

Bilaga 3 - version 2022-11-28

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

Tyrlidsjön

Förord till bilaga 3 – läs detta först!

Att skapa våtmarker och restaurera sjöar ger oftast mycket positiva åtgärder för fritidsfisket, vattenkvaliteten och den biologiska mångfalden. Men för att kunna höja vattnets nivå i en sänkt sjö måste det finnas ordentlig kunskap om effekterna, och därtill en överenskommelse som alla markägare tycker är vettig.

Den första frågan som behöver vissa svar är rimligen ”Vad blir effekten?” – och först därefter kommer frågan: kan alla tänka sig att vara med på det?

Kommunen och vattenrådet har tittat närmare på den första frågan genom att låta fyra stycken sänkta sjöar i kommunen stå som modeller i en **förstudie inför vattenhöjande projekt**. Kanske kommer det att visa sig att någon av dessa modeller/sjöar faktiskt kommer att kunna restaureras? Eller så inte. Hursomhelst så kommer förstudien att ha gett oss ökad kunskap om vad som krävs för att höja nivån i en sänkt sjö.

/Jan Åberg – kontaktperson för Mellanbygdens vattenråd



*Figur 1. Flygfoto över
Tyrlidsjön försommaren 2022.*

Bilden är ännu inte godkänd för publicering:

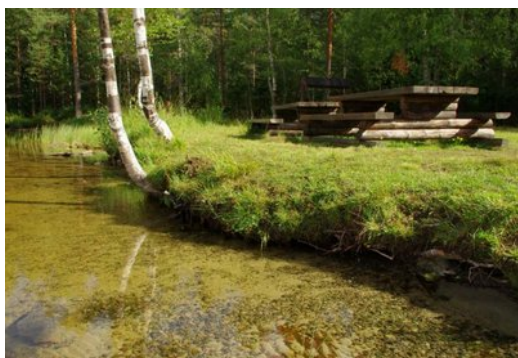
Naturhistorisk bakgrund

Enligt SGU:s landhöjningsmodell avsnördes Tyrildsjön (Figur 1) från havets nivå för drygt 3000 år sedan då havets nivå låg 36-37 meter över nuvarande nivå.

Jordarterna i Tyrildsjöns avrinningsområde består huvudsakligen av den morän som bildades under den senaste istiden, samt ett litet inslag torv som har bildats efter istiden. Därtill beräknas i stort sett hela sjöområdet ligga på potentiellt sura sulfatjordar (Figur 7).

Vattenkemidata från Tyrildsjön visar att: (1) vattnet innehåller mycket höga halter totalt organiskt kol (TOC, ca 40-50 mg/l) medan svavelsyrhalten är låg (sulfathalt ca 1-3 mg/l); (2) vattnet har låga pH-värden (ca 4,5 till 5) sannolikt beroende på höga halter humussyror snarare än svavelsyra; (3) och att näringen i form av kväve och fosfor till stor del är bundet i det organiska materialet pga låga halter fosfat, nitrat och ammonium i förhållande till totalhalterna av fosfor och kväve (Tabell 1).

Inslaget av sur sulfatjord på den gamla sjöbotten bidrar, enligt observationerna ovan, sannolikt inte till stark försurning, men kan troligen likväl bidra till en ökad bildning av sulfat och svavelsyra/försurning efter extremt torra förhållanden. Sulfiddoft, som enligt muntliga källor ibland uppstår vintertid i Tyrildsjöns utlopp, är iallafall ett säkert tecken på att sulfat övergår till sulfid på grund av syrefattiga förhållanden inom sjöområdet.

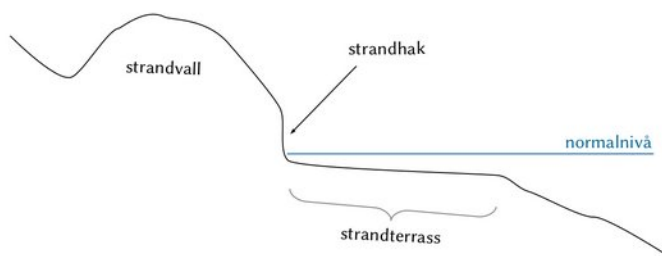


Figur 2: Strandhak i den icke-sänkta sjön Bäcksjön söder om Sävar.

