	5	7	5	17	1	500 000 kr	500 000 kr
23	Våtmark: genom att dämna utlopp på stamledning och skapa liten vall mot diket/kanalen, förstärka befintlig yta som idag ofta står under vatten vintertid.	Näringsretention och flödesutjämnin g	ARO ca 20 ha ca 1,5 ha vy. Matjord banas av och läggs på åkermark. Skall torka ut på sommaren.	6	10	8	24	2	250 000 kr	125 000 kr

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
24	Våtmark: genom dämning i diken	Flödesutjämnning och biologisk mångfald	Bilda vattenreglerings-samfällighet med båtnad i annat syfte även vanliga; dela på inkomst och avgift för skötsel.	3	10	5	18	5	400 000 kr	80 000 kr
25	Översyn av befintlig våtmark: idag har våtmarken konstant vattenyta, större flödesutjämnning kan skapas med enkel justering i utloppet.	Ökad flödesutjämnning och näringsretention.		7	6	4	17	1	15 000 kr	15 000 kr
26	Våtmark: göra om befintligt småvatten/märgelhåla till våtmark. Leda om stammen in i våtmarken, istället som idag i dike längs med. Slyet tas bort, troligtvis en del schakt. Schaktmassorna används för att göra en slänt, idag branta kanter. Eventuellt göra en halvö ut i våtmarken för att förlänga vattnets väg.	Näringsretention och flödesutjämnning		8	5	5	18	0,2 5	100 000	400000
27	Översyn av befintlig våtmark: restaurering, ta bort växtlighet och schakta bort sediment. Grumligt vatten lämnar idag våtmarken, slitningseffekt av mycket vilt.	Ökad flödesutjämnning och näringsretention.	Går att behålla delar med växtlighet om det behövs för viltet/jakten.	7	7	5	19	2	100000	50000

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
28	Översvämningszon: genom att göra en förträngning i diket och schakta bort lite på de låga partierna av fältet skapa en översvämningszon vid höga flöden. Vall och bete på fältet som är torrt sommartid.	Flödesutjämnning och näringsretention.	Förträngning skapas genom enkel träkonstruktion i diket.	6	10	4	20	0,3 5	150000	428571,4286
29	Plantera in träd för skuggning av dike.	Träd: skuggning minskar igenväxning av vass och andra vattenväxter och på så sätt rensningsbehovet, samt gynnar insekter och fisk.		3	3	7	13	0,0 5	15000	300000
30	Avplaning av dikeskanter, lutning 1:3. Plantera träd på ena sidan (så mycket som möjligt på södra/västra sidan): alternativ eller komplement till avplaning OBS delar av sträckan är dikesföretag	Minska ras och erosion i dikeskanterna.	Mycket vass och dylikt i diket, stort rensningsbehov. Tillämpa gärna skonsam rensning och klippskopa. 850 meter. Alt. är tvåstegsdike som kostar ca 650 000 kr	3	6	1	10	0,5	250000	500000
31	Våtmark: genom mycket liten schakt, skapa en mindre våtmark genom att leda in bäcken i befintligt småvatten.	Flödesutjämnning		5	5	4	14	0,1	20000	200000

