

Bilaga 1 - version 2022-11-17

Förstudie inför vattenhöjande projekt – torrlagda bäckfåror och sänkta sjöar i Robertsfors kommun

Vänforssjön och Västerträsket

Berörd fastighet: Vänfors 2:1



ROBERTSFORS
KOMMUN



*Mellanbygdens
vattenråd*



LOKALA VATTENVÅRDSPROJEKT

Havs
och Vatten
myndigheten


Länsstyrelserna

*Figur 1. Drönarmosaik
över Vänforssjön
hösten 2022.*

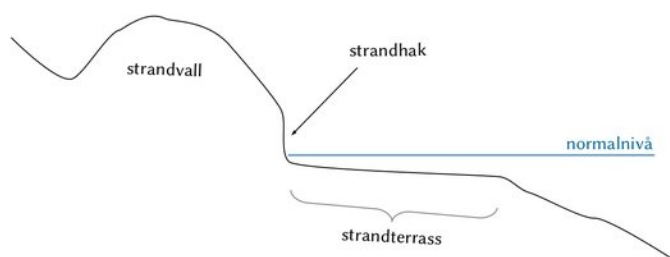
drönarbilden saknar ännu spridningstillstånd

*Figur 2. Drönarmosaik
över Västerträsket
hösten 2022.*

drönarbilden saknar ännu spridningstillstånd

Naturhistorisk bakgrund

Enligt SGU:s landhöjningsmodell avsnördes Vänforssjön (Figur 1) och Västerträsket (Figur 2) från havets nivå för ca 7200 år sedan då havets nivå låg ca 99-100 meter över nuvarande nivå. Det troligt att sjöarna har funnits sedan dess, men att sjöarnas igenväxning har accelererat de senaste 200 åren genom att nivåerna har sänkts, samtidigt som dikning av skogs- och torvmarker har lett till ökad sedimentation och igenslamning.



Figur 3: Schematisk bild över de tre tydligaste strandformerna vid en sjöstrand som är opåverkad av nivåförändringar. Förutsättningarna för strandvallar uppfylls sällan i små sjöar, medan strandhak kan förväntas förekomma i de flesta sjöar.

Jordarterna i sjöarnas avrinningsområden består huvudsakligen av den morän som bildades under den senaste istiden, samt torv som har bildats efter istiden.

På en sjöstrand finns upp till tre tydliga strandformer som av själva sjön: strandvallen, strandhaket och strandterrassen (Figur 3). Av dessa är strandhaket den form som i stort sett alltid kan förväntas vid en någorlunda stabil strand som möter vågor. Tiden som krävs för bildningen av ett strandhak beror på faktorer som kan kopplas till vattnets eroderande kraft och strandens motståndskraft mot erosion. Generellt sett

är vegetationsklädda ständer i morän mera motståndskraftiga mot vågornas erosion än sandstränder och finkornigare material (Figur 4).

Vintertid sker ispressning snarare än vågerosion. Ispressningens kraft är helt och hållet beroende av väderförhållanden som gynnar termisk expansion. Kraften blir störst i stora sjöar, där isens kan expandera långt och verkligen bidra med stor kraft mot stranden. I mindre sjöar saknas de fysiska förutsättningarna för stor expansion, men däremot bidrar ispressningen även där till att strandhakets form i någon mån förstärks.

Strandterrassen kan bildas som ett resultat av både ispressningen och erosionen mot strandhaket.



Figur 4: Strandhak i sandigt material i den icke-sänkta sjön Bäcksjön söder om Sävar.

Kulturhistoria kopplad till Vänforssjön

Krononybygget Vänfors etablerades år 1831 av Israel Säfsten. Vänfors kom att brukas av Säfsten parallellt med nybygget Sörfors, som han etablerade år 1827. Det idag både kartor och annat material som skulle kunna ge mer information om hur Vänfors brukades. Klart är dock att Säfsten under sina mer än 30 verksamhetsår som nybyggare utvecklade Sörfors till ett mycket välkött jordbruk, sannolikt delvis tack vare att Vänfors kompletterade jordbruket i Sörfors. Säfsten etablerade samtidigt både ytterligare krononybyggen och verksamheter. År 1830 registrerade han

t.ex. nybygget Gräsnäs, strategiskt vid den bördiga slåttersjön Gryssjön söder om Djäkneboda. År 1834 erhöll han därtill, tillsammans med två andra jordbrukare, rättigheterna till att avtappa vattnet från sjön Risträsket som ligger 5 km rakt väster om Sörfors.

Att Vänforssjöns nivå sänks någon gång under Israel Säfstens tid som brukare av Vänfors är ganska sannolikt. Motivet för sjösänkningar var att skapa bättre förutsättningar tillväxt och skörd av starr och sjöfräken som foder till idisslande husdjur. Den stora fördelen med en slåttersjö var att den kunde ge höga skördar av hö utan behov av tillskott av gödsel. Ett intressant sidospår kopplat till detta är att efter Israel Säfstens död år 1853, skapade arvtagarna ett dammänge i Sörfors, som senare kom att kallas "Fällforsraningarna".

Vänfors återgick senare till kronoparken som omgav nybygget. Inga ytterligare permanenta bosättningar kom till stånd vid Vänforssjön, och idag ägs hela området av Svea Skog.

Det är troligt att Vänforssjön dikades ut ytterligare under 1900-talet, i samband med att områdets myrar dikades ut. I stort sett inga hydrologiskt intakta våtmarker finns idag kvar i området, och flera myrar har förändrats mycket påtagligt på grund av den ökade nedbrytningen av torven (detta syns när flygbilder från 1950-talet jämförs med dagens flygbilder).

Under 1970-talet upptogs ett ca 200 hektar stort kalhygge kring Tjärnbäcken och runt Vänforssjöns sydöstra ände. Enligt muntliga uppgifter revs vid denna tid den damm som under flera årtionden hållit upp nivån i Vänforssjön med ca 0,5 m. Fram tills dess var Vänforssjön känd för ett givande fiske efter grov abborre och gädda, men efter sänkningen blev fisket mycket sämre.