På en sjöstrand finns upp till tre tydliga strandformer som av själva sjön: strandvallen, strandhak och strandterrassen (Figur 3). Av dessa är strandhak den form som i stort sett alltid kan förväntas vid en någorlunda stabil strand som möter vågor (Figur 2). 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.

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 strandhakens form i någon mån förstärks.

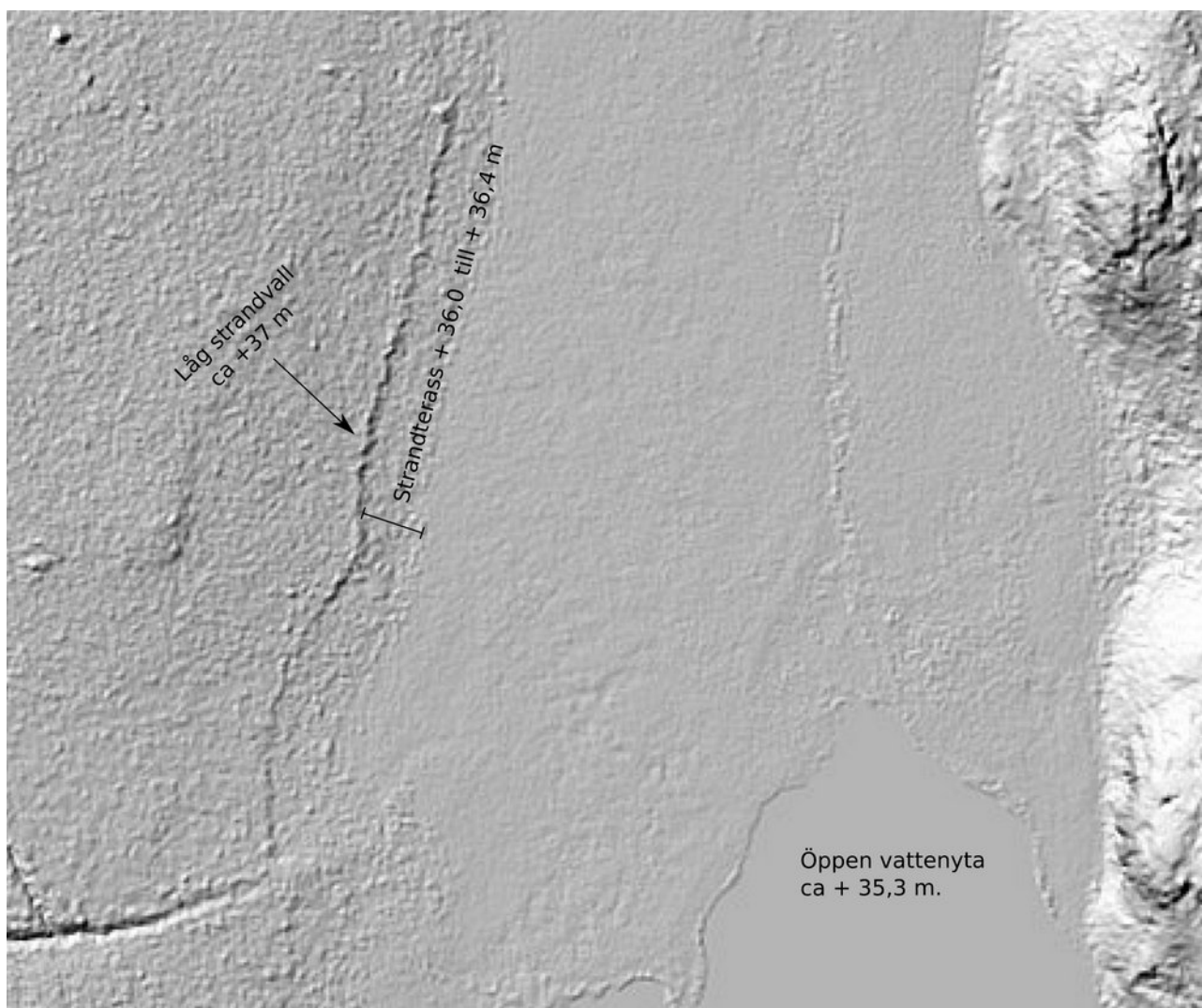
Strandterrassen kan bildas som ett resultat av både ispressningen och erosionen mot strandhak.



