



Hydrologisk restaurering av Sandvadsbäcken

En förstudie för åtgärder för en naturligare hydrologi, ökad
konnektivitet och biologisk mångfald

2020-12-14



Författaren har hela ansvaret för innehållet i denna förstudie. Innehållet ska inte tolkas som Europeiska unionens eller EU-kommissionens officiella ståndpunkt.

Författare

John Fidler, Naturcentrum AB

Beställare

Martin Hederskog, Länsstyrelsen Kalmar

Omslag

Jens Morin, Naturcentrum AB

Diarienummer hos Länsstyrelsen Kalmar län

8162-2020-1



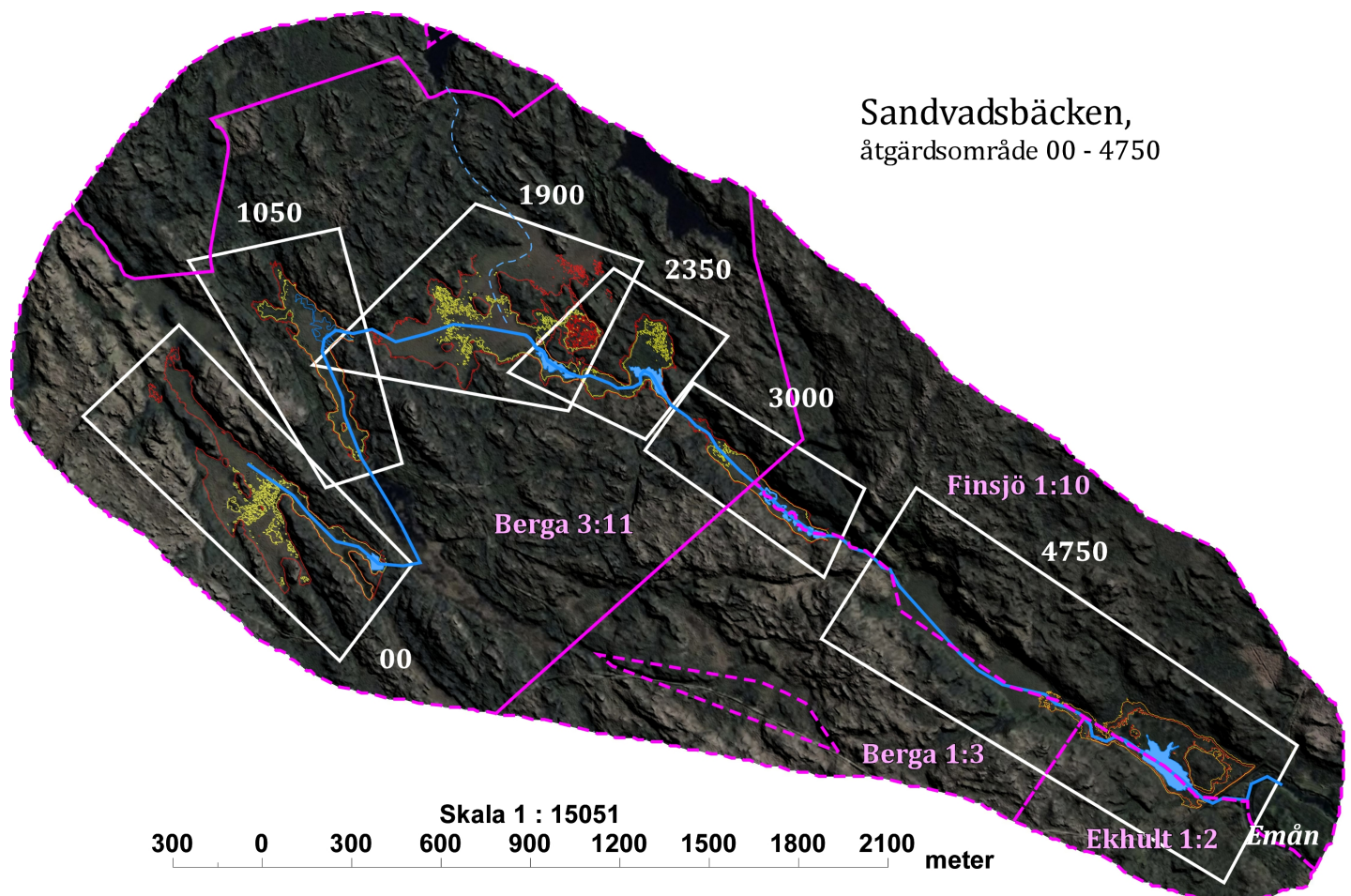
Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund och syfte	5
Uppdragsbeskrivning, avgränsningar och metod	5
Resultat	6
Övergripande analys och åtgärdsförslag	6
Område 4750	10
Område 3000 och 2350	12
Område 1900	16
Område 1050	17
Område 00	19
Kalkylexempel åtgärd 4750	24

Sammanfattning

En del av Sandvadsbäckens avrinningsområde har analyserats avseende förutsättningar för åtgärder som bidrar till en mer naturlig hydrologi. Bäckens är delvis fördjupad och rätad och man har historiskt grävt djupt genom sten- och blocktrösklar och därigenom torrlagt stora mossytor. Sex delsträckor (områden) har identifierats med hög potential för återställning av den lokala basnivån och efter olika höjdanalyser och inmätningar i fält föreslås ett antal åtgärder. Totalt sett så uppgår den återskapade våtmarksarealen vid medelvattenstånd till 3,36 hektar med ett preliminärt influensområde om ytterligare 21,2 hektar. I huvudsak syftar åtgärderna till att, genom en restaurering av bestämmande sektioner återskapa, åtminstone delvis, den lokala basnivån för vattendraget. Detta innebär ett tillskapande av våtmarksytor och en större sidleds konnektivitet med positiva effekter för bland annat flödesutjämning och vattenhushållning. Positiva effekter kan också förväntas för biologisk mångfald och för avgång av växthusgaser. Därtill redovisas en principlösning för restaurering av den längsgående konnektiviteten vid vägtrumman, innan utloppet till Emån.



Bakgrund och syfte

Sandvadsbäcken har sin upprinnelse norr om Ruda i ett område präglad av blockrik hållmark med kärr och mossar. Avrinningsområdet är sammanlagt drygt 3000 hektar och omfattar även ett antal sjöar belägna i uppströms norra del. Genom fördjupning och kanalisering av vattendraget har man historiskt kämpat för att torrlägga mark för ökad produktion. Dessa insatser har typiskt inriktats på de trösklar av block och sten som naturligt format systemet och som genom naturlig uppdämning skapat sjöar, kärr och mossar. Sedan den genomförda markavvattningen så har torrlagda organiska områden sjunkit (naturlig kompaktering) och delar av vattendragets hydrologi har påbörjat en återgång till en mer naturlig situation. Den sänkta nivån genom sten- och blockrik mark återhämtar sig dock tyvärr inte på mycket lång tid.

Markavvattningsföretag skapar, som namnet antyder, snabbare flöden i landskapet och en försämring av den vattenhållande förmågan. Detta innebär en snabbare förändringstakt i flödesvariation, lägre basflöden (sommarflöden) och kraftigare och mer frekventa högflöden. Markavvattningens effekter (torrläggning) på organogen mark bidrar dessutom till en ökad nedbrytning av kolföreningar och frigörande av koldioxid.

I syfte att återskapa vattendragets hydrologi och därtill naturliga funktioner och processer behöver åtgärder genomföras utmed vattendraget. Åtgärders utformning behöver avvägas mot en kombination av befintliga värden och värdepotential i relation till ursprungliga förhållanden (referensförhållandet). Därtill är naturligtvis anpassningar till infrastruktur, skogsbruk och andra intressen viktiga delar i en åtgärdsplanering.

Sandvadsbäcken utgör inte en vattenförekomst och är därför inte klassificerad.