Spåren av tidigare nivåer i Vänforssjön

Det finns två strandterasser som ger ledtrådar om att sjön har genomgått två perioder av någorlunda sammanhängande och stabila nivåer, förutom dagens nivå. Den nedre strandterrassen ligger mellan nuvarande nivån 97,8 och ca 98,2 (Figur 5). Denna strandterrass avslutas uppåt med ett strandhak som har en överyta som ligger på ca 98,3. Detta strandhak kan antas ha bildats under den period som Vänforssjön reglerades med en damm (fram till början av 1970-talet).

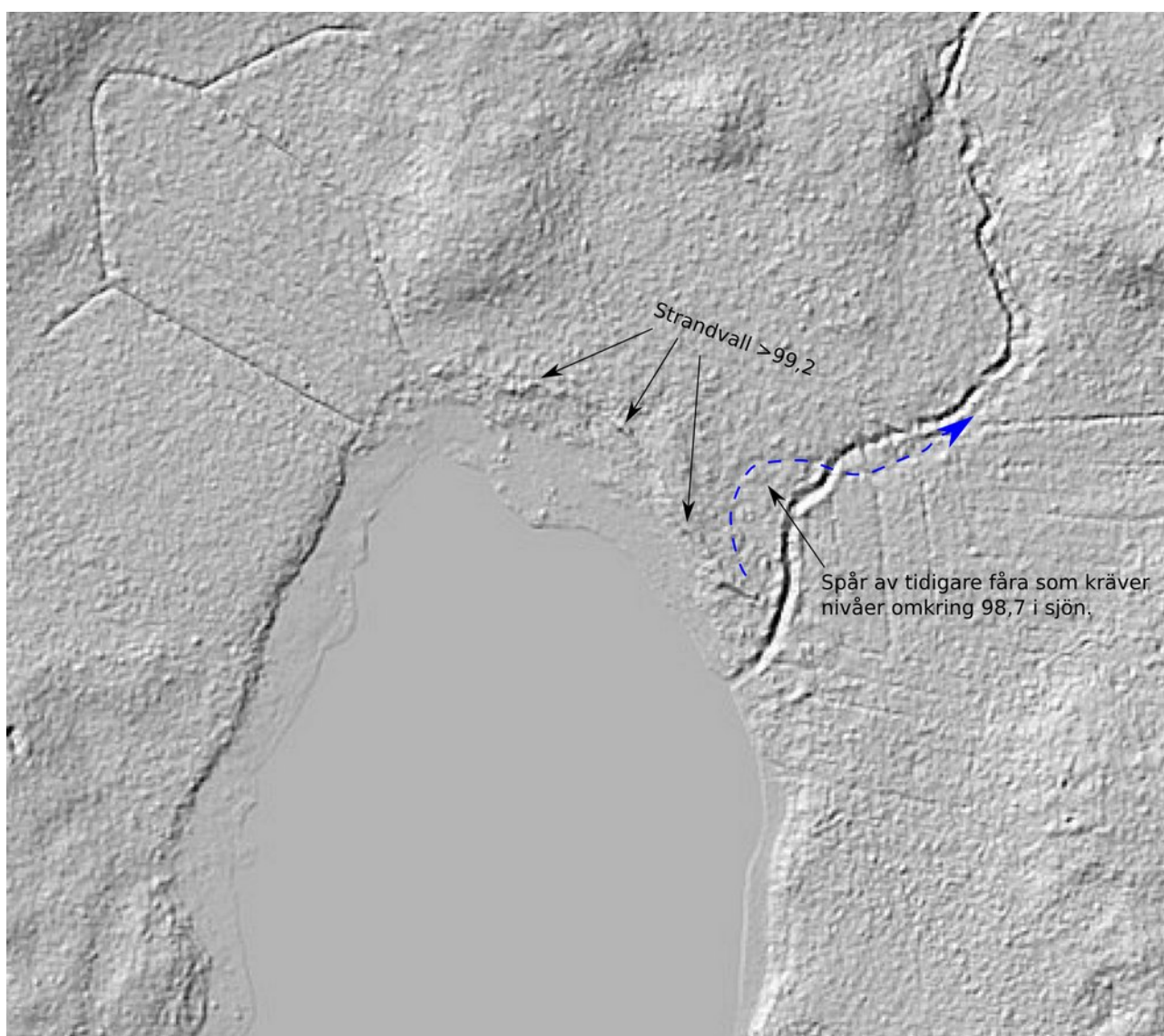
Den översta strandterrassen, som ligger på nivån 98,3-98,7 (Figur 5), visar att vattnets ursprungliga nivå låg omkring +98,7, dvs 0,9 meter högre än dagens nivå. Nivån 98,7 stämmer överens med att överytan på myrarna som ansluter till sjön i väster bara ligger någon dm över denna nivå. Detta korresponderar väl med morfologin kring den närliggande sjön Risträsket vid Sjulsmyrans naturreservat, som är en av de få icke-sänkta sjöarna i området.

På moränstränderna möter Vänforssjöns översta strandterrass en upp till ca en meter hög ispressad strandvall (Figur 5), vilket också ligger i linje med morfologin i Risträsket.

Nivån 98,7 stämmer också med den torrlagda bäckfåra som ligger strax nedströms sjön. Denna fåra ligger idag ganska mycket högre än kanalen bredvid. För att den fåra ska kunna bli vattenfylld av sjön, krävs en nivå omkring 98,7 i sjön (Figur 6).



Figur 5: Strandterrasserna och strandvallen i södra änden av Vänförssjön.
Terrängskuggning © Lantmäteriet.



Figur 6: Strandvallen och spåren av det tidigare sjöutloppet i norra änden av Vänforssjön. Terrängskuggning © Lantmäteriet.