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.

Spåret av den ursprungliga nivån i Tyrlidsjön

Den tydligaste strandterrassen uppe på land vid Tyrlidsjön, ligger mellan nuvarande nivån +36 till +36,4 m (Figur 4). Denna strandterrass avslutas uppåt med ett strandhak som har en överyta som ligger på ca 36,5 m. På moränstränderna möter Tyrlidsjön strandterrass också en upp till ca en meter hög ispressad strandvall (Figur 4).



Figur 4: Strandterrassen och strandvallen i nordvästra stranden av Tyrlidsjön.

Effekter av en höjning med 110 cm i Tyrlidsjön

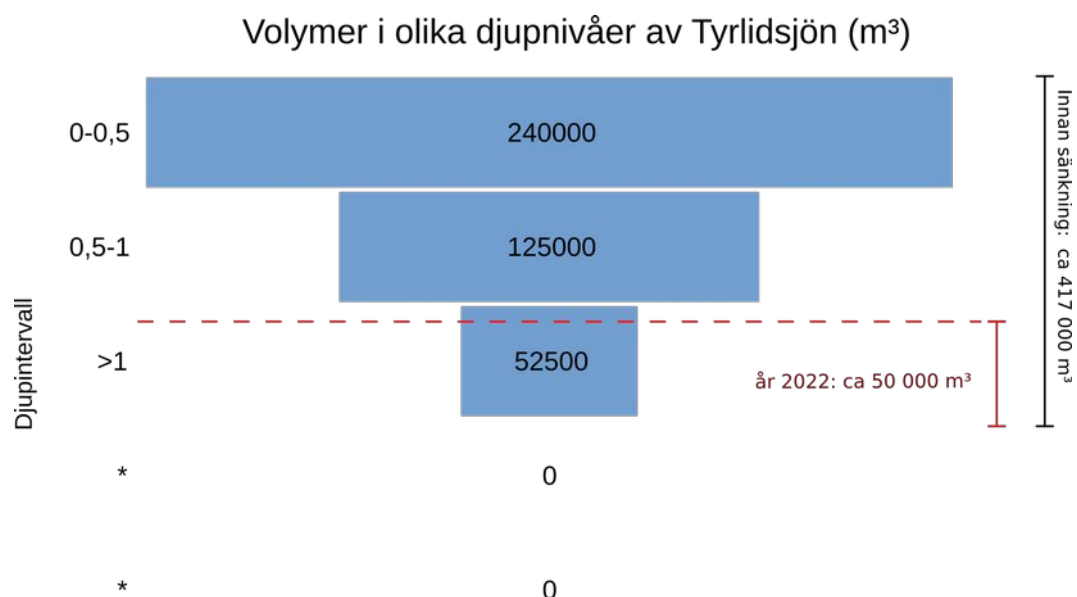
Om nivån i Tyrlidsjön höjdes med 110 cm skulle arealen öppen vattenspegel öka påtagligt. Ytan öppen vattenspegel skulle dock sannolikt bli mindre än i det naturliga tillståndet (med en öppen vattenspegel på ca 53 hektar innan sjön sänktes). Detta beror på att den gungfly som finns i sjön beräknas flyta upp och bilda flytande halvöar och öar vid en nivåhöjning. Arealen mark omkring sjön som påverkas genom blötare förhållanden (0-0,5 meter över sjöns nivå) är ca 7 hektar varav större delen av den ytan återfinns i den torvmark som ligger längst norrut i sjön, samt vid utloppet (röda basytor i Figur 6).

