



SAMRÅDSUNDERLAG

Vattenvård: Lågflödesmuddring av näringsrika sediment i Vallentunasjön



1.	Inledning	3
1.1	Samråd och tillståndsansökan	3
1.2	Samrådskrets	4
2.	Administrativa uppgifter	4
3.	Bakgrund	6
3.1	Övergödning och internbelastning	6
3.2	Vattenvård i Vallentunasjön	6
3.2.1	Tidigare försök med lågflödesmuddring	7
3.2.2	Lågflödesmuddring i andra sjöar	7
4.	Nollalternativ	8
5.	Förutsättningar	8
5.1	Vallentunasjön	8
5.2	Rådighet	8
5.3	Vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer	10
5.3.1	Fosfor i vattnet	10
5.3.2	Fosfor i sedimenten	11
5.3.3	Föroreningar i sjön	12
5.3.4	Föroreningar i sedimenten	13
5.4	Strandskydd	14
5.5	Kulturmiljö	14
5.6	Naturmiljö, flora och fauna	14
6.	Planerad verksamhet	17
6.1	Syfte och målsättningar	17
6.2	Lokalisering	17
6.3	Omfattning och utformning	20
6.3.1	Sedimentvolym	20
6.3.2	Utförandetid	20
6.4	Lågflödesmuddring	21
6.5	Bärgning av sediment	23
6.6	Avvattnings av sediment	23
6.6.1	Rejektvatten	23
6.6.2	Sedimentering i tre kamrar	23
6.6.3	Geotuber och andra möjliga tekniker	24
6.7	Borttransport och användning av slam	25
6.8	Skyddsåtgärder och återställande	25
7.	Bedömning av miljöpåverkan	26
7.1	Miljömål	26
7.2	Vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer	26
7.3	Strandskydd	26
7.4	Kulturmiljö	26
7.5	Naturmiljö, flora och fauna	26
7.6	Rekreation och friluftsliv	27
7.7	Människors hälsa	27
7.8	Hushållning med mark och resurser	27
7.9	Risk för förorening	28
7.10	Förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivning ..	28

1. Inledning

Vallentunasjön är en naturligt näringsrik slättsjö men har länge haft problem med övergödning. Mycket näringsämnen har tidigare hamnat i sjön via orenat avloppsvatten och avrinning från jordbruksmark. Näringshalterna har minskat kraftigt sedan 1970-talet men är ännu inte nere på acceptabla nivåer, sjön uppnår därmed inte uppsatta miljökvalitetsnormer (MKN).

Täby och Vallentuna kommuner vill utföra lågflödesmuddring i Vallentunasjön som en del i arbetet med att förbättra sjöns vattenkvalitet. Syftet är att förbättra vattenkvaliteten genom att ta upp bottensediment som är mycket rikt på näringsämnen. På så vis minskar internbelastningen i sjön, främst med avseende på mängden fosfor som i nuläget cirkulerar från botten till vattenmassan.

Tekniken för lågflödesmuddring är som en robotdammsugare för sjöbotten. En GPS-styrd flotte navigeras med hjälp av vajerstyrning över ett bestämt vattenområde samtidigt som en undervattensenhet suger upp botten slam med hjälp av specialdesignade munstycken. Sedimentet pumpas in till land där det avvattnas. Renat vatten släpps tillbaka till sjön. Efter avslutad muddring hämtas sedimentet med slambil. Beroende på sedimentens föroreningsgrad kan det användas som marktäckningsmaterial på en deponi eller som växtnäring och jordförbättring i skogs- och jordbruk.

Lågflödesmuddring är en skonsam metod som inte stör och inte förstör. Metoden har främst en positiv påverkan på miljön genom att bidra till bättre vattenkvalitet och har ingen nämnvärd negativ påverkan på biologisk mångfald, naturvärden eller kulturmiljö. När muddring pågår påverkas friluftsliv och båtliv negativt men i mycket begränsad omfattning. Anläggningen på land ger inte upphov till störande buller eller obehaglig lukt.

1.1 Samråd och tillståndsansökan

Täby och Vallentuna kommuner avser att ansöka för tillstånd för upprepad muddring och omhändertagande av muddermassor hos mark- och miljödomstolen enligt 11 kap miljöbalken (muddring) samt tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (omhändertagandet av muddermassor). Innan ansökan kan lämnas in ska kommunerna genomföra undersökningssamråd med Länsstyrelsen och övriga särskilt berörda intressenter enligt 6 kap. § 24 miljöbalken, för att samla kunskap om sådant som har betydelse för tillståndsprövningen.

Samrådet ger berörda intressenter - myndigheter, intresseorganisationer och fastighetsägare - möjlighet att tidigt komma med upplysningar och synpunkter. Samrådet syftar även till att undersöka verksamhetens miljöpåverkan. Inkomna synpunkter sammanfattas i en samrådsredogörelse och kommer att beaktas i den fortsatta processen. Samrådsredogörelsen lämnas in till Länsstyrelsen som beslutar om verksamheten kan antas innebära betydande miljöpåverkan eller inte. Det är ledande för omfattning och innehåll i den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som ska finnas med i ansökan om tillstånd.

Detta dokument är underlag för samrådet. Det innehåller information om de planerade åtgärdernas lokalisering, omfattning, utformning samt förutsedd miljöpåverkan för planerad vattenverksamhet.

1.2 Samrådsrets

Vallentuna och Täby kommuner bjuder in följande intressenter till samråd genom riktat utskick:

- Enskilda fastighetsägare i närheten till föreslagna platser på land
- Fiskerättsinnehavare via Vallentunasjöns Fiskevårdsområdesförening VFOF
- Naturskyddsföreningens lokalkretsar
- Båtagare i kommunens register för båtplatser
- E.ON sjövärmeverk
- Bygg- och miljötillsynsnämnden, Vallentuna kommun
- Södra Roslagens miljö- och hälsoskyddsnämnd
- Roslagsvatten AB
- Länsstyrelsen i Stockholms län
- Sollentuna kommun
- Upplands Väsby kommun
- Havs- och vattenmyndigheten

Därtill kommer båtagare och vindsurfare kontaktas via facebookgrupperna Småbåtshamnen vid Gustavs Udde respektive Vallentuna Vindsurfing.

2. Administrativa uppgifter

Sökande	Vallentuna kommun 186 86 Vallentuna	Täby kommun 183 80 Täby
Kontaktperson	Ann Wahlström Vattenstrateg ann.wahlstrom@vallentuna.se 08-5878 6372	Zanna Zielfeldt Miljö- och hållbarhetskonsult zanna.zielfeldt@afry.com 010-505 53 67

Berört vattenområde: Vallentunasjön, med fiskesamfälligheter och fiskerättsområdena Kragsta FS:5; Uthamra FS:2; Skålhamra; Fittja Norra 1-4 (se karta, Figur 1)

Berörda fastigheter: Täby Fittja 2:1 och Uthamra 1:24 (se karta, Figur 1)