Uppdragsbeskrivning, avgränsningar och metod

På uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar län har Naturcentrum analyserat förutsättningarna för åtgärder utmed Sandvadsbäcken från dess upprinnelse i södra delen ner till utloppet i Emån. Upprinnelsen i nordväst har inte ingått i uppdraget.

Analysen har primärt avgränsats till områden som tidigare identifierats som påverkade/intressanta. För att få en helhetsbild av problematik och förutsättningar så har hela vattendragets sträckning inkluderats. Av primärt intresse är åtgärder som bidrar till ökad vattenhushållande funktion.

Aktuellt område har studerats ingående i olika kartunderlag. Som höjdreferens har en terrängmodell utifrån den nationella höjddatan (Grid 2+) kombinerats med relevanta kartor och GIS. I samband med fältinventeringar så har strukturer av relevans för analys och bedömning mätts in med Leica GNSS (där uppkoppling och RTK varit godtagbart). Tyvärr är uppkopplingen mot GSM riktigt undermålig i området varför underlag från nationella höjddatan använts i större utsträckning. Drönarbilder har

tagits för en högre upplösning av miljöer, vegetation och förhållanden inom området. Området har även översiktligt inventerats i fält.

I den övergripande analysen har förutsättningar för att i olika grad återskapa de ursprungliga vattenförhållanden undersökts. Föreslagna restaureringsåtgärder i Sandvadsbäcken eftersträvar en högre grad av naturlighet med bland annat sidledes konnektivitet och en aktivering, om möjligt, av de dynamiska processer längs vattendraget och dess svämplan, som påverkats genom sänkning av basnivån. Positiva effekter ur naturvårdssynpunkt och funktioner för vattenhushållning har vägt tungt i val av ambitionsnivå och utformning. Dessutom kan mervärden för klimatnytta genom återvätning av organogen mark också identifierats. Framtagna åtgärdsförslag bygger på att återskapa en högre basnivå och naturligare vattendynamik. I uppdraget har ej ingått att någon fördjupad utredning av förekommande naturvärden.

Under resultat redovisas övergripande analys och åtgärdsförslag per åtgärdsområde. Därtill redovisas principlösning av passerbarhet vid vägtrumma samt kalkylexempel för åtgärder vid 4750.

Samtliga mätresultat, kartor och ritningar levereras digitalt och geofererade i SWEREF99 TM, höjdsystem RH2000.

Resultat

Övergripande analys och åtgärdsförslag

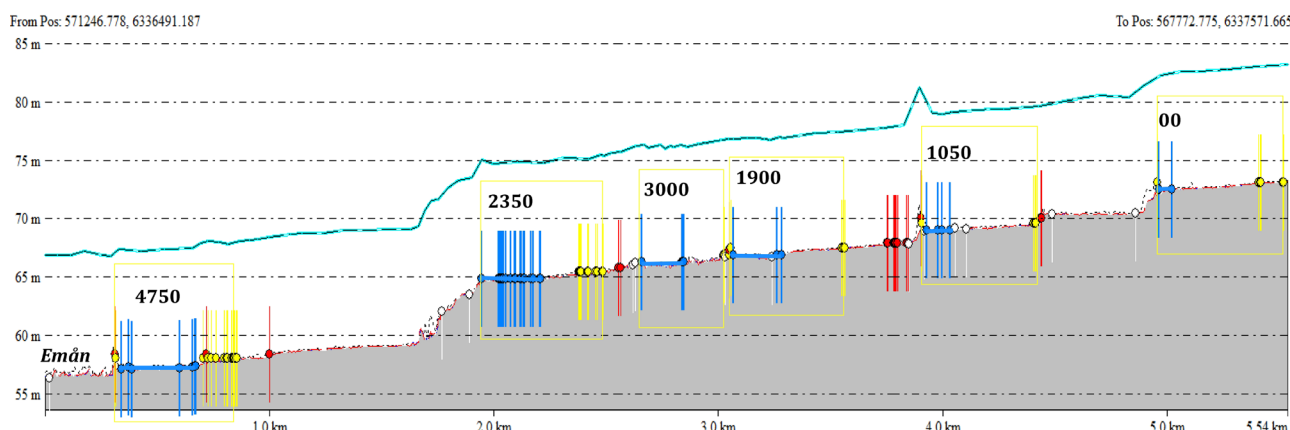
Sandvadsbäcken utgörs av flera olika vattendragstyper (ursprungliga) och har inom aktuellt område formats av bland annat fluviala processer i samband med isälvsflöden som varit mycket större än de flöden vi ser idag. Berg i, eller nära, markytan har också betydelse för hur ett vattendraget utvecklats. Efter att inlandsisen dragit sig tillbaka har strömmande vatten skapats vid sten- och gruströsklar liksom vid berghällar. Mellan dessa trösklar har vattnet runnit fram lugnare och inom aktuellt område var det sannolikt från början ett sjökomplex med förbindelse via trösklarna. Finkornigare material (isälvssediment) och lera förekommer också i området, särskilt mer låglänt och i Emåns närhet. Hur viktiga dessa material och Emåns inverkan på Sandvadsbäckens utseende idag har inte undersökts särskilt men bedömningen är att detta förhållande åtminstone är avgörande för naturvärden och biologisk mångfald. Namnet Sandvad kan mycket väl ha ett historiskt ursprung i ett sandigt vadställe, en miljö som högst sannolikt funnits i nedströms del nära Emån.

Den viktigaste utgångspunkten i princip alla restaureringsprojekt (vattendrag) är att ju närmare man kan komma ett så kallat jämviktsförhållande man kan komma desto bättre ur flera aspekter. Detta begrepp är alltså vägledande för utformning av åtgärder, läs mer här: www.hymoinfo.com/dynamisk-jaumlmvikt.html.

Detta behöver inte innebära att man till varje pris måste sträva efter att nå dit, det finns oftast ett antal olika intressen på vägen som innebär anpassningar i olika delar av restaureringsprojekt.

Påverkansanalysen för Sandvadsbäcken inom aktuell sträcka visar att sträckor med strömmande vatten (B-typ) rensats på sten och block och överfördjupats. Detta

gäller för varje delområde som redovisas. Sänkningen av basnivån (vattnets lägsta läge i vattendragsfåran) gör att vattnets utrymme och kontakt med omgivande område begränsas och innebär en obalans i jämviktsförhållandet. Området eller sträckan uppströms respektive tröskel är av en annan vattendragstyp med lugnare flöde och med omgivande mossytor i lite olika utvecklingsfas, i regel kärrtorv.



Figur 1. Sandvadsbäckens lutning längs den undersökta sträckan. Blåa objekt är de sträckor där en partiell återställning av de lokala basnivåerna skapar en våtmark/vattenyta. Gula objekt är influensområde +0,6 meter och röda är influensområde +1,0 meter.

En analys av vattendragets lutning avslöjar var trösklar, eller bestämmande sektioner finns, se figur 2. Analysen kan även identifiera en påverkan av att de bestämmande sektionerna grävs bort och hur detta påverkar markhöjder lokalt utmed vattendraget (särskilt närmast platsen där man sänkt den lokala basnivån).

Ur naturvårdssynpunkt är vattnets samspel/kontakt med omgivande område en grundläggande förutsättning för biotopkvaliteter som är beroende av sedimentations- och erosionsprocesser liksom en vattenståndsregim som är naturlig. Många arter har utvecklats i samklang med dessa processer och förhållanden men har till följd av människans inverkan på vattenförhållanden trängts undan. Markavvattning, sjösänkningar, flottledsrensning och reglerdammar till kraftverk är exempel på sådan påverkan.

Inriktningen av åtgärder behöver därför fokusera på att återskapa den lokala basnivån. Målbilden är att återskapa så mycket som möjligt av den naturliga dynamiken som finns i mötet mellan vatten och land, även kallad sidledes konnektivitet (läs mer här: www.hymoinfo.com/restaurering.html).