Effekter av en höjning med 90 cm i Vänforssjön

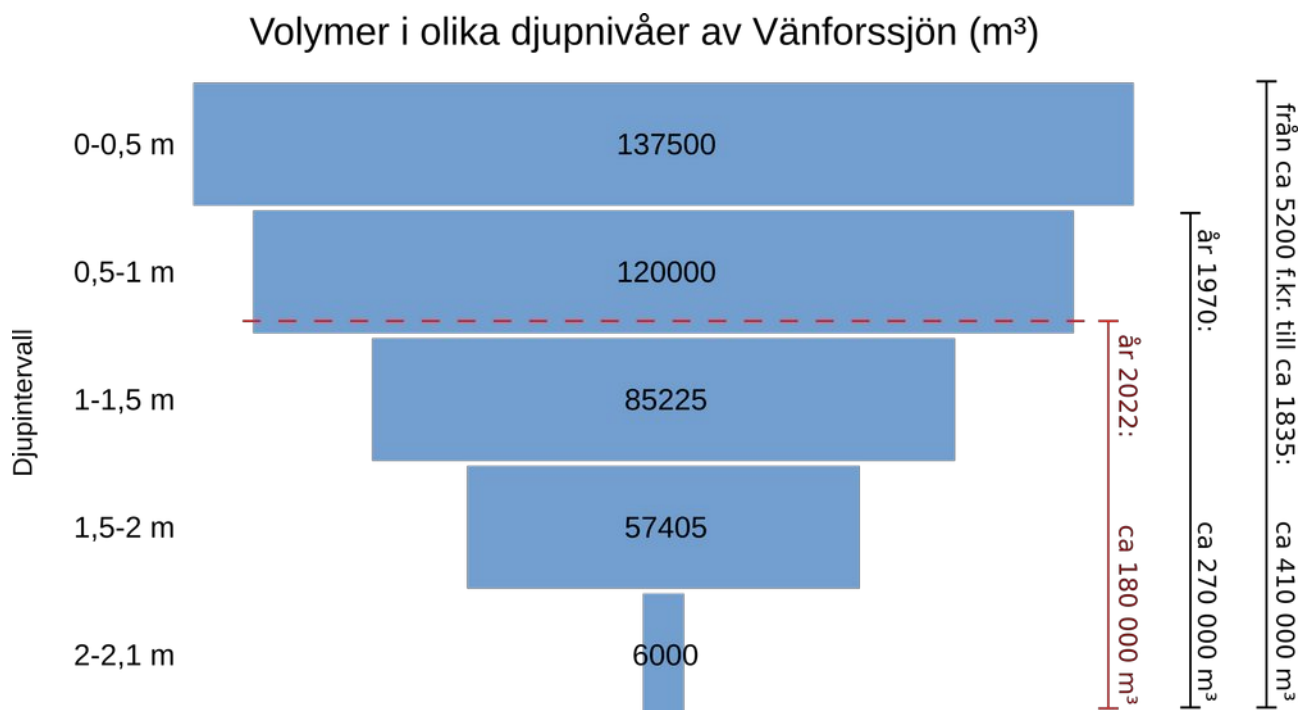
Arealen öppen vattenspegel efter en höjning med 90 cm blir med stor sannolik mindre än i det naturliga tillståndet (innan sjön sänktes), eftersom den gungfly som finns omkring sjön beräknas flyta upp och bilda flytande halvöar och öar. Arealen mark omkring sjön som påverkas genom blötare förhållanden (0-0,5 meter över sjöns nivå) är ca 14 hektar (Figur 7)

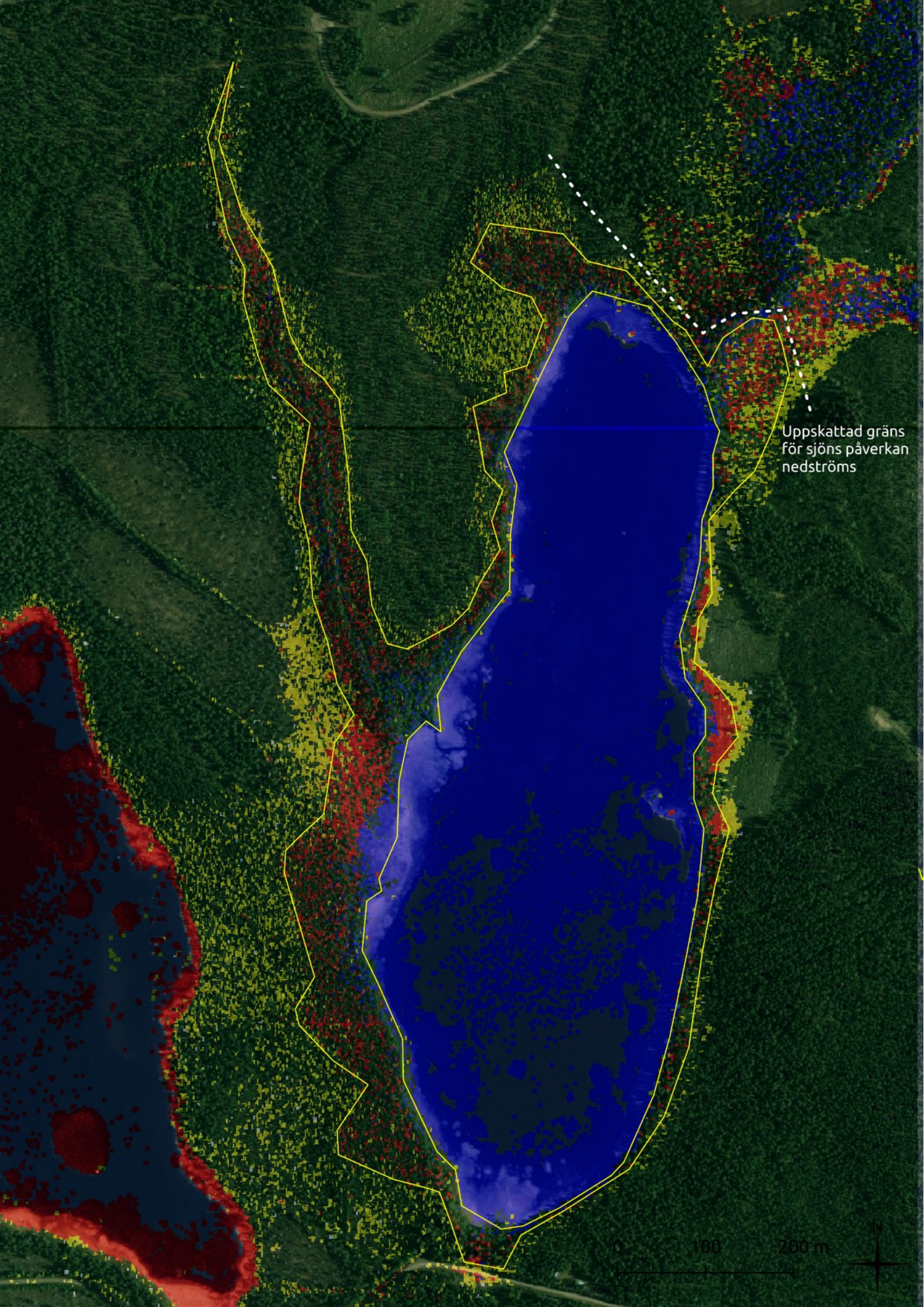
För att uppfylla miljö kvalitetsnormerna måste den sjötröskel som ska höja normalnivån med 90 cm, möjliggöra fiskvandring mellan Vänforsbäcken och Vänforssjön. Detta ställer krav på att lutningen nedströms tröskeln inte blir för brant. En flack lutning medför att tröskeln lättare blir tät.