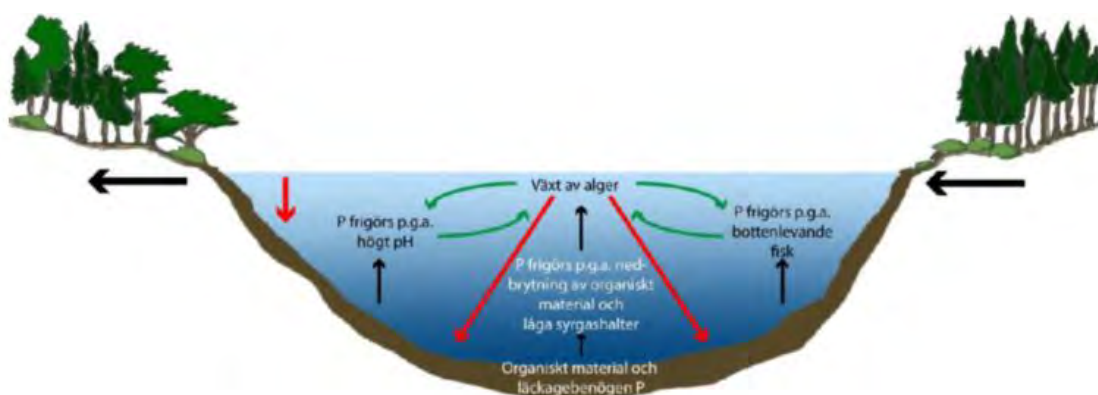
Figur 1. Vallentunasjön. Fastigheter, fiskesamfälligheter och fiskerättsområden som berörs direkt av verksamheten. Se även

3. Bakgrund

3.1 Övergödning och internbelastning

Övergödning är ett stort problem i många av våra sjöar, vattendrag och i Östersjön. Övergödning uppstår när det finns för mycket näringsämnen, framför allt kväve och fosfor. Då växer fintrådiga alger och växtplankton väldigt bra, vilket ger omfattande och oönskade förändringar i hela ekosystemet. Sjöar växer igen, artsammansättningen förändras, många matfiskar trivs sämre och algbloomningar uppstår.

På senare år har utsläppen av näringsämnen till sjöar och hav minskat, bland annat på grund av bättre rening av avloppsvatten och åtgärder i jordbruket. Men trots det är vattenkvaliteten i många sjöar fortfarande dålig. Det kan bero på att fosfor som har samlats i sedimenten på botten frisätts till vattnet och göder alger och växtplankton. Näringsämnen som finns i sjön sedan lång tid tillbaka cirkulerar alltså bara runt i sjön, så kallad internbelastning (se Figur 2).



Figur 2. Internbelastning. Fosfor lagras i sediment när plankton och partiklar faller till sjöns botten. Genom mekaniska, fysiska och biologiska processer kan fosfor som finns lagrad i sedimenten frigöras till den fria vattenmassan. Sådan intern frisättning av fosfor utgör ett betydande problem i sjöar som varit övergödda under längre tid. Figur från Havs- och vattenmyndigheten¹.

3.2 Vattenvård i Vallentunasjön

Täby och Vallentuna kommuner har under lång tid arbetat med olika åtgärder för att förbättra sjöns ekologiska status. Under 1980-talet anlades en damm vid Ormstaåns utlopp och våren 2024 invigdes Vallentuna våtmarkspark som ska rena dagvatten från centrala Vallentuna. Prästgårdsdammarna i Täby kyrkby anlades under 2023 för att rena Karbyån.

Vassklippning sker återkommande för att gynna fisklek. Reduktionsfiske har skett sedan 2010 för att minska mängden vitfisk, gynna rovfisk och få en bättre balans i näringsväven i sjön. Reduktionsfisket har inte fått eftersträvd, tydlig effekt. Det kan bero på att fisket inte varit tillräckligt. Ytterligare en tänkbar förklaring kan vara att de processer som driver frisättningen av fosfor till vattenmassan under sommaren är motståndskraftiga mot förändringar i näringsvävens struktur².

För att den ekologiska statusen i sjön ska bli bättre behöver fosforhalten, som driver på tillväxten av växtplankton, minskas genom såväl åtgärder uppströms som för att minska

¹ Havs- och vattenmyndigheten. 2023. *Handbok för åtgärder mot internbelastning*. Rapport 2023:03.

² Gustafsson, A. och E. Rydin. 2014. *Vattenkvalitet och plankton i Vallentunasjön 2013 – Uppföljning av effekter av biomanipulering*. Naturvatten i Roslagen AB, rapport 2014:6.

internbelastningen. Test av muddring och fällning med aluminium har genomförts³. Lågflödesmuddring bedöms vara lämplig metod för att få bort de näringsrika bottensedimenten.

3.2.1 Tidigare försök med lågflödesmuddring

Lågflödesmuddring har genomförts vid tre tillfällen i Vallentunasjön – ett pilotprojekt 2018–2019 - samt försök i mindre omfattning 2021 och 2022. Vallentuna kommun arrangerade informationsmöten inför pilotprojektet. Dessa år gjordes anmälan om vattenverksamhet till Länsstyrelsen i Stockholms län⁴.

Arbetet inleddes under 2018 med digitalkartering av bottenområden i sjön. Digitalkarteringen syftade till att undersöka dels förekomst av hinder på botten, dels sedimentens mäktighet. Pilotprojektet identifierade tre områden i sjön med förväntade ackumulationsbottnar, det vill säga områden där sediment samlas i tjockare lager och hela tiden fylls på. De tre områdena var Kyrkviken, södra viken, och djupdelen väster om Uthamra.

Pilotprojektet 2019 muddrade cirka 0,3 hektar utanför Gustavs Udde, där djupet är drygt 2 meter. Pilotprojektet låg till grund för att bidrag erhöles från Baltic Sea Action Plan för inköp av muddringsutrustningen, som således ägs av kommunerna. Cirka 5 ton sediment bärgades, med en fosforhalt om cirka 1,15 g/kg TS (torrsubstans, dvs. sedimentet torkas innan analys).

Muddring skedde 2021 i Kyrkviken nära Ormstaåns mynning. Området har därefter avfärdats då det är för grunt och har för tunt lager lämpligt sediment. Endast 3,6 ton sediment bärgades, med en fosforhalt om cirka 0,62 g/kg TS.

Inför 2022 planerade kommunerna att muddra i djuphålan utanför Uthamra. Åtgärden överklagades av grannfastigheter varefter muddringsplatsen flyttades och efter kraftig försening skedde muddring återigen utanför Gustavs Udde. Knappt 25,5 ton sediment bärgades, med en fosforhalt om 1 g/kg TS.

De tre försöken gav värdefulla erfarenheter. Försöken skedde i alltför liten omfattning och kort tid för att ge mätbara effekter på sjöns vattenkvalitet. Analys av föroreningar och näringsämnen i sediment från sjöbotten och från bärgat material har skett vid flera tillfällen (se avsnitt 5.3.3).

3.2.2 Lågflödesmuddring i andra sjöar

Lågflödesmuddring med samma eller snarlik teknik som i Vallentunasjön har de senaste åren skett och/eller pågår i bland annat

- Öljaren i Katrineholms kommun, inom det stora EU-projektet LIFE IP Rich Waters⁵,
- Malmfjärden i Kalmar kommun, i projektet LIFE SURE som utvecklat muddringsrobotar⁶,
- Björktjäratjärn i Bollnäs kommun⁷,
- Barnarpasjön i Jönköpings kommun, där metoden inte var framgångsrik och har avslutats⁸.

³ Rydin, E och U. Lindqvist. 2015. *Inneslutningsförsök i Vallentunasjön för att utvärdera vitfiskens inverkan på vattenkvaliteten*. Naturvatten i Roslagen AB, bilaga till Rapport 2015:14.

⁴ Länsstyrelsens beslut dnr 535-3316-2019 (för 2019) och 521-16194-2021 (för 2021 och 2022).