Att helt återställa basnivån (för botten) till den ursprungliga höjden har i analysen antagits medföra relativt stora förändringar (jämfört dagens förhållanden) som kanske inte är genomförbara p.g.a. tidvis negativa effekter på vatten- och våtmarksmiljöer. Därför föreslås en återställning av basnivån till en möjligen något lägre nivå. Som utgångspunkt har ett medelvattenstånds utbredning närmast uppströms den urgrävda tröskeln, varit vägledande för föreslagen höjdsättning och målbild. Denna nivå beskrivs utifrån en medelvattenyta (vattenstånd vid medelvattenföring: 0,23 kbm/s (vid 00 och 1050; 0,05 kbm/s).

Samtidigt med en höjning av botten (i praktiken fylls befintlig dike/kanal igen upp till önskad höjd) breddas vattendragsfåran till >2 meter (gäller 2350, 3000 och 4750), med anpassning till omgivande markförhållanden och kornstorlekar. Utformning av den bestämmande sektionen eftersträvar den naturliga komplexitet som sten, block

och andra förekommande strukturer bidrar till. I vissa fall, som vid 4750, finns den ursprungliga bestämmande sektionen kvar vid sidan om den utgrävda kanalen. Då är det lättare att beskriva det ursprungliga förhållandet och en målbild för restaureringen.

Den återställda bäckfåran får efter åtgärd tillbaka ett större utrymme i sidled och möjlighet att fördela flöde och energi på en mycket större yta än idag. Detta bidrar till en betydande ökad kapacitet vid höga flödessituationer och kan dämpa situationer med höga vattenstånd och skapa en mer naturlig vattenståndsvariation. Genom en lokalt högre grundvattensituation och den ökade kontakten (konnektivitet) i sidled ökar tillgänglig vattenvolym i området vilket också innebär en utjämning av flöden mot lågflödessituationer.

En stabilare och mer ytnära grundvattensituation kan också antas medföra blötare ståndorter inom lågområdet och gradvis en mindre uttorkningskänslig miljö. För respektive åtgärd redovisas en medelvattenyta i en upplösning om 0,1 meter. Samtliga objekt i kartöversikterna är höjdsatta och levereras som digitala objekt/ritningsunderlag. Inför ett genomförande rekommenderas i samband med utsättning en kontroll av höjdsättning och ytterligare optimering om möjligt. En mer precis höjdsättning och slutlig utformning av åtgärden är i stort beroende av befintliga grundmaterial på platsen. För bästa slutresultat rekommenderas därför att detaljerade anpassningar genomförs i samband med utförandeentreprenaden då en provschakt kan ge värdefull information om förutsättningarna.

Vid planering eller prioritering av genomförande av åtgärderna rekommenderas att man börjar med åtgärder från mynningen i Emån och fortsätter uppströms. Dels bidrar detta till att åtgärder direkt har en positiv effekt för konnektiviteten till Emån, dels uppnås störst effekt på den totala avrinningen längst ner i systemet. Påverkan på angränsande markutnyttjande

I syfte att illustrera en gradient inom vilken en teoretisk påverkan kan förväntas av åtgärden (fuktpåverkan), markeras höjdlinjer för + 0,6 meter (gul linje) respektive + 1,0 meter (röd linje) över. Denna avgränsning är strikt höjdmässig och påverkan på markavvattning/grundvattenförhållanden är i slutändan även beroende av flera andra faktorer. En utgångspunkt i en bedömning av risken för påverkan skulle kunna vara att den inom 0,6 meter över medelvattenstånd finns en förhöjd risk och att det mellan 0,6 och 1,0 meter finns en viss risk om markförhållanden är finkorniga eller innehåller lera.

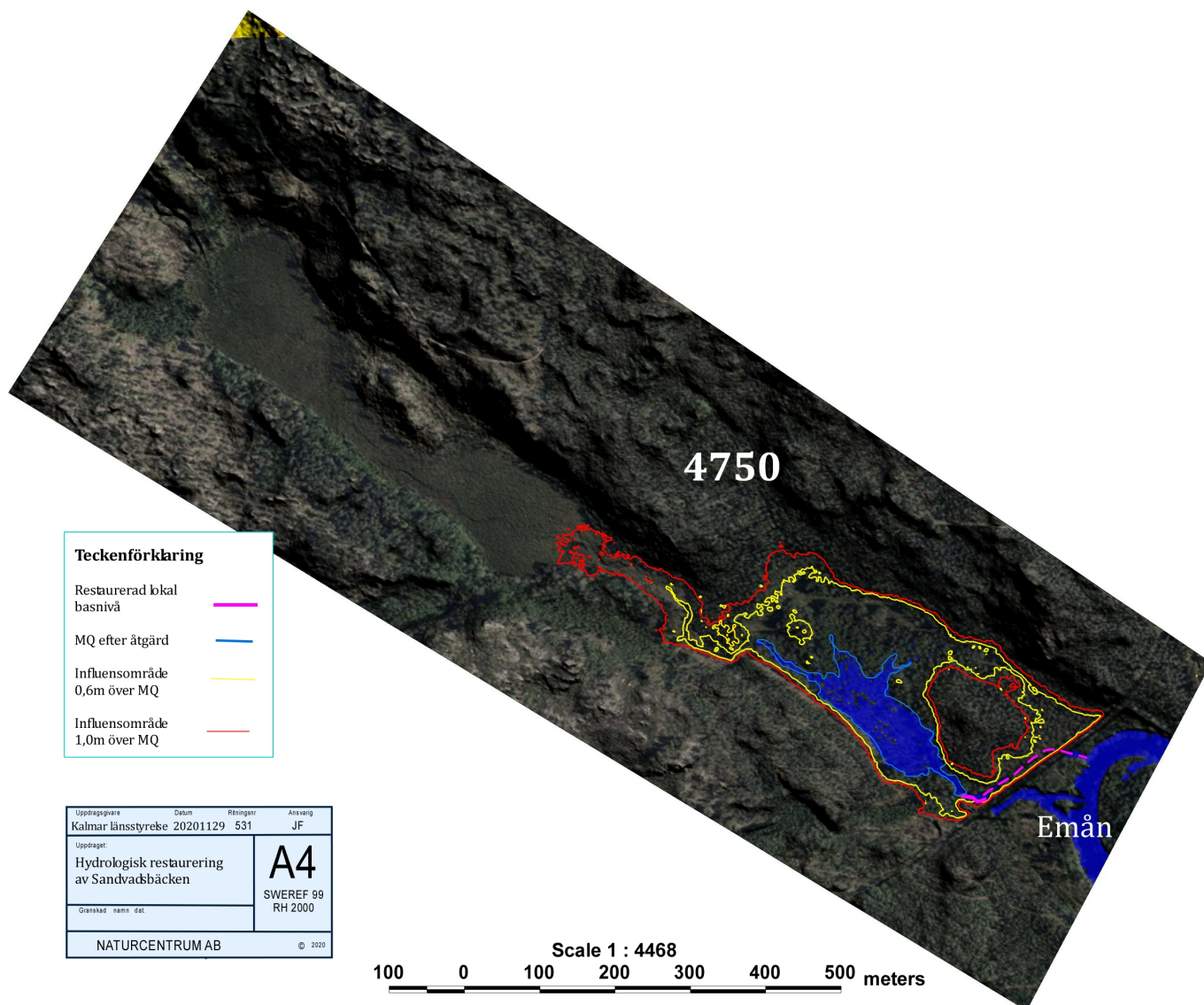
En höjning av vattendragets basnivå (vid trösklarna) enligt förslaget kommer att inverka på omgivande ytligt grundvatten och på lågt liggande markområden i relation till vattenståndet. Även om markerade ytor historiskt har varit mycket blötare än den påverkan som följer av åtgärden så behöver man räkna med att åtgärden medför en förändring mot en blötare situation. Stora områden som blivit torrare till följd av markavvattningen och den sänkta basnivån, har kompakterats och markytan kan mycket väl ha sjunkit upp till 80 % av sänkningen. En sådan marksänkning är mest markant där jordarten är uppbyggd av organiskt material.