För att återställa sjön till naturligare förhållanden bör tröskeln utformas så att den blir bredare än den nuvarande. Detta innebär att det blir en lägre amplitud mellan låga och höga nivåer i sjön. En grov uppskattning är att den nya sjötröskeln skapar en amplitud som blir max ca 10-20 cm.

Hydrologiska effekter vid + 90 cm

- Sjövolymen ökar med ca 225% från ca 180 000 m³ till ca 410 000 m³.
- Maxdjupet ökar från ca 1,2 till ca 2,1 meter. Ca 22 hektar av sjön blir 1 meter djup eller mer. Ca 6 hektar av sjön blir 2 till 2,1 meter djup.
- Sjöns nivåvariation/amplitud minskar från ca 40-50 cm till ca 10 cm på grund av att sjöns tröskel kommer att bli bredare vid en nivåhöjning med 90 cm.





Uppskattad gräns
för sjöns påverkan
nedströms



Figur 7 (föregående sida). Uppskattning av våtläggningseffekter av en höjning med 90 cm i Vänforssjön från +97,8 till +98,7. Basytornas höjder hämtades från databasen "Laserdata skog". Totalt ca 14,1 hektar mark ligger inom de röda och blå basytorna (avgränsade med polygon med gul kantlinje).

Blå basyta (mark som läggs under vatten). Detta påverkar främst området närmast Tjärnbäcken från utloppet och ca 400 meter uppströms, samt en smal kantzon kring sjön.

Röd basyta (0-0,5 meter över sjöytan). Mark som – om lutningen flack – troligen kan övergå till torvbildande våtmark. Påverkar västra stranden fram till Tjärnbäcken, kantzonen uppströms Tjärnbäcken, samt norra änden av sjön.

Gul basyta (0,5-1 meter över sjöytan). Mark som troligen inte påverkas av sjöns nya nivå. OBS! Om Västerträsket höjs med 30 cm i samma projekt, kommer däremot området mellan sjöarna att ligga inom den röda basytan, snarare än den gula.

Flygbild © Lantmäteriet.

Exempel på förväntade miljöeffekter vid en höjning med +90 cm

- En återställning av den gamla nivån säkerställer att sjön kommer att motstå igenväxning i flera tusen år längre än om nuvarande nivå behålls.
- Vid ett istäcke på 1 meter idag minskar volymen från 180 000 m³ till nära noll. Efter en höjning med 90 cm behålls en isfria volymen vid samma istjocklek endast något mindre än dagens sommarvolym.
- Livsutrymmet för fisk ökar med mer än 200% på sommaren och upp till flera 1000% på vintern. Såväl gädda och abborre förväntas kunna trivas betydligt bättre sjön.
- Sjöns teoretiska vattenomsättningstid ökar från ca 3,5 veckor till drygt 7 veckor.
- Sjöns förmåga att bidra till förbättrad vattenkvalitet i Vänforsbäcken ökar, genom ökad reduktion av slam, näring och humussyror.
- Torvbildningen, och därmed kolinlagringen, på de dikade torvmarkerna närmast sjön förväntas kunna öka.

Möjliga miljörisker vid en nivåhöjning med 90 cm

- När tidigare torrlagd mark våtläggs finns en risk att en puls av näring frigörs till vattnet. Ytan torr mark som våtläggs är dock ganska begränsad, eftersom sjön redan idag stiger uppemot 0,4-0,5 meter vid höga flöden. Den vattenkemiska provtagning som utförts varje månad under den isfria säsongen år 2022, i Vänforssjöns utlopp, utgör ett underlag för uppföljning av denna typ av effekt.
- Under bygget av sjötröskeln finns risk för att slam rörs upp och driver nedströms. Om arbetet gör vid låga flöden beräknas dock denna effekt bli liten i förhållande till den slamtransport som redan sker från de många diken som ansluter till bäcken. Naturvärdet i

Vänforsbäcken nedströms indikerar att det idag finns få arter som är känsliga för slam. Vänforsbäckens fiskbestånd är t.ex. mycket svagt, med förekomst av enstaka små gäddor, och ingen förekomst av öring.