För att uppfylla miljökvalitetsnormerna måste den sjötröskel som ska höja normalnivån med 110 cm, möjliggöra fiskvandring mellan Tyrlidsjön och Rickleån. Detta ställer krav på att lutningen nedströms tröskeln inte blir för brant. En flack lutning medför att tröskel lättare blir tät.

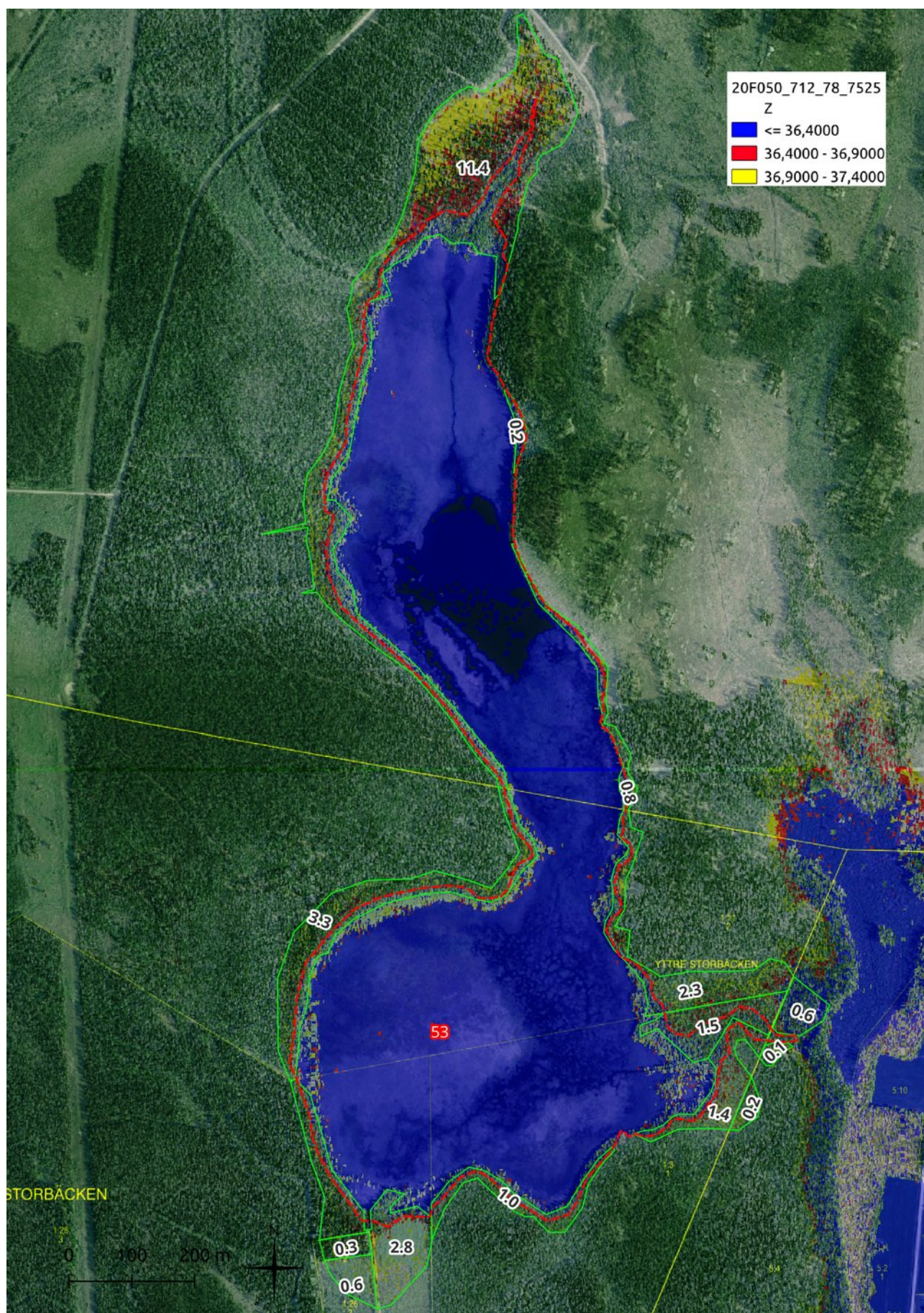
För att återställa sjön till naturligare förhållanden bör tröskeln utformas så att den blir bredare än den nuvarande. Detta innebär att det blir en lägre amplitud mellan låga och höga nivåer i sjön. En grov uppskattning är att den nya sjötröskeln skapar en amplitud som blir max ca 10-20 cm, pga det flacka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