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnin g (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
32	Översyn av befintlig våtmark: rensa och ta bort kaveldunen, öka kapaciteten genom att pumpa in vatten från huvudfåran via solcellspump, nyttja flödesutjämnin g i utloppet och släpp på betesdjur tidigt på säsongen	Ökad näringsretention och flödesutjämnin g.	Solpump ca 100´ och resten till restaurering	10	7	4	21	1,3	200000	153846,1538
33	Integrerad skyddszon: slutför påbörjat projekt	Näringsretention	Omledning av dränering	7	1	2	10	0,1	20000	200000
34	Våtmark: anlägga mindre våtmark där det idag är en blöthåla	Flödesutjämnin g, näringsretention och biologisk mångfald.		5	5	6	16	0,05	30000	600000
35	Våtmark: leda in vattnet från bäcken och rena det innan det når ån.	Näringsretention, flödesutjämnin g och biologisk mångfald	Kombination mellan schaktning och dämning	10	7	5	22	0,4	100000	250000
36	Översyn av befintligt våtmark - se nr 32	Ökad näringsretention och flödesutjämnin g.	Solpump ca 100´ och resten till restaurering	10	7	4	21	1,7	200000	117647,0588
37	Översyn av befintlig våtmark - främst ta bort alen/träden som växer på vallen, annars risk att den brister	Bevara befintlig våtmark	Ta bort träd och rötter samt stabilisera vallen med grus för djurens övergång	5	4	3	12	0,1	30000	300000
38	Översyn av befintlig våtmark - ta bort växtlighet och schakta ur sediment, se över utlopp/flödesutjämnin g	Ökad näringsretention och flödesutjämnin g.	Fördjupning samt integrera i betet + mark väster om våtmark sätts till bete	7	7	4	18	0,3	130 000	433333,3333

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnig (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
39	Fosfordamm: skapa en fosforfälla i två nivåer. Djup del i första nivån och sen en grund del med diffust utlopp 7-8 meter från ån. Mha av lite schakt på den grunda delen, byggs vall som dämmer uppåt i dalen och skapar den djupa del.	Näringsretention		7	3	4	14	0,1	70000	700000
40	Anpassad skyddszon: permanent skyddszon i svackan för skydd mot ytavrinning	Förhindra ytavrinning		7	1	5	13	0,1	5000	50000
41	Våtmark: nyttja den plana marken, schakt används som vall	Näringsretention och flödesutjämnig		8	6	5	19	0,1	50000	500000
42	Översyn av befintliga våtmarker: behov av rensning av sediment. Se över flödesutjämnig.	Ökad näringsretention och flödesutjämnig.		8	6	5	19	0,6	100000	166666,6667
43	Våtmark: genom lite schakt skapa en grund våtmark, med låg vall mot ån.	Näringsretention, flödesutjämnig och biologisk mångfald		5	5	5	15	0,2	100000	500000
44	Anpassad skyddszon: permanent skyddszon i svackan för skydd mot ytavrinning	Förhindra ytavrinning		7	1	5	13	0,3	10000	33333,33333
45	Våtmark på den plana ytan innan ån, mha schakt och vall. Se över möjlighet att lägga om stamledning och leda in vatten från stora ytor med åker.	Näringsretention, flödesutjämnig och biologisk mångfald		9	5	5	19	0,6	300 000	500000

Nr	Vattenvårdsåtgärd	Syfte	Tips/Notering	Näringsrening (1-10)	Flödesutjämnig (1-10)	Biologisk mångfald (1-10)	Sa	Yta	Kostnad	Kostnadseffektiv kostnad per ha
46	Betesdrift: hägna in området närmast den meandrande delen av ån (till största del redan gjort på norra sidan), där det idag är långliggande vall, träda och yngre skog.	Minskat växtnäringsläckage - betesdjurens tillväxt är biomassa som annars blir kvar på platsen.	ca 5,5 km staket. Även längs ån eftersom det fanns oro för att djuren skulle gå över.	6	1	10	17	20	275000	13750
47	Identifiera övriga anlagda våtmarker i avrinningsområdet och kartlägga funktionen på dem. Kan mer vatten ledas in för rening? Kan justeringar göras för bättre flödesutjämnig? Behov av rensning? etc		Föreningen anlitar en "våtmarksansvarig" som ansvarar för skötselplaner och samordnar rensningar och andra insatser.							
48	Anlägga mindre våtmarker och fosfordammar högre upp i avrinningsområdet där ytavrinning sker.									
49	Se över vandringshinder vid Sannarps kvarn och Hjulebergs kvarn			0	0	10	10			