- När sjötröskeln byggs och under tiden då sjön ska fyllas på med ca 230 000 m³ vatten finns en risk att Vänforsbäcken torkar ut. Ett hävertslang bör därför installeras över tröskeln så att flödet i bäcken aldrig blir noll. När vattnet börjar rinna över tröskeln tas häverten bort. OBS! det är viktigt att inloppspunkten av häverten sitter säkert fast under vattenytan, och inte kan flyttas av obetänksamma människohänder.

Kulturhistoria kopplad till Västerträsket

Inga krononybyggen togs upp vid Västerträsket. De relativt närliggande krononybyggena Bergliden och Vänfors, båda etablerade av Israel Säfsten under 1800-talets första hälft, kan dock eventuellt ha nyttjat Västerträsket som slåttersjö (se vidare i avsnittet om Kulturhistoria kopplad till Vänforssjön).

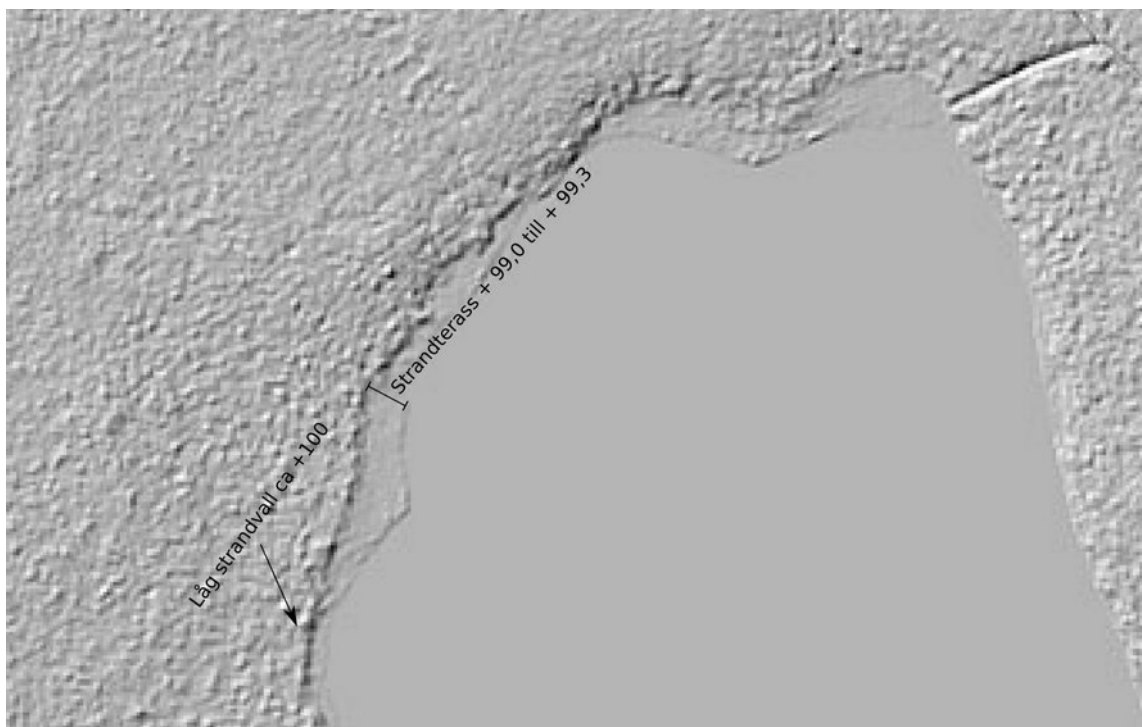
Torvmarkerna kring Västerträsket är systematiskt dikade, vilket bidrar till upptorkad torv och erosion från myrarna, vilket i sin tur leder till ökad sedimentation av organiskt material i sjön.

Spåren av tidigare nivåer i Västerträsket

Västerträskets nuvarande nivå är sänkt, vilket märks på att det finns en frilagd strandterrass och ett strandhak en bit upp på terrassen. Inga tydliga strandlinjer finns mellan den nuvarande nivå och den ursprungliga nivån, vilket tyder på att Västerträsket bara har sänkts en gång.

Det ursprungliga strandhaket ligger på nivån +99,3 m (jämfört med dagens nivå + 99,0); på västra moränstranden möter denna strandterass en svagt markerad ispressad strandvall (Figur 8).

En simulering av nivån +99,3 pekar på att sjön hade ett mycket flack utlopp i området där det nuvarande utdikade utloppet ligger (Figur 9). Den ringa ytan av sjön avrinningsområde i kombination med utloppsområdets flacka karaktär indikerar att nivån i det ursprungliga Västerträsket i stort sett inte förändrades under året. De odikade torvmarkerna runtomkring sjön bidrog därtill troligen till att fånga upp och lagra vatten, som sedan flödade ut med relativt jämnt hastighet till sjön året om.



Figur 8: Strandterrassen och strandvallen i nordvästra änden av Västerträsket.
Terrängskuggning © Lantmäteriet.

Effekter av en höjning med 30 cm i Västerträsket

Arealen öppen vattenspegel Västerträsket efter en höjning med 30 cm blir med stor sannolik mindre än i det naturliga tillståndet (innan sjön sänktes), eftersom den gungfly som finns omkring sjön beräknas flyta upp och bilda flytande halvöar och öar. Arealen mark som påverkas av blötare förhållanden (0-0,5 meter över sjöns nivå) är ca 10 hektar.