⁵ <https://www.richwaters.se/vara-projekt/lagflodesmuddring-oljaren/>

⁶ <https://kalmar.se/bygga-bo-och-miljo/life-sure/pa-svenska/>

⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=q5cv11ZWKXI>

⁸ <https://www.jonkoping.se/fritid-kultur--natur/friluftsliv-natur-och-parker/naturvard-och-skotsel-av-gronomraden/atgarder-vid-sjoar-vattendrag-och-vatmarker/overgodning-av-sjoar-och-vattendrag/barnarpasjon-atgarder-mot-overgodning>

4. Nollalternativ

För att bedöma de konsekvenser som uppstår till följd av projektet bedöms påverkan i förhållande till ett jämförelsealternativ (ett så kallat nollalternativ). Nollalternativet beskriver en framtida utveckling om den planerade åtgärden inte genomförs. För aktuellt projekt innebär nollalternativet att lågflödesmuddring inte genomförs. Detta innebär att näringsrikt sediment inte kommer tas upp från sjön och sjön förblir starkt näringspåverkad på grund av internbelastning.

5. Förutsättningar

5.1 Vallentunasjön

Vallentunasjön är en mycket näringsrik, grund slättsjö med rik fauna i kulturminnesrikt landskap i Täby och Vallentuna kommun. En stor andel av Vallentunasjöns omgivning består av stadsstruktur, småhusområden, industri, golfbana och åkermarker. Vallentunasjön är en näringsrik slättsjö med en yta om cirka 578 hektar. Sjön är relativt grund med ett medeldjup på 2,4 meter och maxdjup om 5,5 meter, se Figur 3. Bottentopografin karaktäriseras av relativt jämna mjukbottnar med få djuphål. Sediment beräknas ansamlas i sjöns djupare mittdel. Ormstaån i norr och Karbyån i söder är de huvudsakliga tillflödena. Sjön avvattnas i söder via Hagbyån och vidare västerut i Oxundaåns avrinningsområde till Mälaren.

Vallentunasjön är vattenförekomst (ID: WA93805689) enligt vattenförvaltningen, koordinater SWEREF99 TM Nordlig: 6600275, SWEREF99 TM Östlig: 671893 och ingår i delavrinningsområde Oxundaån och huvudavrinningsområde Norrström (SE61000).

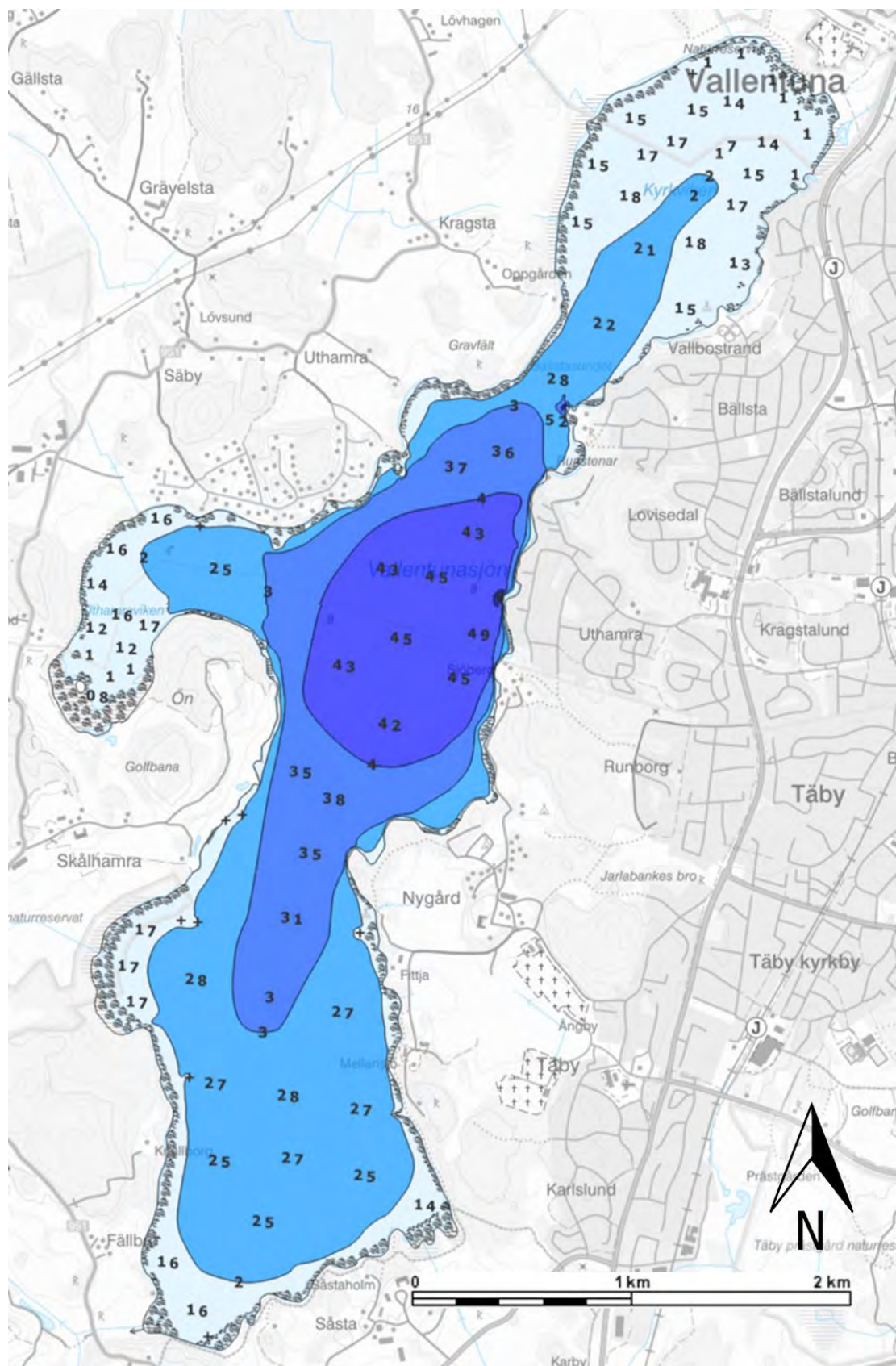
5.2 Rådighet

Vallentuna och Täby kommuner anser sig inneha erforderlig rådighet enligt 2 kap. 5 § lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet. Staten, kommuner och vattenförbund har rådighet för att bedriva sådan vattenverksamhet som är önskvärd från allmän miljö- eller hälsoskyddssynpunkt eller som främjar fisket. Sökanden gör bedömningen att planerat arbete innefattas av sådan rådighet.

Vallentunasjön berörs av markavvattningsföretaget Vallentunasjön, Lill- och kvarnsjöarna, Skällnora sjösänkingsföretag från 1889 (AB_4_0042). Sjösänkingsföretaget påverkas inte av verksamheten.

Vallentunasjöns fiskevårdsområdesförening (VFOF) förvaltar Vallentunasjöns fiskevårdsområde, efter beslut av Länsstyrelsen i enlighet med lag (1981:533) om fiskevårdsområden. De cirka 220 medlemmarna är fiskerättsinnehavarna, det vill säga samtliga ägare till fastigheter med fiskerätt i Vallentunasjön. Medlemskapet är obligatoriskt för dem. Vallentuna kommun och Täby kommun äger fastigheter med fiskerätt och är således medlemmar. Kommunerna har särskild dialog med VFOF:s styrelse angående vattenvårdsåtgärder i sjön.