Hydrologiska effekter vid + 110 cm

- Sjövolymen ökar drygt 8 ggr från ca 50 000 m³ till ca 417 000 m³ (Figur 5).
- Sjöns nivåvariation/amplitud minskar från ca 40-50 cm till ca 10-20 cm på grund av att sjöns tröskel kommer att bli bredare vid en nivåhöjning med 110 cm.



Figur 5: Volymmodell för Tyrlidsjön.



Figur 6 (föregående sida, samt detaljutsnitt i slutet av bilagan). Uppskattning av våtläggningseffekter av en höjning med 110 cm i Tyrlidsjön från +35,3 till +36,4 m. Basytornas höjder hämtades från databasen "Laserdata skog". Totalt ca 7 hektar mark ligger inom de röda och blå basytorna. Området 0-1 meter över 36,4 m ringas in med ljusgrön linje. Berörd yta inom området 0-1 meter över sjöytan anges i hektar per fastighet med siffror med vit kantlinje. Röd linje = sjöstranden vid 36,4, siffran 53 i mitten av sjön anger sjöns yta vid en höjning med 110 cm.

Blå basyta (mark som läggs under vatten). Detta påverkar främst kantzonen närmast den öppna våtmarken på gamla sjöbottnen.

Röd basyta (0-0,5 meter över sjöytan). Mark som – om lutningen flack – troligen kan övergå till torvbildande våtmark. Detta gäller dock främst röda ytor i norra spetsen, sydvästra spetsen och området kring utloppet. Stranden runt Tyrlidsjön är övrigt mestadels brant.

Gul basyta (0,5-1 meter över sjöytan). Mark som troligen inte påverkas av sjöns nya nivå. Den gula basytans övre gräns markeras med en ljusgrund tunn polygon.