Åtgärderna och dess preliminära influensområden påverkar flera fastigheter, se figur 1. Med vägledning av de illustrerade influensområdena behöver eventuell påverkan diskuteras med respektive fastighetsägare och förekommande arrendatorer. Konsekvenser för naturmiljön

Angränsande lågområden kommer bli blötare och vide och andra uppväxande buskar och småträd kommer missgynnas. Det sker även här en förskjutning mot mer fuktighetstoleranta arter. Det går sannolikt inte att undvika att vissa arter, även en del naturvårdsintressanta, kommer att missgynnas, åtminstone inledningsvis, men eftersom åtgärder innebär att vattennivån återgår till en mer naturlig nivå bedöms åtgärden överlag vara övervägande positiv både på kort och lång sikt.

En höjning av medelvattenståndet innebär ett stort tillskott av grunda vattenmiljöer och blötare kärr/fuktängsmiljöer. Dessa är särskilt attraktiva för flera våtmarksarter som idag har starkt begränsade livsmiljöer jämfört med förutsättningarna som rådde före de storskaliga markavvattningsinsatserna som genomförts nationellt primärt de senaste 150 åren. Mindre våtmarksytor av mosaikkarakter är ett värdefullt inslag i landskapet för exempelvis fältviltet.

Område 4750



Figur 2. Översiktskarta som visar åtgärdad sträcka (lila linje) där basnivån återskapats delvis. Lila streckad linje är den ursprungliga bäckfåran. Den blåa ytan är vattenyta vid medelvattenstånd.

Inom område 4750 (längst nedströms, ner till landsvägen) omfattar åtgärden en restaurering av basnivån och den bestämmande sektionen. Befintlig rätad och fördjupad kanal fylls igen och en naturlig sektion skapas med sten och block. Föreslagen medelvattenyta planeras till 57,4 meter över havet (1,34 hektar). Cirka 350 meter uppströms åtgärdad sträcka övergår vattendraget i en strömmande miljö med sten och block, se figur 4. Här är också en ursprunglig tröskel men restaureringspotentialen är mycket begränsad uppströms denna (hög lutning över karrytan). Åtgärden med illustrerade influensområden berör fastigheterna Ekhult 1:2, Finsjö 1:10 och Berga 1:3 (i uppströms del).

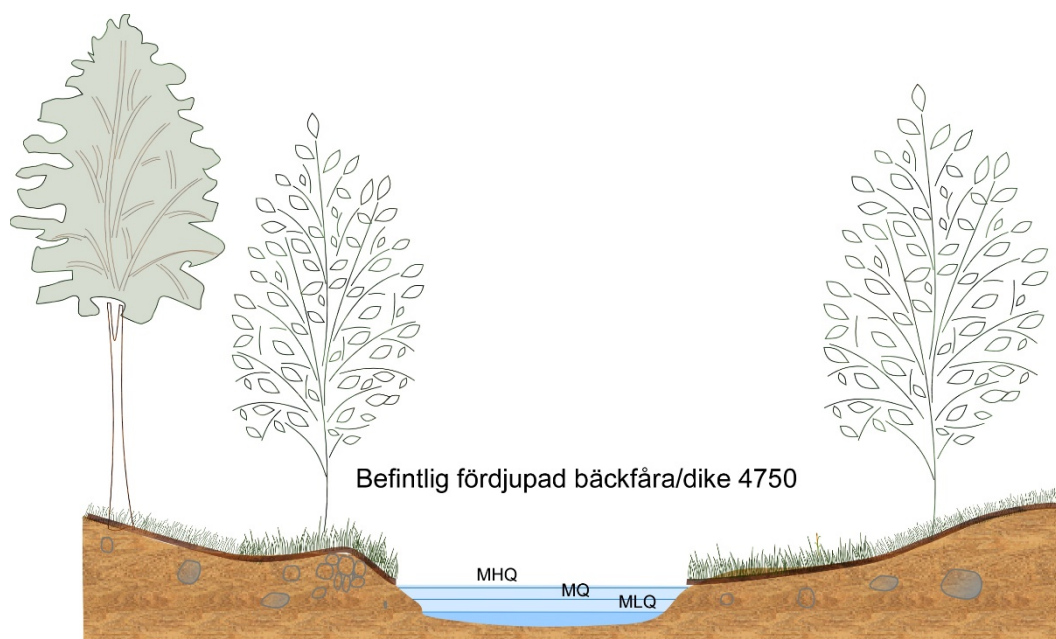


Figur 3. Strömsträcka centralt i område 4750. Sträckan är inte tydligt rensad och sänkt.

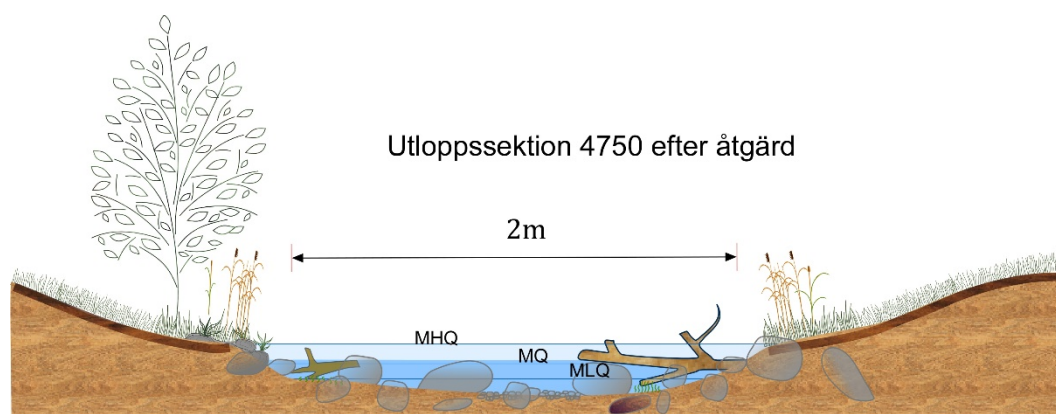
Tidigare har bäcken svängt norrut innan landsvägen för att gå under vägen efter cirka 100 meter och vidare till Emån. Denna bäckfåra syns tydligt i markstrukturen idag fast den är helt torrlagd. Nedströms vägen är den nya sträckningen dramatiskt nedgrävd genom svämsediment, se figur 5.



Figur 4. Djupt nedgrävd sektion mellan vägbron och Emån. Kungsfiskaren har bobålor i brinken till vänster i bild.



Figur 5. Illustrationen visar dagens situation med rätad och sänkt sträcka genom stenrik morän.