Vad gäller de potentiella platserna på land för avvattnings av sediment så äger Vallentuna kommun fastigheten Uthamra 1:24 och kommunerna avser träffa avtal med fastighetsägaren för Täby Fittja 2:1.



Figur 3. Djupkarta över Vallentunasjön.

5.3 Vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer

Vallentunasjön ska enligt Vattenförvaltningen nå miljökvalitetsnormerna⁹ god ekologisk status 2033 samt god kemisk ytvattenstatus 2027 med avseende på PFOS. Vallentunasjön bedöms, med hög tillförlitlighet, ha dålig ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status¹⁰. Status bedöms utifrån flera olika kvalitetsparametrar och bedömningen specificerar även mänsklig påverkan som behöver åtgärdas. För kemisk status är förhöjd halt av PFOS problematiskt. Halten PFOS i fisk från Vallentunasjön, 20 µg/kg, ligger över gränsvärdet 9,1 µg/kg.

För ekologisk status i sjön är övergödning främsta problemet. Fosforhalterna i sjövattnet är i nuläget omkring 53 µg/l¹¹ och målvärdet är 38 µg/l eller lägre för god ekologisk status för Vallentunasjön. De senaste årens provtagningar visar att Vallentunasjön fungerar som en näringsfälla – en stor andel av den fosfor och andra näringsämnen som rinner till sjön från tillflödena, stannar i sjön¹².

Flera studier pekar därtill på problematik med läckage av fosfor från sedimenten, så kallad internbelastning. Sjön har stora områden med ackumulationsbottnar - bottnar där finmaterial kontinuerligt deponeras. Partiklarna som lägger sig på ackumulationsbottnar är små och består av en hög andel organiskt material. Sedimentundersökningar 2019 resulterade i torrsubstanshalt om 4,64 % och glödförlust 31,1 %¹³.

5.3.1 Fosfor i vattnet

Vallentunasjön är kraftigt övergödd. Höga halter fosfor och kväve ökar tillväxten av växtplankton som gör sjön grumlig. Sjön har tidvis haft kraftiga algbloomningar och siktdjupet är dåligt, inte minst sommartid. Näringsämnen tillförs i nuläget från uppströms belägen jordbruksmark och dagvatten från tätort via tillrinnande åar. Betydande bräddningar från avloppsnätet har skett de senaste åren.

Sjöns övergödningssproblem beror dock till stor del på historiska utsläpp. År 1910 var 1 800 människor bosatta runt Vallentunasjön och 60 år senare hade antalet ökat till långt över 10 000. Befolkningsökningen bidrog till att sjön belastades hårt av näringsämnen. Fram till senare delen av 1950-talet fanns endast ett enkelt reningssystem och avloppsvatten gick mestadels orenat ut i sjön. Kraftig tillförsel av näringsämnen pågick ända fram till 1970 då området kring Vallentunasjön anslöts till Käppala avloppsreningsverk. I början av 1970-talet startade miljöövervakning av sjön. Först framemot 1990-talet skedde märkbar minskning av fosforhalterna i sjön.

Sammantaget har Vallentunasjöns näringsstatus förbättrats väsentligt de senaste 50 åren. Siktdjupet har ökat något men sjön är alltjämt grumlig med mycket växtplankton. Fosforhalterna har minskat från mycket höga halter, till omkring 56 µg/l i medeltal de senaste fem åren (se Figur 4). Under det senaste decenniet går det inte att säkert se fortsatt minskad fosforhalt. Målet är 38 µg/l eller lägre, för att sjön ska anses ha god ekologisk status.

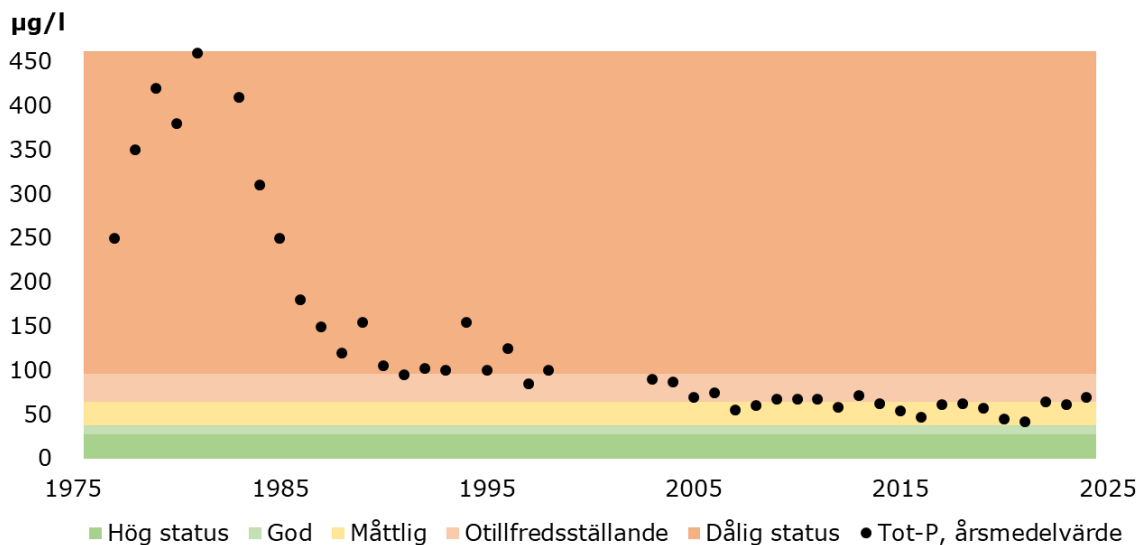
⁹ Varje s.k. vattenförekomst inom vattenförvaltningen har miljökvalitetsnormer för ekologisk status och kemisk status. Miljökvalitetsnormer regleras i 5 kap. miljöbalken och anger de kvalitetskrav som en vattenförekomst ska uppnå vid en viss tidpunkt.

¹⁰ Vattenmyndigheternas statusklassificering enligt VISS, Vatteninformationssystem Sverige.

¹¹ Medelvärde för totalfosfor 2019-2023.

¹² Olsson T., Andersson M. och Kling S. 2024. *Vallentunasjön med tillflöden 2023 – Kontrollundersökningar och vattenkvalitet*. Calluna AB.

¹³ Sediment från ackumulationsbottnar ska ha en glödförlust (Gf) större än 10 % och en torrsubstans (TS) som är högst 25 % (Håkansson, L. & Rosenberg, R. 1985. Praktisk kustekologi. Naturvårdsverket. SNV PM 1987).



Figur 4. Fosforhalter i Vallentunasjön från 1977 till 2024. Kraftig minskning skedde fram till millennieskiftet. Därefter har årsmedelhalterna legat på nivåer som motsvarar måttlig-otillfredsställande ekologisk status. Gränsvärdet för god ekologisk status i sjön, med avseende på fosfor, är 38 µg/l.

5.3.2 Fosfor i sedimenten

Ett antal olika undersökningar av Vallentunasjöns sediment har utförts sedan 1981. Uppskattningsvis finns totalt 9,4 ton fosfor lagrat i sedimenten. Mängden läckagebenägen sedimentfosfor i sjön har beräknats till 4-6,5 ton^{14,15}. Någonstans mellan 3 och 5 ton fosfor bedöms finnas i sjöns centrala delar, där djupet är 3 meter eller mer.

Analysen har visat att sjöns sediment innehåller omkring 1,5 g fosfor per kg. Den lättlösliga fosfor i sedimenten har beräknats ha en läckagepotential av cirka 0,8 g fosfor per kvadratmeter¹⁴. Det beror sannolikt på att sjön sällan skiktas utan att den lättillgängliga fosfor är ständigt i kretslopp.