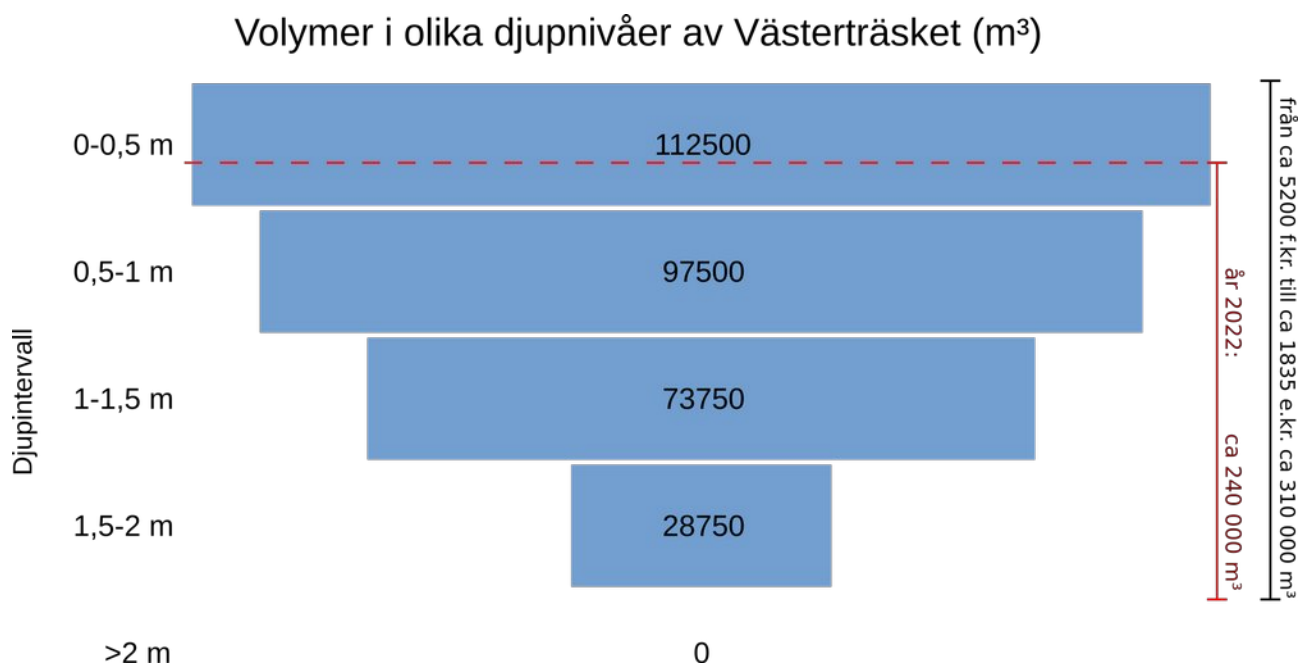
Den mest naturenliga restaureringen av nivån vore att lägga igen diken genom torvmarken i södra änden av Västerträsket, samt därefter gräva igen det nuvarande utloppsdiket på hela sträckan ner till Vänforssjön. Därefter skulle sjön tillåtas hitta tillbaka till det ursprungliga utloppet (så kallad *stage zero restoration*).

På grund av att området kring utloppet är mycket flackt kan sjönivån knappas stiga till mer +99,4.

Om Vänforssjön höjs 90 cm, samtidigt som Västerträsket höjs 30 cm, blir nivåskillnaden mellan sjöarna ca 0,6 meter, jämfört med dagens skillnad på 1,2 meter (97,8 mot 99,0). Det är då troligt att det flacka området mellan sjöarna kommer att bli blötare än idag, och kanske delvis övergå till torvbildande våtmark, eller åtminstone sumpskog.

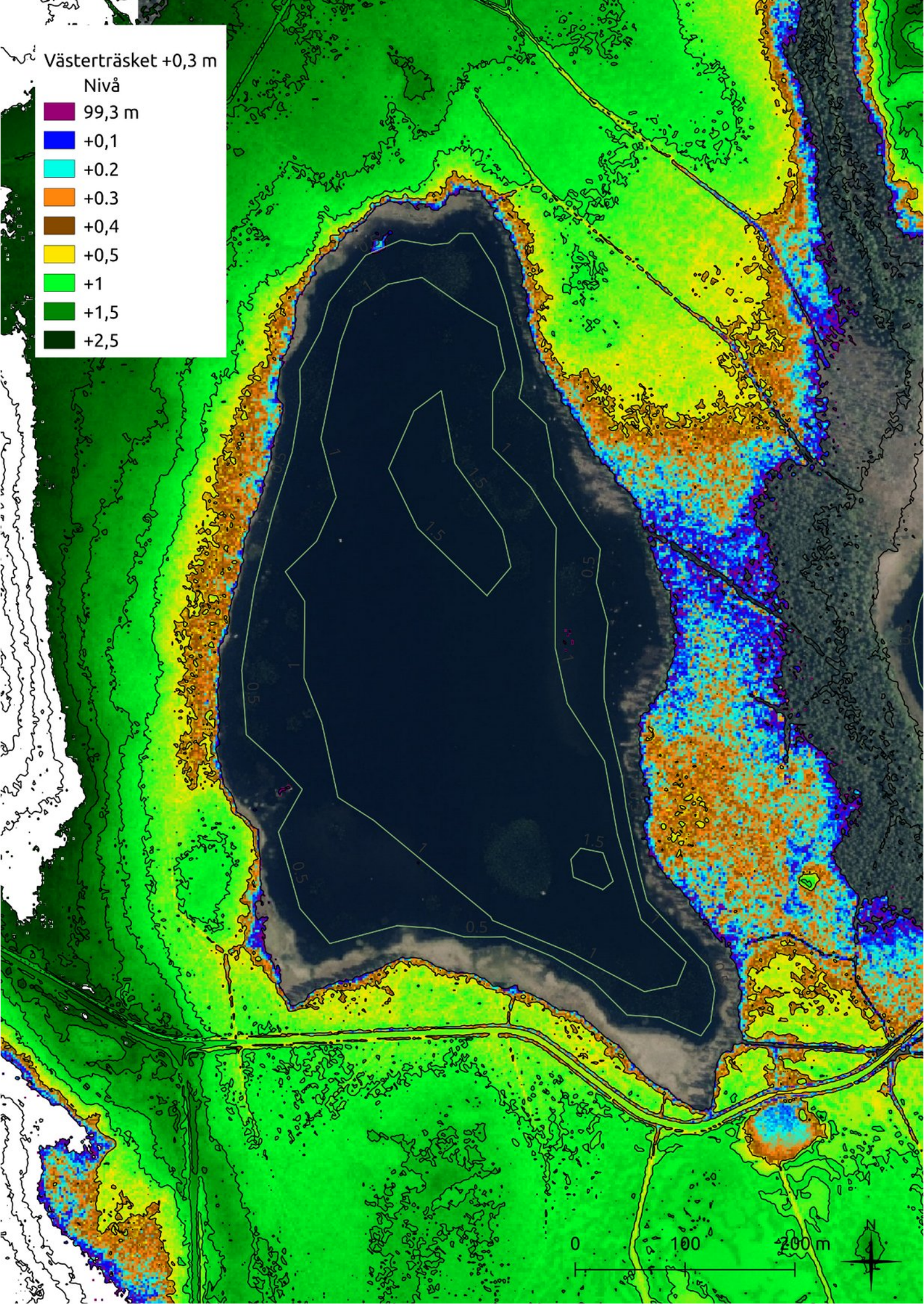
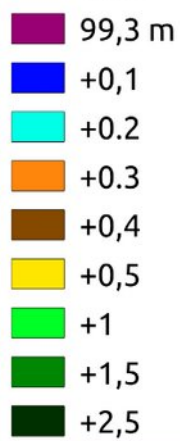
Hydrologiska effekter vid + 30 cm