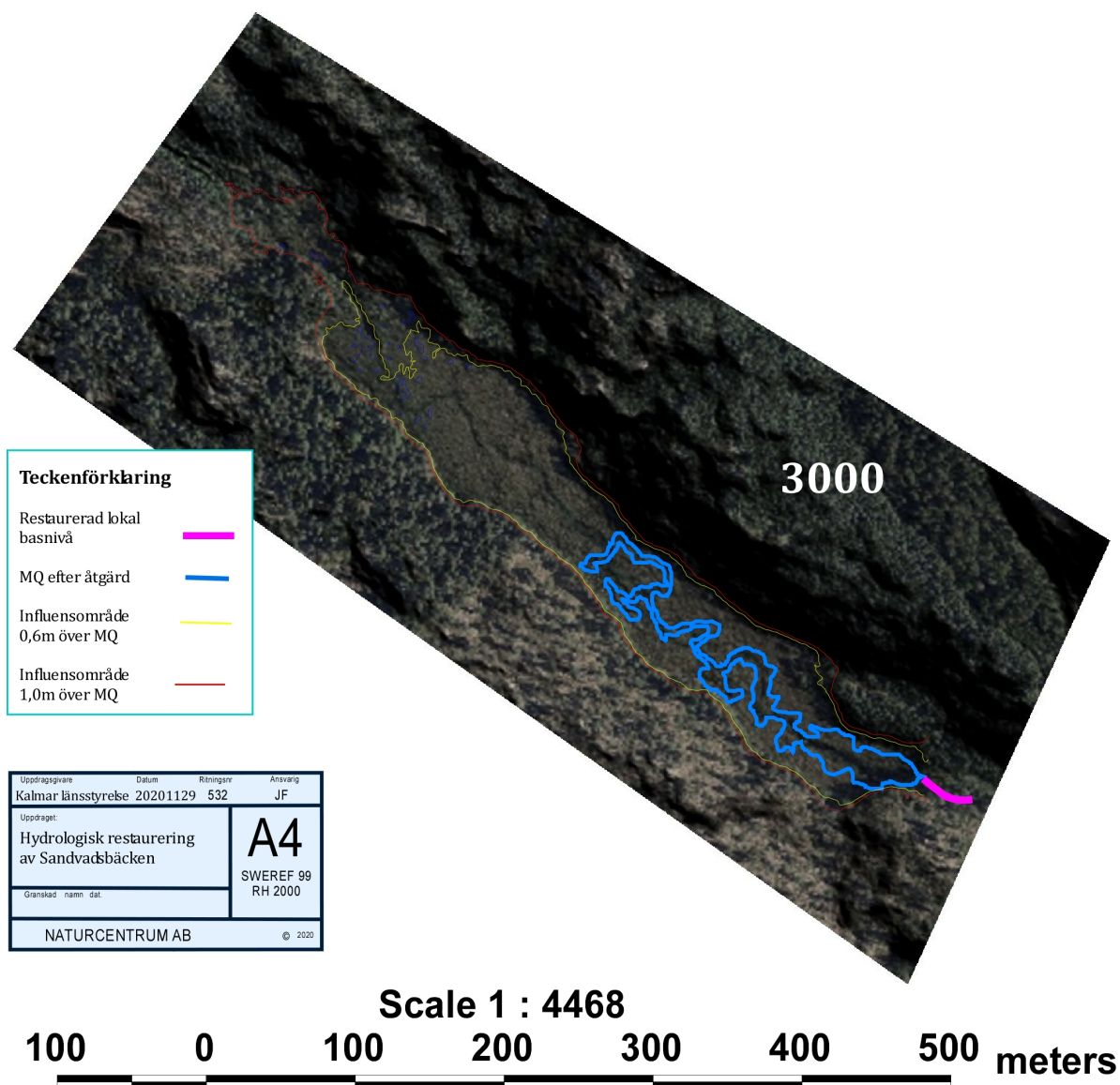
Figur 6. Utformning av åtgärd med förekommande naturmaterial. Målbilden kommer från den övergivna ursprungliga bäckfåran norr om dagens dike.

Från den nya bestämmande sektionen, cirka 15 - 20 meter uppströms befintlig vägtrumma, anläggs en sten och blockrik botten enligt samma utformning som sektionen. Höjdskillnaden mellan bottennivån i trumman och den nya sektionen fördelas jämnt över sträckan (<2 %).

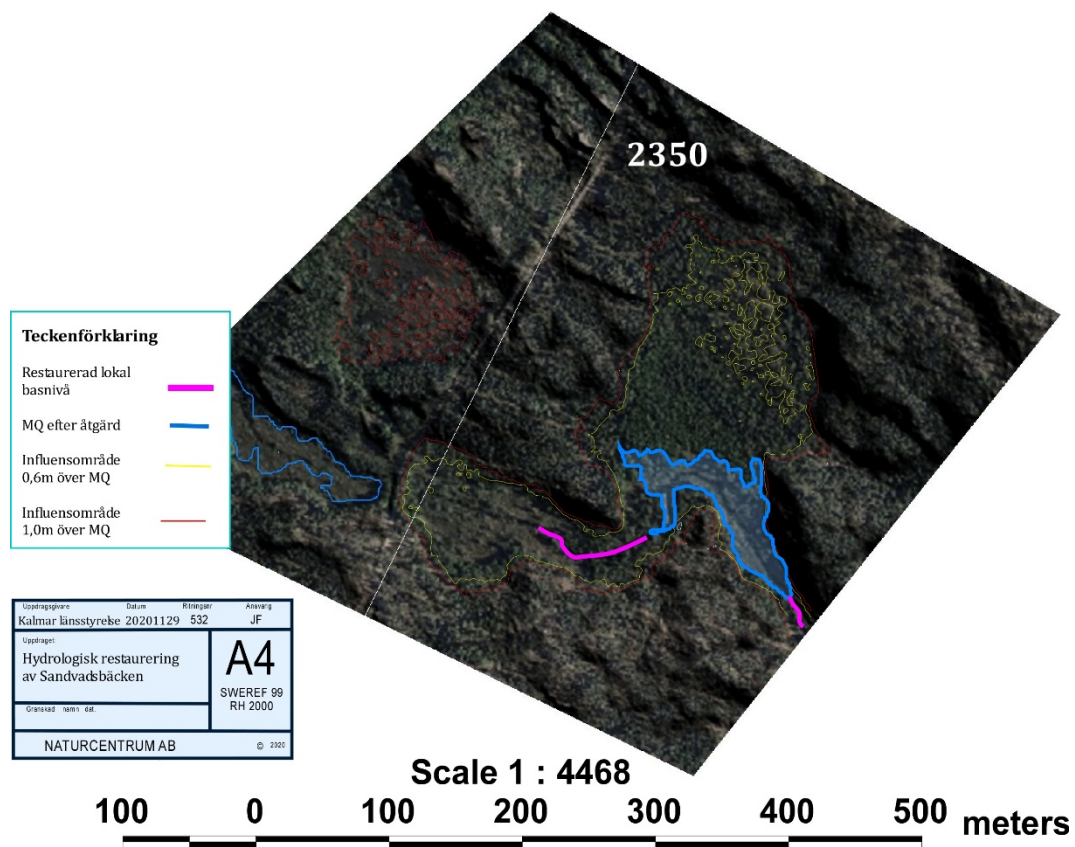
Område 3000 och 2350

Område 3000 och 2350 har mycket stora likheter i påverkan och åtgärdspotential varför de beskrivs gemensamt här. För båda sträckorna föreslås en igenläggning av befintlig "kanal" och en återställning av basnivån enligt föreslagen höjdsättning. Medelvattenyta för 3000 föreslås läggas på 64,8 meter över havet och för 2350 på 66,3 meter över havet. Detta medför en våtmarksyta vid medelvattenstånd om 0,4 respektive 0,45 hektar. Vissa delar av den handrensade kanalen kan lämnas intakt av kulturhistoriska skäl. I övrigt rekommenderas en igenläggning med material från rensvallarna.

Båda trösklar tycks historiskt ha utgjorts av grövre fraktioner sten och block varför en stor infiltration genom tröskeln kan förväntas. Åtgärderna med illustrerade influensområden berör fastigheten Berga 3:11.



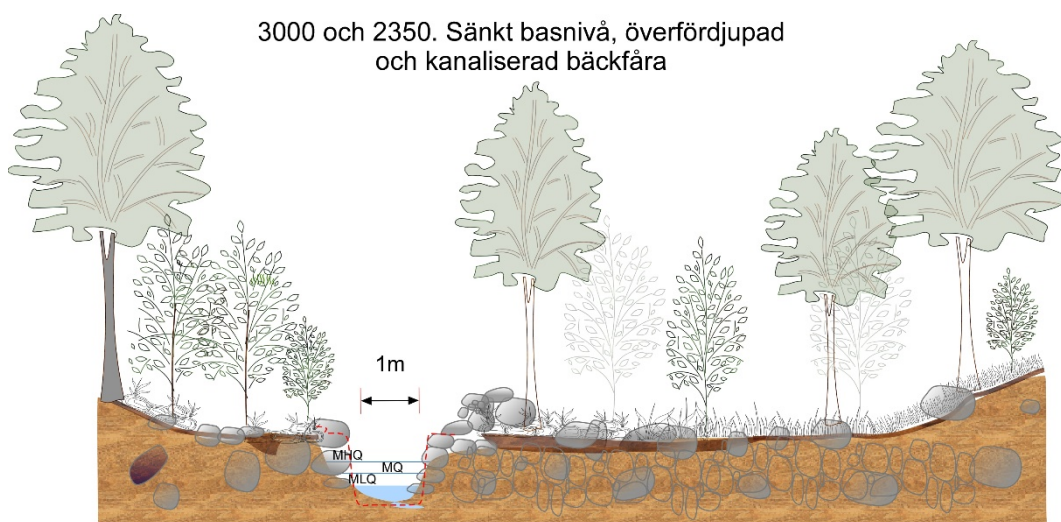
Figur 7. Kartöversikten redovisar område 3000 med sträckan som restaureras (lila linje) och den skapade våtmarksytan vid medelhattenföring (blå linje).