Försök har genomförts i laboratorium för att undersöka hur mycket fosfor som läcker från sedimenten¹⁶. Vallentunasjön avviker från de flesta övergödningsdrabbade sjöar så till vida att den läckagebenägna fosfor i sedimenten inte är bunden till järn utan i huvudsak associerad till organiskt material. Försöket visar att frisättning av fosfor ökar med temperaturen och troligen beror på bakteriell aktivitet, samt att muddring av bottenarna till 5-15 cm sedimentdjup skulle minska den interna fosforbelastningen betydligt.

Under 2012 utfördes en sedimentundersökning som sedan upprepades 2019¹⁷ (se Figur 5), då även ytterligare prover togs för att undersöka effekten av lågflödesmuddring utanför Gustavs udde¹⁸. Mängden fosfor som läcker från sedimenten hade inte minskat mellan 2012 och 2019.

¹⁴ Carlsson, S-Å. 2002. *Vallentunasjön Fosfor i vatten och sediment*. Vattenresurs HB Swedenviro.

¹⁵ Rydin E. och U. Lindqvist. 2017. *Näringsbudget för Vallentunasjön 2011-2016*. Naturvatten i Roslagen AB Rapport 2017:24

¹⁶ Gustafsson, A., Rydin E. och U. Lindqvist. 2015. *Vallentunasjön – fosforutbyte mellan sediment och vattenmassa - Litteraturstudie och utläckageförsök som underlag för åtgärdsplanering*. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2015:22.

¹⁷ Rydin E. och M. Arvidsson. 2019. *Effekt av lågflödesmuddring på Vallentunasjöns sediment 2019 – Undersökning av näringsämnen och miljögifter vid provmuddring*. Rapport 2019:35.

¹⁸ Rydin E. och M. Arvidsson. 2019. *Uppföljande sedimentundersökning i Vallentunasjön 2019*. Rapport 2019:32. Naturvatten i Roslagen AB.

Sedimentproverna bestod av brun gyttja i de översta 4 cm, därefter av brun gyttjelera, som övergick till mer fast brun lergyttja runt 20 cm ned (Figur 6). Inga noteringar av svavelväte eller järn- och manganklumpar gjordes. Översta lagret sediment innehöll mycket organiskt material och hade hög vattenhalt, 97 procent, som klingade av till 90 procent 15 cm ner i sedimenten.

Undersökningarna och den årliga miljöövervakningen visar att nytt näringsrikt, finpartikulärt material som döda växtplankton kontinuerligt sjunker till botten. Mycket tyder också på att sedimenterat material successivt förflyttas utmed botten och ansamlas på i djupaste områdena, så kallade ackumulationsbottnar.



Figur 5. Punkter för provtagning av sediment i Vallentunasjön 2012 och 2019.



Figur 6. Sedimentprover 2019.

5.3.3 Föroreningar i sjön

Analyser har visat på låga halter av undersökta föroreningar i sjön, i jämförelse mot urbana sjöar i Stockholmsregionen. Undantag utgör PFOS där en halt på 20 µg/kg våtvikt uppmättes i analyser av fiskmuskel från abborre¹⁹. Det är en förhöjd halt som överstiger riktvärdet som gäller för klassning av god kemisk status (9,1 µg/kg våtvikt)²⁰, men likväl vanligt förekommande i urbana sjöar. Som jämförelse är gränsvärdet för mänsklig konsumtion 35 µg/kg våtvikt fiskkött²¹.

Dagvatten från vägar och bebyggda områden avleds till sjön. Det för med sig olika föroreningar och även näringsämnen. Källorna till PFOS är sannolikt släckningsinsatser vid bränder och

¹⁹ Karlsson, M och Viktor T. 2017. *Föroreningsituationen i fisk från Vallentunasjön*. IVL Svenska Miljöinstitutet. Nr U 5746.

²⁰ Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus enligt HVMFS 2019:25, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

²¹ Livsmedel med halter som överskrider gränsvärde får inte föras ut på marknaden. Kommissionens förordning (EU) nr 2022/2388 om ändring av förordning (EG) nr 1881/2006 vad gäller gränsvärden för högfluorerade ämnen i vissa livsmedel.

brandskyddsövningar, samt Ekebytippen i Vallentuna.

Liksom samtliga vatten i Sverige har Vallentunasjön förhöjda halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) i fisk. Dessa ämnen kommer främst från atmosfärisk deposition och ansamlas i biota såsom fisk.

5.3.4 Föroreningar i sedimenten

Såväl sediment från bottenprov som bärgat sediment har analyserats 2019 och 2021. Sedimenten visade sig innehålla PFOS och andra föroreningar (se Tabell 1). För olika metaller som bly, kadmium och kvicksilver var värdena klart lägre än riktvärdena för känslig markanvändning och gränsvärdena för spridning av slam på jordbruksmark.

Vid provtagning 2021 framgick det att det fanns 2,67 µg PFOS/kg TS, vilket är lägre än Statens geotekniska instituts (SGI) preliminära riktvärde 3 µg/kg TS för så kallad känslig markanvändning. Det innebär att Vallentunasjöns sediment inte skulle ses som saneringspliktigt i ett markområde för till exempel bostäder.

Proverna från 2019 hade något högre halter av PFOS, drygt 10 µg/kg TS, vilket är under riktvärdet för mindre känslig markanvändning, exempelvis kontors- och industriområden.

Hur bärgat sediment kan användas beror till stor del på dess innehåll av föroreningar. Sediment från muddringarna 2019, 2021 och 2022 har inte bedömts lämpliga att använda direkt på åkermark och har i stället använts som marktäckningsmaterial på deponi. Muddring skedde då i sjöns norra del, nära Ormstaåns utlopp. Det är troligt att sediment från sjöns botten längre söderut kommer ha lägre halter av föroreningar.

Tabell 1. Föroreningar i sediment från tre analysprover vid Gustavs udde och ett i Kyrkviken i Vallentunasjön. Jämförvärden kommer från olika källor (se not) – i de fall värden anges i flera av dessa källor anges lägsta värdet. Till exempel är gränsvärde för känslig markanvändning lägre än för avloppsslam för spridning på jordbruksmark.

Ämne	Halt (mg/kg TS)	Jämförvärde ^{not} (mg/kg TS)
Arsenik (As)	1,35 – 1,64 – 1,08 – 3,25	10 ^a
Kadmium (Cd)	0,56 – 0,23 – 0,29 – 0,41	0,8 ^a
Krom (Cr)	31,8 – 24,0 – 24,1 – 15,2	80 ^a
Koppar (Cu)	50,5 – 36,2 – 37,4 – 21,6	600 ^c
Kvicksilver (Hg)	<0,20 – <0,20 – <0,20 – 0,122	0,25 ^a
Nickel (Ni)	38 – 27,6 – 27,7 – 28	40 ^a
Bly (Pb)	23,1 – 18,6 – 18,7 – 11,3	50 ^a
Zink (Zn)	200 – 150 – 155 – 138	250 ^a
PFOS, perfluoroktansulfonsyra	0,0118 – x – 0,0104 – 0,0027	0,003 – 0,3 ^b

a – Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark – känslig markanvändning (KM), såsom bostadsområden och lekplatser.

b – SGI och Naturvårdsverkets preliminära riktvärden för förorenad mark för högfluorerade ämnen (PFAS) – det lägre värdet för känslig markanvändning och det högre för mindre känslig markanvändning (MKM)

c – Högsta tillåtna metallhalt i avloppsslam som saluförs eller överläts för spridning på jordbruksmark enligt förordning SFS 1998:944

d – Gränsvärde för kemisk ytvattenstatus, miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten enligt föreskrift HVMFS 2013:19.