- Sjövolymen ökar med ca 30% från ca 240 000 m³ till ca 310 000 m³.
- Maxdjupet ökar från ca 1,7 till 2 meter. Ca 18 hektar av sjön blir 1 meter djup eller mer. Ca 11 hektar av sjön blir djupare än 1,5 meter.
- Sjöns nivåvariation/amplitud minskar från ca 20 cm till nära noll på grund av att sjöns tröskel kommer att bli mycket bredare vid en nivåhöjning med 30 cm.



Västerträsket +0,3 m

Nivå



Figur 9 (föregående sida). Höjdnivåer över sjöytan vid en höjning med 30 cm i Västerträsket. Ca 10 hektar mark runt sjön kommer att ligga på nivåer mellan 0 till 0,5 meter över sjöytan (inom höjdkurvan med blå till bruna färger närmast sjön i kartan). Skogsbilvägens lägsta punkt ligger vid sjöns sydöstra del. Som lägst kommer vägen där att ligga 50-70 cm över sjöytan på en sträcka av ca 80 meter (jämfört med dagens 80-110 cm). Vägens översida söder om sjön kommer i övrigt att ligga minst 70 cm över sjöytan.

Exempel på förväntade miljöeffekter vid en höjning med +30 cm

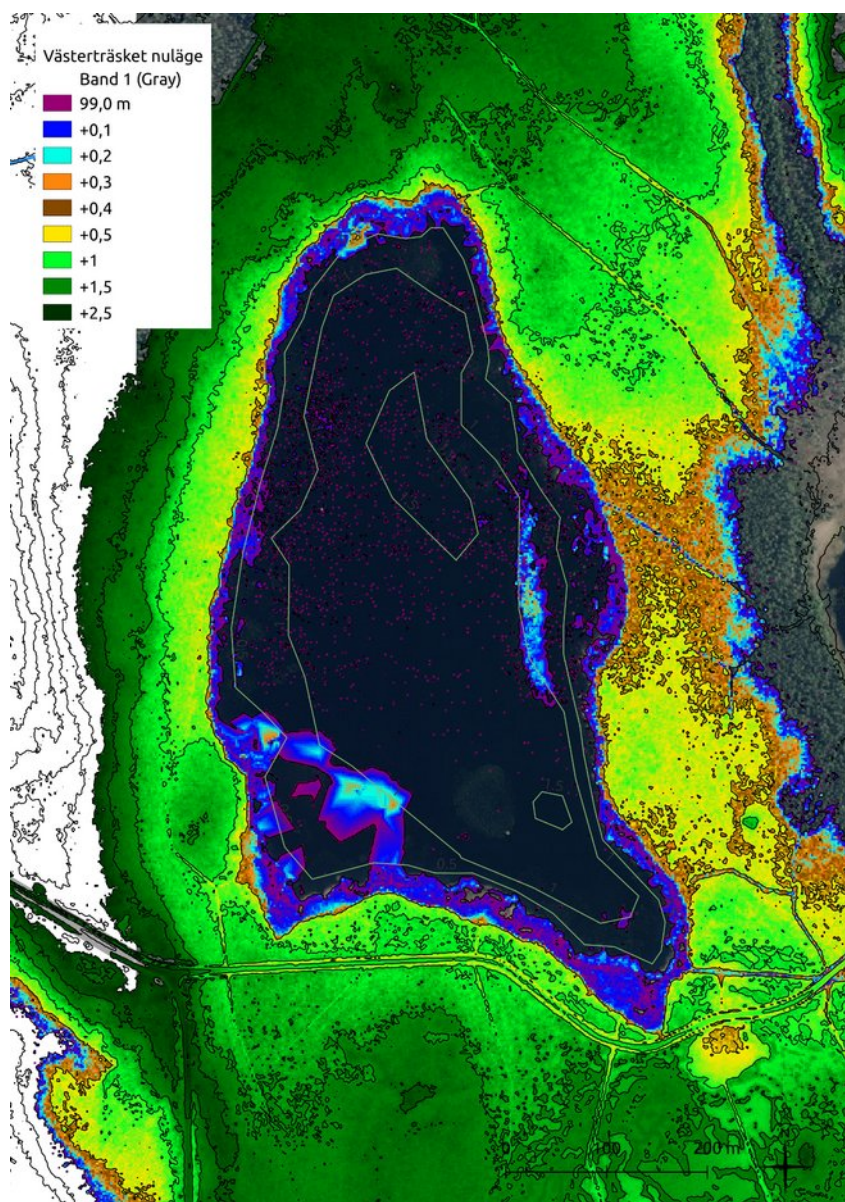
- En återställning av den gamla nivån säkerställer att sjön kommer att motstå igenväxning bättre än om nuvarande nivå behålls.
- Vid ett istäcke på 1 meter idag minskar volymen från 240 000 m³ till 70 000 m³. Efter en höjning med 30 cm blir den isfria volymen vid samma istjocklek ca 100 000 m³.
- Livsutrymmet för fisk ökar med ca 30 % både på sommaren och vintern.
- Sjöns teoretiska vattenomsättningstid ökar från ca 48 veckor till ca 64 veckor.
- Sjöns förmåga att bidra till förbättrad vattenkvalitet i Vänforssjön ökar, genom ökad reduktion av slam, näring och humussyror.
- Torvbildningen, och därmed kolinlagringen, på de dikade torvmarkerna närmast sjön förväntas kunna öka.