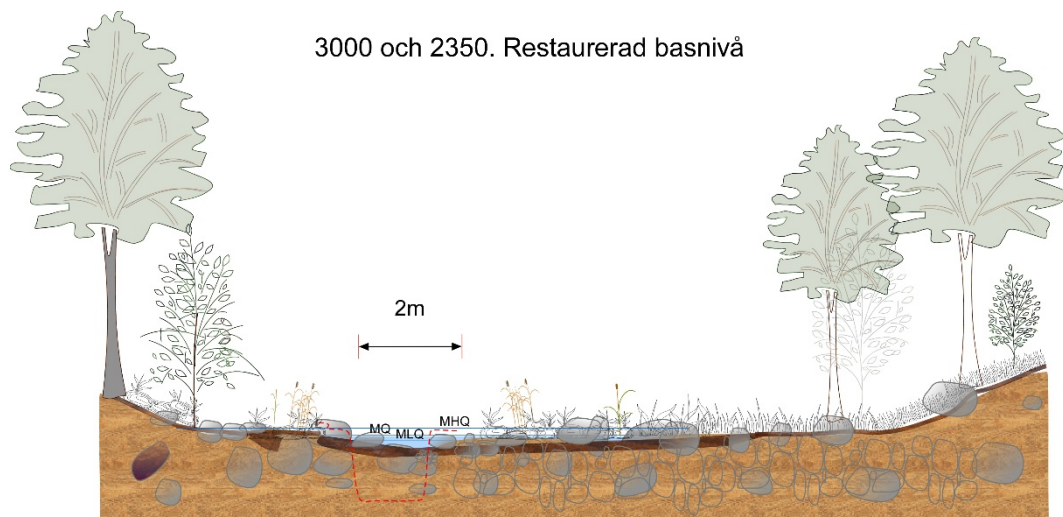
Figur 8. Kartöversikten visar föreslagen "åter"dämning av en vattenyta uppströms den bestämmande sektionen. Lila sträckor är bortrensade blockrika sträckor där förslaget är att fylla igen kanalen med rensmassor.



Figur 9. Hårt rensad kanal genom en historisk blocktröskel.



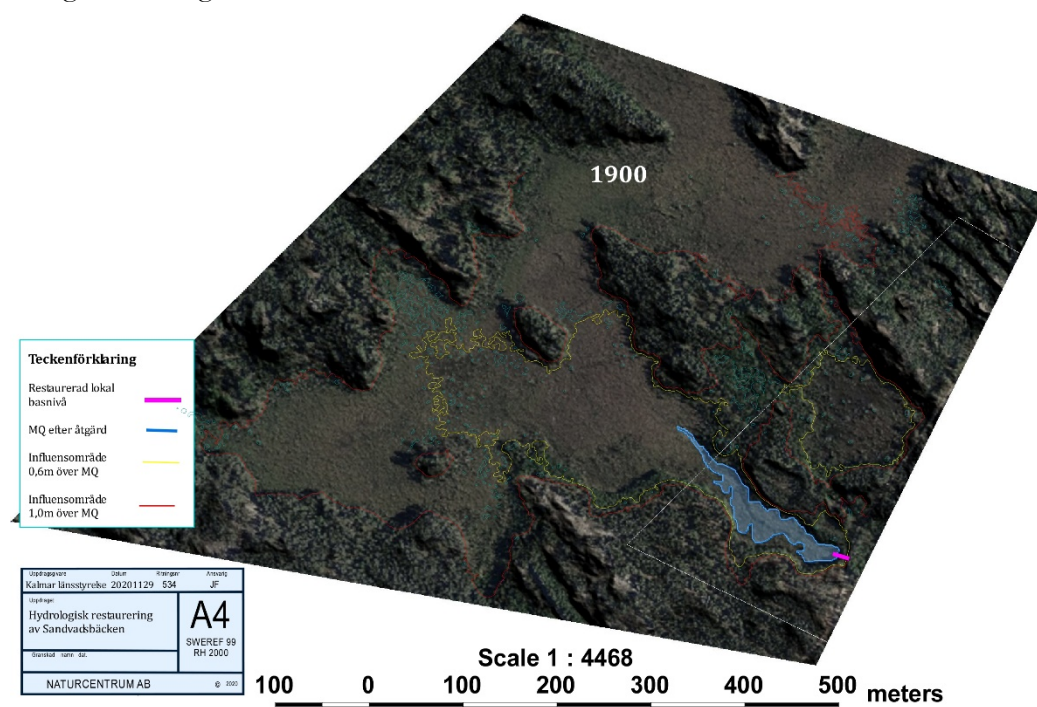
Figur 10. Illustrationen visar typiskt hur man grävt igenom den ursprungliga tröskeln. Förhållanden liknar varandra i område 3000 och 2350 varför åtgärderna är desamma.



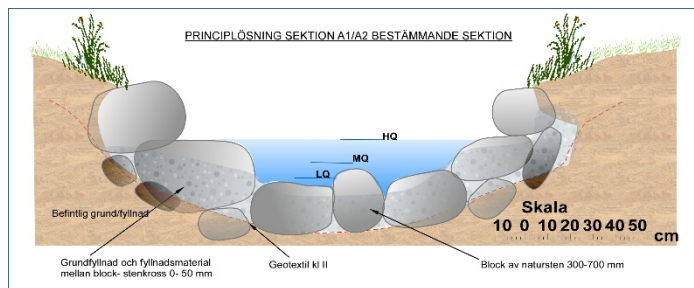
Figur 11. Illustrationen visar den bestämmande sektionen efter åtgärd, det vill säga en naturlig plan eller flack, blockrik sträcka.

Område 1900

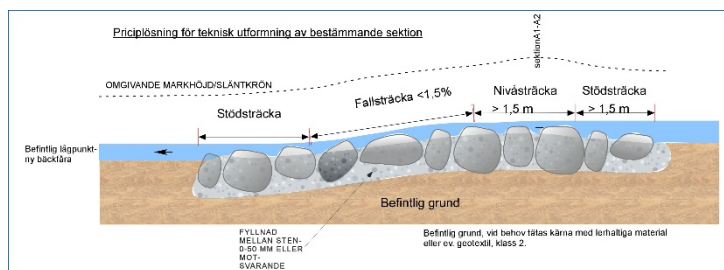
Område 1900 avgränsas nedströms av en vägbank och inte lika tydligt av en blocktröskel som är fallet hos övriga lägen. Även om här finns en antydning till tröskel så är snarare vägbanken ett viktigt strukturelement i åtgärdsförslaget. Genom att ansluta en dämmande höjd (fyllnad) mot vägbanken kan en säker och funktionell dämning uppnås. Tröskelkonstruktionen blir här mer teknisk i form av en något snävare stensatt bestämmande sektion. Planerad medelvattenyta föreslås vara 66,9 meter över havet vilket skapar en våtmarksyta om 0,4 hektar. Åtgärden berör fastigheten Berga 1:3.



Figur 12. Kartöversikt för område 1900. Åtgärden består i att skapa en mindre dämning och en ny bestämmande sektion likt en stenkädd mindre bäckfärra.