5.4 Strandskydd

Vid sjöar och vattendrag gäller normalt strandskydd. Syftet med strandskydd är att trygga allmänhetens tillgång till stränder för friluftsliv och rekreation samtidigt som goda livsvillkor för växt- och djurlivet på land och i vatten bevaras. Stora delar av Vallentunasjöns strandlinje omfattas av utökat strandskydd om 300 meter förutom vid en kortare sträcka längs sjöns östra sida där vanligt strandskydd om 100 meter gäller. Längs de strandområden som har detaljplanelagts har strandskyddet i stora delar upphävts.

5.5 Kulturmiljö

Områdena i nordväst om Vallentunasjön karaktäriseras fortfarande av ett jordbrukslandskap med lång kontinuitet både avseende brukande och bebyggelse. Här har självägande bönder ägt marken, det finns en ovanligt riklig förekomst av stensträngar och brukningsenheterna har under historisk tid inte haft tillgång till skog eller betesmark annat än i trädesgårdet. Den västra delen av Vallentuna socken utgör riksintresse för kulturmiljö (Skålhamravägen).

Vid Kyrkviken i norr finns ett värdefullt kulturlandskap med lång, kontinuerlig hävd inom Björkby-Kyrkvikens naturreservat. På moränryggarna finns betesmarker med torrbacksflora. Väster om sjön finns riksintresse för kulturmiljövården Skålhamravägen.

5.6 Naturmiljö, flora och fauna

Strandområdena vid Vallentunasjön ligger i sin helhet inom den i regionplanen utpekade Angarnkilen. Björkby-Kyrkvikens naturreservat ligger längs sjöns norra del och har inrättats bland annat för att bevara ett välbesökt friluftsområde och ett attraktivt kulturlandskap, samt för att värna ornitologiska värden främst kopplade till strandvegetationen. I den sydvästra delen vid Skålhamra i Täby kommun pågår arbete med att inrätta ett nytt naturreservat.

Sjön har ett rikt fågelliv med flera rödlistade arter.

Sjöns ekologiska status med avseende på makrofytter är måttlig. Den dominerande arten av övervattensväxter är bladvass, med inslag av starrarter och smalkaveldun. Inventering av makrofytter skedde senast 2023 då 11 arter av flytblads- och undervattensväxter påträffades²². Bland flytbladsväxterna dominerar gul näckros och gäddnate medan dyblad, andmat och vattenpilört endast påträffades vid enstaka tillfälle.

Undervattensvegetation finns främst i grundområden längs den norra stranden i Kyrkviken, i södra delen av den västliga Uthamraviken samt längs den västra stranden utanför golfbanan (se Figur 7). Grovnate, vattenbläddra och borstnate är vanlig. Ålnate och krusnate förekommer mycket sparsamt och den invasiva arten smal vattenpest observerades vid ett tillfälle. Grovnate och gäddnate är de arter som växte djupast i Vallentunasjön och förekom vid 2,2 respektive 1,9 meters djup.

Vid provfiskingen sedan 1980-talet har 11 arter fångats i sjön: abborre, benlöja, björkna, braxen, gädda, gärs, gös, mört, ruda, sarv och sutare²³. Även ål är vanligt förekommande i sjön. Reduktionsfisket sedan 2010 har därtill konstaterat förekomst av asp, lake och mal. Under

²² Andersson, M, Sandsten, H & Andersson, S. (2023). *Makrofytinventering i Oxundaåns avrinningsområde 2023*. Calluna AB.

²³ Nationellt Register över Sjöprovfiskingen – NORS. 2024. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen> [2024-10-21].

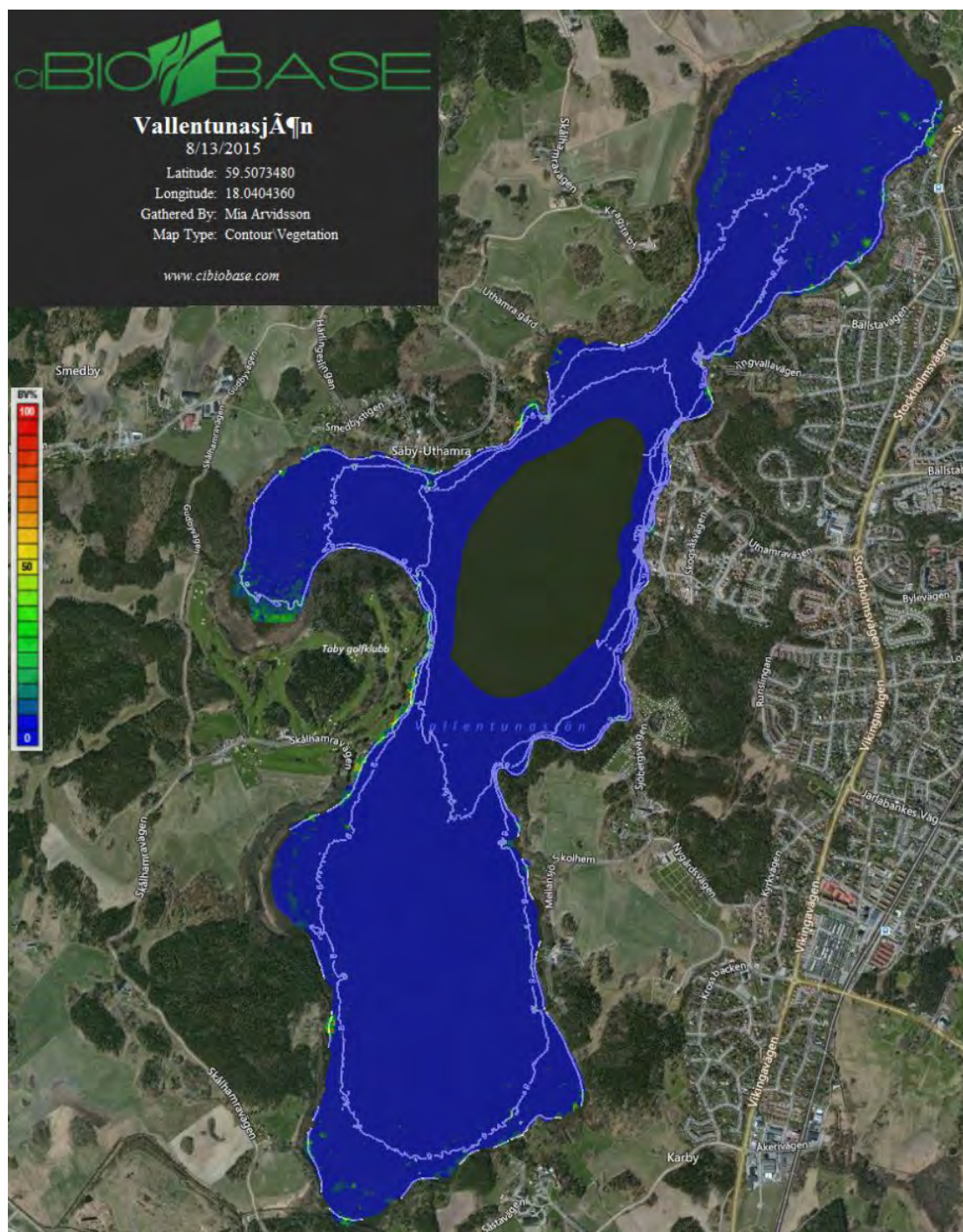
provfiske konstaterades att grundare områden (1–3 m djup) hyste många, små fiskar till exempel talrika årsyngel av abborre, medan färre och större fiskar generellt återfinns i djupare områden²⁴.