Möjliga miljörisker vid en nivåhöjning med 30 cm:

- När tidigare torrlagd mark våtläggs finns en risk att en puls av näring frigörs till vattnet. Ytan torr mark som våtläggs är dock ganska begränsad, eftersom sjön redan idag stiger uppemot 20 cm meter vid höga flöden. Den vattenkemiska provtagning som utförts varje månad under den isfria säsongen år 2022, i Vänforssjöns utlopp, utgör ett underlag för uppföljning av denna typ av effekt.
- Under bygget av sjötröskeln finns risk för att slam rörs upp och driver nedströms. Om arbetet görs vid låga flöden beräknas dock denna effekt bli liten i förhållande till den slamtransport som redan sker från de många diken som ansluter till Vänforssjön. Förhållandena i Vänforssjön och Vänforsbäcken nedströms är idag inte gynnsamma för arter som är känsliga för slam, och både Vänforssjöns och Vänforsbäckens fiskbestånd är svaga.
- Om Västerträsket restaureras enligt principen *stage zero*, kommer vattenmiljön i det nuvarande utloppsdiket att försvinna under en tid. Dvs inget inflöde av vatten kommer att ske från Västerträsket till Vänforssjön under den tid som sjön ska fyllas på med ca 70 000 m³ vatten. Detta kan ta upp till flera månader. Därefter kommer en ny fåra att bildas mellan sjöarna, utifrån de naturgivna förutsättningarna i lågpunkten mellan Västerträsket och Vänforssjön.

Risker för infrastruktur vid en nivåhöjning med 30 cm

- Det finns en skogsbilväg som löper strax söder om Västerträsket. Denna vägs lägsta punkt ligger vid sjöns sydöstra del. Som lägst kommer vägens övertya att ligga 50-70 cm över sjöytan på en sträcka av ca 80 meter. Vägens övertya kommer i övrigt att ligga minst 70 cm över sjöytan. Huruvida vägen kommer att påverkas av en sjönivåhöjning är oklart. Vägsträckans underlag utgörs åtminstone delvis av torv som gör den känslig för tunga transporter. Så oavsett om sjöns nivå höjs eller inte, kan en lämplig åtgärd vara att förbättra bärigheten på denna sträcka. Förslagsvis med ett kapillärbrytande lager och tillförsel av grus som höjer och förstärker vägkroppen.



Figur 10: Nuläget: sjönivån +99,0 omkring Västerträsket.

Några efterord

Här följer några av de kanske mer betydande miljöargumenten för att återställa sjöarnas nivåer:

- Det finns möjligheter till synergieffekter om båda sjöarna restaureras, vilket ger minskad kostnad per hektar återställd våtmark.
- Återställda nivåer ökar livslängden på sjöarna med upp till flera tusen år. I synnerhet Vänforssjön är idag snabbt igenväxande.
- Återställda nivåer i sjöarna ger ökad torvbildning och kolinlagring i myrarna som ansluter till sjöarna, utan att dikesproppar behöver göras.
- Återställda nivåer ger förbättrad vattenkvalitet och förbättrat fiske i sjöarna och vattendragen nedströms.
- Återställda nivåer leder till att ca 300 000 m³ ytvatten återskapas till en troligen låg kostnad: Projektet kräver endast några enklare typer av dikesproppar i Västerträsket, samt igenläggning av Västerträskets utloppsdike och en sjötröskel i Vänforssjön.
- Återställda nivåer ger ökad biologisk mångfald omkring sjöarna genom att upp till ca 5-10 hektar sumpskog återskapas i kantzonen mot Tjärnbäcken och i det låga området mellan Västerträsket och Vänforssjön.

Här ger några förslag på möjliga tilläggsprojekt:

- Genom att myrarna uppströms sjöarna är systematiskt dikade skulle vattenkvaliteten i sjöarna kunna förbättras ytterligare myrarnas hydrologi återskapades mot naturliga förhållanden. Norra Träskmyran är troligen den myr som har störst betydelse för sjöarna.
- Återmeandring av den rätade delen av Tjärnbäcken, strax nedströms Lilltjärnen, skulle öka livsutrymmet för vattendjur i Vänforssjöns största biflöde.
- Tröskeln i Lilltjärnen skulle kunna förbättras. Lilltjärnens nivå höjdes år 2012 med en dikespropp inom ramen för projektet FLISIK. Proppen blev dock inte vandringsbar för fisk.

Referenser

Strandprocesser: Åberg, 2017: "De tusen sjösänkningarnas land".

Kulturhistoria – Fahlgren (red) 1963, "Bygdeå Sockens Historia"

Terrängskuggning – © Lantmäteriet via <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Laserdata – Lantmäteriet "Laserdata Skog" CC-0 via Geodatorget.