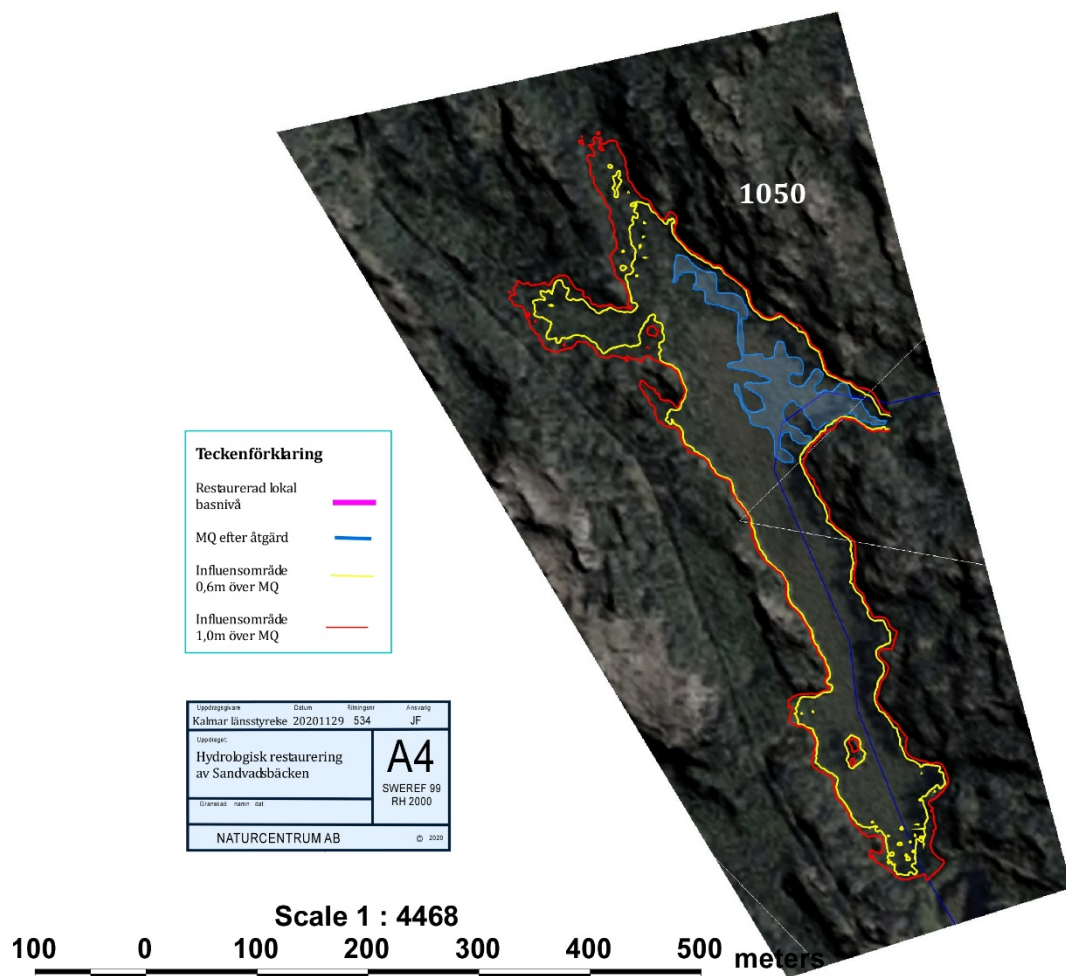
Figur 13. Den bestämmande sektionen anläggs i natursten med kringfyllnad av moränmaterial. Släntkrönen ansluts till vägbanken eller i bredd över svackan.



Figur 14. Från den bestämmande sektionen, se A1/A2 i bild, fördelas fallet ner mot vägkylverten.

Område 1050

Vid delområde 1050 utgörs åtgärden av igenläggning av en smal handrensad sträcka i grovblockig terräng. Material för igenläggning av "diket" finns tillgängligt på platsen. Optimering av höjdsättning sker i samband med entreprenaden. Som syns på kartöversikten i figur 16 så är den tillgängliga svämytan mycket stor och välavgränsad mot omgivande mark i det här läget. Medelvattenytan föreslås ligga vid 69,0 meter över havet vilket skapar en våtmarksyta om 0,6 hektar. Åtgärden med illustrerade influensområden berör fastigheten Berga 1:3.



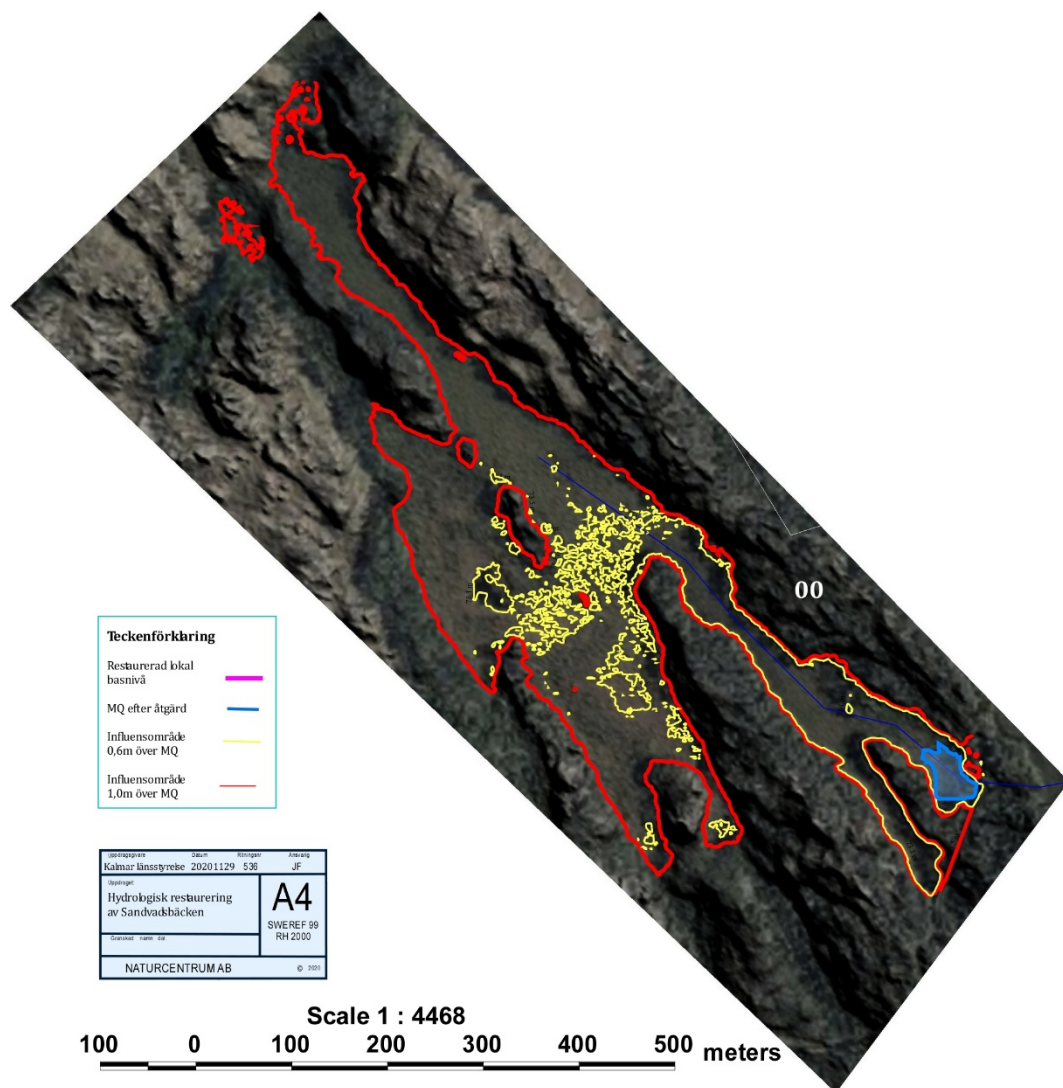
Figur 15. Område 1050 är endast i mindre grad rensningspåverkad. Med mycket små insatser kan en stor våtmarksyta och stor svämyta återskapas enligt översikt.