I näringsrika och grumliga vatten som i Vallentunasjön gynnas mört och annan karpfisk, medan abborre, gös och andra rovfiskar missgynnas. Fiskbeståndet är relativt artrikt men med ojämn balans mellan så kallad vitfisk och rovfisk. Rovfisk som abborre, gädda och gös ska värnas. Arterna leker under perioden mars-juni²⁵, huvudsakligen på grunda, vegetationsbevuxna bottenar. Abborren fäster sin rom på växtlighet. Gäddan leker i grunda områden med växtlighet. Gösen gräver en lekgrop för sin rom, oftast på 1–3 meters djup.

De ovanligare arterna leker troligen inte i sjön. Laken leker i december till mars över sandiga, grusiga eller steniga sjö- och älvbottenar. Asp leker under april-maj i grunda, strömmande vatten. De malar som påträffats tros ha satts ut olovligen.

²⁴ Gustafsson, A. och U. Lindqvist. 2019. *Nätprovfiske i Vallentunasjön år 2018 - Statusklassning samt jämförelser med tidigare provfisken*. Rapport 2019:9. Naturvatten i Roslagen AB.

²⁵ Lektidsportalen <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/atgarder-skydd-och-rapportering/lektidsportalen.html>



Figur 7. Kartan visar på var det finns undervattensvegetation och i vilken omfattning (biovolym, %). Undervattensvegetation förekommer mycket sparsamt främst i grundområden i sjön. Blå färg innebär att det inte finns vegetation. Det centrala, djupa området i grågrön färg har inte undersökts.

6. Planerad verksamhet

Vallentuna och Täby kommun avser att genomföra upprepad muddring i Vallentunasjön med så kallad lågflödesmuddring. En GPS-styrd flotte bogserar en undervattensenhet som skonsamt suger upp löst botten slam. Sedimentet pumpas in till land där det avvattnas. Renat vatten släpps tillbaka till sjön. Det avvattnade sedimentet kan användas som skyddstäckningsmaterial på en deponi eller som växtnäring och jordförbättring i skogs- och jordbruk.

Lågflödesmuddring är en skonsam metod som inte stör och inte förstör. Metoden har främst en positiv påverkan på miljön genom att bidra till bättre vattenkvalitet och har ingen nämnvärd negativ påverkan på biologisk mångfald, naturvärden eller kulturmiljö. När muddring pågår påverkas friluftsliv och båtliv negativt men i mycket begränsad omfattning. Anläggningen på land ger inte upphov till störande buller eller obehaglig lukt.

6.1 Syfte och målsättningar

Syftet med att lågflödesmuddra är att förbättra vattenkvaliteten genom att ta upp botten sediment som är mycket rikt på näringsämnen. På så vis minskar internbelastningen i sjön – främst mängden fosfor som i nuläget cirkulerar från botten till vattenmassan. Fosfor driver på tillväxten av växtplankton och gör sjön grumlig. Klarare vatten är positivt för bad, fiske och annan rekreation i och kring Vallentunasjön.

Målsättningen är att minska fosforhalten och bidra till att nå god ekologisk status i Vallentunasjön. Minskad mängd fosfor ska leda till mindre mängder växtplankton, klarare vatten med ökat siktdjup, mer undervattensvegetation på de grunda bottenarna och en större andel rovfisk.

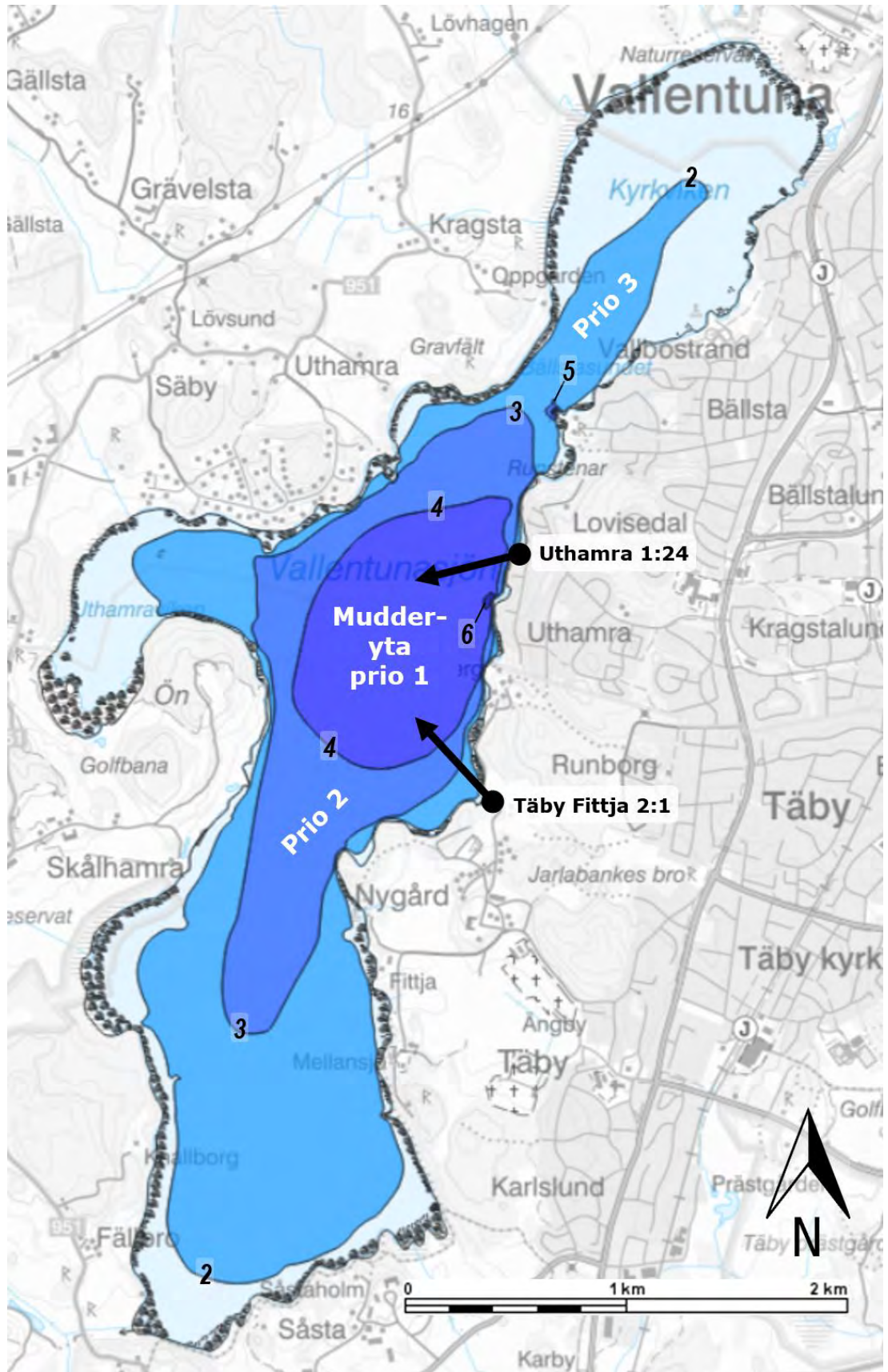
Därtill kan de näringsrika botten sedimenten återkomma i kretslopp genom att användas som marktäckningsmaterial eller som växtnäring och jordförbättring i skogs- och jordbruk. Behovet av att importera fosfor, som är en ändlig resurs, minskar.