Flygfoto © Lantmäteriet

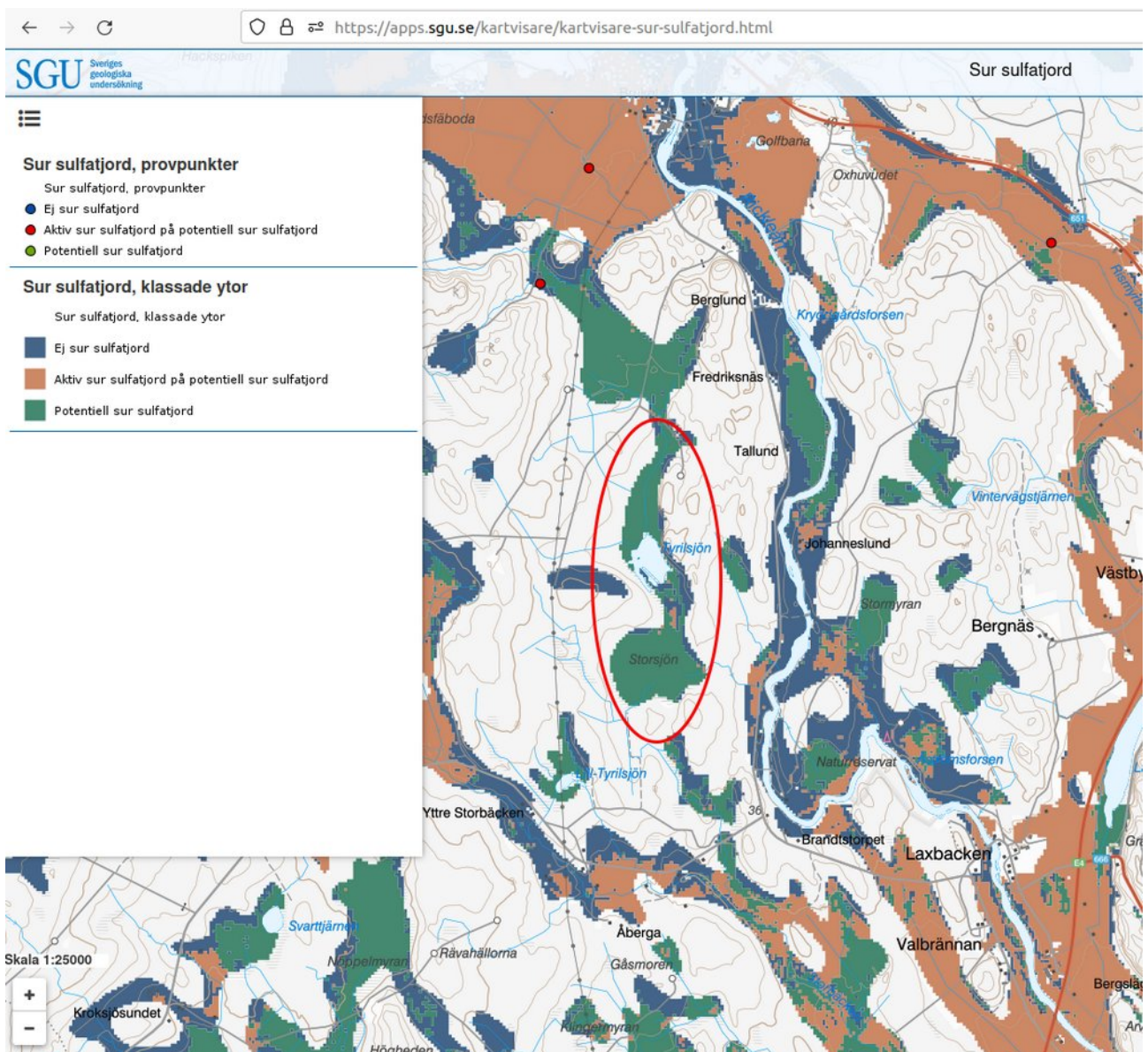
Exempel på förväntade miljöeffekter vid en höjning med +110 cm

- 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 till nära noll. Efter en höjning med 110 cm behålls en mycket större isfri volym än idag.
- Livsutrymmet för fisk ökar med mer än 8 ggr på sommaren och kanske mer än 10 ggr på vintern. Såväl gädda och abborre förväntas kunna trivas betydligt bättre sjön. Havsöringen från Rickleån som vissa år simmar upp i Tyrlidsjöbäcken förväntas få bättre kemiska förutsättningar för lyckad reproduktion.
- Sjöns förmåga att bidra till förbättrad vattenkvalitet i Tyrlidsjöbäcken ökar, genom ökad reduktion av slam, näring och humussyror.
- Torvbildningen, och därmed kolinlagringen, på de dikade torvmarkerna närmast sjön förväntas kunna öka.
- Risken för försurning pga oxidation av potentiellt sur sulfatjord inom sjön och dess närområde förväntas minska.

Möjliga miljörisker vid en nivåhöjning med 110 cm

- När torrlagd mark våtläggs finns en risk att en puls av näring frigörs till vattnet under de första 5-10 åren (enligt källor till Degerman m.fl. 2017). Denna effekt blir dock troligen relativt begränsad, eftersom stora delar av den gamla sjöbottnen redan idag våtläggs tillfälligt vid höga flöden.

- Vid bygget av sjötröskeln finns risk för att slam rörs upp och driver nedströms. För att minska denna effekt kan tröskeln byggas vid låga flöden.
- När sjötröskeln byggs och under tiden då sjön ska fyllas på med ca 400 000 m³ vatten finns en risk att Tyrlidsjöbäcken 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.