Figur 16. Fotot är taget precis i nedströms del av blocktröskeln. Blocken i förgrunden utgör en del i den ursprungliga bestämmande sektionen. Nedströms är fjärran orensad då här saknas båtbad.

Område 00

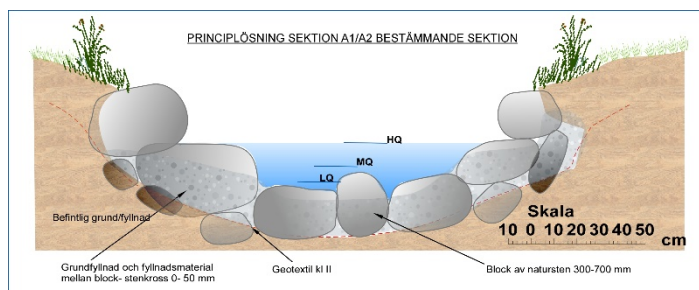
Område 00 utgörs av ett svagt lutande kärr som troligtvis inte är mycket påverkad av en sänkning av den bestämmande sektionen. Detta indikeras av den begränsade utsträckning som medelvattenytan får mot markhöjder inom mossen. I den bestämmande sektionen anordnas en stentröskel likt den vid sektion 1900, det vill säga av mer teknisk natur. Anslutning av slänkrön kan göras mot respektive sida och fallet från den bestämmande sektionen fördelas ner till befintlig vägtrumma. Vid föreslagen medelvattenyta om 72,5 meter över havet skapas ett våtmarksområde om 0,17 hektar. Åtgärden med illustrerade influensområden berör fastigheten Berga 1:3.



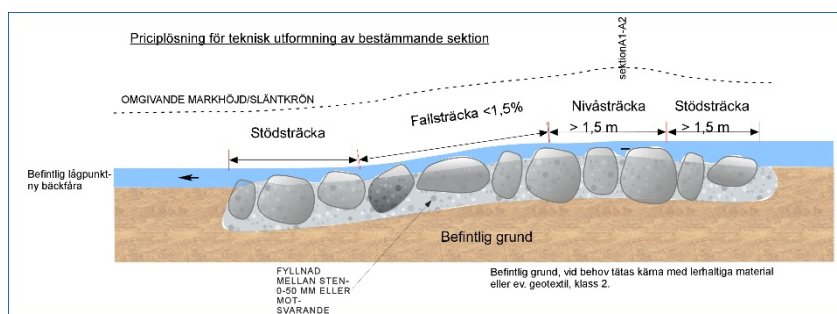
Figur 17. Kartöversikt för område 00.



Figur 18. Dagens bestämmande sektion har redan åtgärdats delvis.



Figur 19. Den bestämmande sektionens dämmande förmåga kan enkelt förstärkas genom att placera stenblock centralt i den färdiga konstruktionen.



Figur 20. Även här är det viktigt att fördela fallet från A1/A2 ner till befintlig vägtrumma.

Passerbarhetslösning invid vägkulvert under väg

Nedströms område 4750 har den rätade och fördjupade bäckfåran grävts rakt ut till Emån istället för att som tidigare, runnit cirka 100 meter norrut för att sedan vika av ner till Emån. Denna nuvarande, kortare sträckningen i det finkorniga materialet samt placeringen av vägkulverten har medfört en stor erosionspåverkan (jämför nickpoint). Till följd härav utgör vägtrummans utlopp och anslutningen till diket nedströms ett vandringshinder. Vid högre vattenstånd i Emån kan eventuellt passerbarheten gynnas. Det är dock problematiskt med en plasttrumma utan bottenmaterial i, vattenflödet utmed plastbotten blir laminärt och får hög hastighet redan vid låga lutningar vilket hindrar bottenfauna och fisk i uppströms migration.

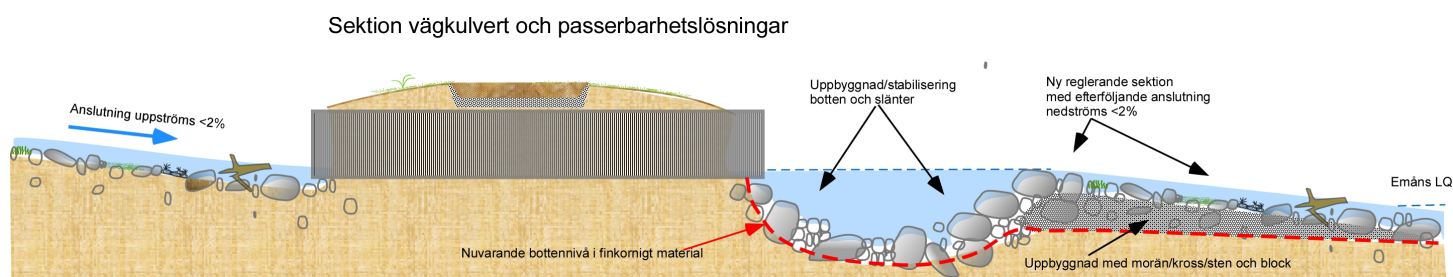


Figur 21. Foto taget på kulvertmynning på nedströmssidan. Höjdskillnaden mellan vattengång i trumma och nedströms vattenyta representerar troligen förhållanden vid MQ. Vid platsbesök oktober 2020 uppskattades höjdskillnaden till cirka 0,5 meter.

I syfte att säkerställa en fri passerbarhet förbi trumman för vattenlevande organismer föreslås en uppbyggnad av botten nedströms trumman. Den stora vattenenergin som skapas nedströms trumman i dagsläget (vid högre flöden) har medfört att finkornigt material eroderat och en stor "hölja" har skapats direkt nedströms. Större

kornstorlekar tycks saknas i den nya sträckningen varför problematiken med fallhöjd och erosion kan förväntas fortgå.

Principiellt handlar förslaget om att bygga upp bottennivån en bit nedströms kulvertmynningen med block, sten och grus. En anslutning av den uppbyggda stenbotten invid trumman är egentligen en bättre lösning men det innebär en större risk för dämningpåverkan upp i trumman och en större risk för blockage (till exempel död ved som fastnar). Med föreslagen utformning så minimeras denna risk och eventuell dämningpåverkan i trumman och påverkan på den flödesmätningen som pågår. I utformningsförslaget ingår uppbyggnad och stabilisering av botten och slänter med sten och grusmaterial. Eventuellt kan behov av materialavskiljande geotextil finnas. Efter den uppbyggda bottennivån (i praktiken jämförbar med den bestämmande sektionen i uppströms område, se figur 7) behöver fallet vidare nedströms fördelas över en viss sträcka så att det inte uppstår ny problematik med erosion. Förslagsvis fördelas fallet om maximalt 2 % ner till en nivå strax under Emåns lägsta vattenstånd.



Figur 22. Illustration av passerbarhetslösning vid vägtrumma. Röd streckad linje visar ungefärlig bottennivå i dagsläget.

Kalkylexempel åtgärd 4750

För genomförande av föreslagna åtgärder inom område 4750 har en preliminär, översiktlig entreprenadkalkyl tagits fram. Kalkylen syftar till att ge en orientering om ingående moment och kostnader samt kunna utgöra en del i budgetarbetet för det fortsatta arbetet. Kalkylen bygger på Naturcentrums Mark- och Anläggningsunderlag som grundar sig i mångårig verksamhet inom utförande- och totalentreprenad för vattenvårdsåtgärder.

Moment	Maskintyper/typ av tjänst	Delsumma
AMP	Enl. Arbetsmiljölagen	8 000
Etablering maskiner	Logistik	10 000
Röjning	Manuell	20 000
Maskininsatser	Grävmaskin mm	100 000
Material	Sten, grus mm	20 000
Byggleddning/besiktning..	konsult	30 000
SUMMA		<u>188 000</u>



Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program