Figur 7: Utbredning av sura sulfatjordar inringat i rött i området kring Tyrlidsjön. I närområdet i och omkring sjön finns främst potentiellt sura sulfatjordar (gröna områden i kartan). Källa: SGU:s kartvisare.

Tabell 1: Kemidata från Tyrlidsjöns mittpunkt i den kvarvarande vattenspegeln. Provtagningen utfördes av SLU [med helikopter](#). Källa: Miljödata-MVM (2022).

Övervakningsstation	Stor-Tyrlidsjön	Stor-Tyrlidsjön
Nationellt övervakningsstations-ID	00184435	00184435
MD-MVM Id	27998	27998
EU id		
Stationskoordinat N/X	7127627	7127627
Stationskoordinat E/Y	783761	783761
Provplats		
Nationellt provplats-ID		
Provplatskoordinat N/X		7127791
Provplatskoordinat E/Y		783716
Koordinatsystem	SWEREF 99 TM	SWEREF 99 TM
Provtagningsmedium	Sjö	Sjö
Program	Sötvatten	Sötvatten
Delprogram	RMÖ	RMÖ
Projekt	Västerbottens län, Sjöar omdrevsstationer	Västerbottens län, Sjöar omdrevsstationer
Län	Västerbottens län	Västerbottens län
Kommun	Robertsfors	Robertsfors
MS_CD C2		
MS_CD C3		
ProvId	351970	1023224
Provdatum	2015-10-07	2021-10-19
Provtagningsår	2015	2021
Provtagningsmånad	10	10
Provtagningsdag	7	19
Min provdjup (m)	0,50	0,50
Max provdjup (m)	0,50	0,50
Undersökningstyp		Vattenkemi i sjöar
Provkommentar		
Abs_F 254 (/5cm)	8,700	>10
Abs_F 365 (/5cm)	2,086	2,410
Abs_F 420 (/5cm)	0,883	0,978
Abs_F 436 (/m)	14,3	15,4
Al (µg/l)	850	800
Alk/Acid (mekv/l)	-0,038	-0,130
As (µg/l)	1,4	1,2
Ca (mg/l)	2,18	2,0
Cd (µg/l)	0,025	0,046
Cl (mg/l)	1,6	0,98
Co (µg/l)	0,65	0,58
Cr (µg/l)	0,87	0,88
Cu (µg/l)	1,0	1,4
F (mg/l)	0,05	<0,05
Fe (µg/l)	1800	1500
K (mg/l)	0,637	0,52
Kond_25 (mS/m)	3,43	3,47
Mg (mg/l)	1,0	0,76
Mn (µg/l)	35	30
Na (mg/l)	2,34	1,4
NH4-N (µg/l N)	19	14
Ni (µg/l)	1,7	1,6
NO2+NO3-N (µg/l N)	8	5
Pb (µg/l)	0,93	1,0
pH	4,99	4,43
PO4-P (µg/l P)	<4	1
Si (mg/l)	4,1	4,1
SO4_IC (mg/l S)	1,0	
SO4_IC (mg/l SO4)		1,5
Sr (µg/l)	18	15
TOC (mg/l C)	40,9	44,0
Tot-N_TNb (µg/l N)	966	944
Tot-P (µg/l P)	33,9	24,1
Turb_FNU (FNU)	0,99	0,96
U (µg/l)	0,059	0,059
V (µg/l)	1,1	1,3
Vattentemperatur (°C)	5,6	1,2
Zn (µg/l)	4,5	5,6

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 Geodatatorget.

Miljödata-MVM 2022. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Datavärdskap sjöar och vattendrag, samt Datavärdskap jordbruksmark, <https://miljodata.slu.se/mvm/>

Degerman, Erik, Carl Tamario, Leonard Sandin, och Johan Törnblom. 2017. "Fysisk restaurering av sjöar". Aqua reports 2017:10. Drottningholm, Lysekil, Öregrund.: Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet.

Kartor på följande sidor: Flygfoto © Lantmäteriet