6.2 Lokalisering

Täby och Vallentuna kommuner avser att genomföra upprepad lågflödesmuddring i ett stort område i Vallentunasjön. Muddring planeras ske i merparten av det djupare mittenpartiet, cirka 200 ha >3 m djup, varav cirka 80 ha med ett djup >4 m (se Figur 8). På längre sikt kan det eventuellt vara intressant att muddra vegetationsfria områden >2 m. Genom att både muddra på samma plats och på nya ytor kan stora mängder sediment tas upp över tid.

Vallentuna och Täby kommuner har identifierat två potentiella platser för verksamhetens landbaserade anläggning (se Figur 8, Figur 9 och Figur 10). Avgörande för lokaliseringen är räckvidd för effektiv muddring, samt möjligheter till förankring och transporter. Det krävs att det finns hårdgjorda vägar med vändplatser och uppställningsplatser med tillräckligt utrymme för ett tungt fordon. Även tillgång till el är viktig.

Kommunerna har utforskat flera möjliga platser på land. Platser vid Kyrkviken och Gustavs Udde i norr samt i sjöns södra ände har avfärdats på grund av avståndet till sjöns djupare delar. Platser på den västra stranden har begränsningar vad gäller tillgång till el och användbara tillfartsvägar.



Figur 8. Översiktlig karta över bottenområden för lågflödesmuddring i Vallentunasjön, med potentiella platser för anläggning på land (fastigheter i svart text). Det djupare, centrala området >4 m djup är prioriterat för muddring. Muddring kan vara aktuell även på vegetationsfria bottenar områden >2 m djup.

Fastigheten Uthamra 1:24 ägs av Vallentuna kommun. Den tilltänkta platsen för avvattningsanläggning utgörs av allmän platsmark/natur och ligger vid en vändplats på Uthamravägen 54 i Vallentuna, se Figur 9. Under mark finns en teknisk anläggning för E.ON:s sjövärmepump, med ingång från stranden.



Figur 9. Potentiell plats för landbaserad anläggning vid Uthamravägen 54.

Fastigheten Täby Fittja 2:1 ägs av Lignero AB. Den tilltänkta platsen för avvattningsanläggning utgörs av grusad yta/parkering i Camp Nygård vid Sjöbergsvägen i Täby kyrkby, alternativt grusad vändplats strax norr om Fittja gård, se Figur 10.



Figur 10. Potentiella platser för landbaserad anläggning vid Camp Nygård och Fittja gård.

6.3 Omfattning och utformning

Täby och Vallentuna kommuner avser att ansöka för tillstånd för upprepade muddring och bedömer att verksamheten behöver pågå under flera år. Den landbaserade anläggningen för avvattning tar i anspråk en yta av 20-50*50-100 m, beroende på teknik.

Muddringen bör ske till minst cirka 10 cm sedimentdjup för att avlägsna merparten av det sediment som driver internbelastningen av fosfor i sjön. För att identifiera sedimenttunga områden som är lämpliga för muddring har sjöns botten digitalkarterats och sedimentprover har tagits och analyserats^{26,27}. Muddringen utförs på ackumulationsbottnar (se avsnitt 5.2). De övre sedimentlagren skjuvas, vilket innebär att toppsediment från omgivande bottenområden fyller igen den yta som muddrats, varvid sjöns totala lager av sediment löpande minskar. Muddringen behöver ske upprepade gånger i djupare partier av sjön, för att bärga sediment som rinner till genom skjuvning och även nytt organiskt material som faller till botten. Det medför att muddring kan begränsas och ändå få stor effekt.

Muddringsytan vid varje enskild ankring av utrustningen är ca 100*100 m och beror av ankringsvrajarnas längd om 200 m. Därefter behöver flottens ankringspunkter flyttas. Maximal yta som kan muddras beror av transportslangens längd samt pumparnas kapacitet och strömförsörjning.

6.3.1 Sedimentvolym

Muddringen ska omfatta de ytliga, lättrorliga sedimentlagren, ned till cirka 10-30 cm sedimentdjup. Exakt sedimentdjup beror på praktiska detaljer i genomförandet.

Sedimentet i Vallentunasjön består till omkring 95 procent av vatten. Förväntad mäktighet hos sediment som ska bärgas för avvattning är torrsubstanshalt (TS-halt) omkring 12,5 %.

Den totala mängden läckagebenägen fosfor i sediment i Vallentunasjön har tidigare beräknats till 6,5 ton. Fosforhalten i sediment har uppmätts till omkring 1,5 g P/kg TS. Merparten av den läckagebenägna fosfor, 3–5 ton, har beräknats finnas i sjöns djupare del, >3 m. För att avlägsna denna fosfor ur sjön skulle i storleksordningen 40 000–67 000 ton bottensediment behöva pumpas upp vilket skulle generera 2 000–3 300 ton avvattnade massor. Observera att detta är teoretiska, grova beräkningar baserade på uppskattningar och därmed vidhäftade med osäkerheter.

Systemet har i försöken visat kapacitet att pumpa 12–16 m³ sediment per timme. Sedimentet består till omkring 95 procent av vatten. Vid maximal kapacitet kan systemet teoretiskt generera omkring 15–20 m³ avvattnade massor per dygn. En slambil kan transportera i storleksordningen 10 m³ per gång. Standardcontainers rymmer 33–76 m³.

6.3.2 Utförandetid

Kommunernas bedömning är att muddring kommer behöva ske årligen under flera år. Muddring föreslås kunna ske löpande under perioden 1 april – 30 november. Muddring kan inte ske under vintersäsongen på grund av isbildning. Av tekniska skäl kommer varje enskild muddringsyta om cirka 0,3 ha kunna muddras i omkring 2–4 veckor, beroende på sedimentlagrets mäktighet, varefter muddringsutrustningen flyttas.

²⁶ Rydin E. och M. Arvidsson. 2019. *Effekt av lågflödesmuddring på Vallentunasjöns sediment 2019 – Undersökning av näringsämnen och miljögifter vid provmuddring*. Rapport 2019:35.

²⁷ Rydin E. och M. Arvidsson. 2019. *Uppföljande sedimentundersökning i Vallentunasjön 2019*. Rapport 2019:32. Naturvatten i Roslagen AB.

Utrustningen är automatiserad och muddring kan ske dygnet runt.

Avvattnings av sedimenten fortgår så länge muddring sker. Sedimentmassorna behöver transporteras bort regelbundet, hur ofta beror på sedimentmängd och utformning av den landbaserade anläggningen.

6.4 Lågflödesmuddring

Tekniken för lågflödesmuddring har varit under utveckling sedan 2010 med ekologisk restaurering som främsta mål. Lågflödesmuddring är en helt annan teknik än traditionell muddring. Lågflödesmuddring tar bort det översta lagret av löst sediment från sjöbotten.

Systemet består av två delar: en flotte som bogserar en undervattensenhet (se Figur 11). Undervattensenheten ligger och svävar ovanför botten och avlägsnar varsamt det översta sedimentlagret och pumpar det till land via ett slangsystem. Sugmunstycken suger endast upp lättrinnande toppsedimentet med låg densitet. Djupare och mer stabila sedimentlager, musslor, stenar och sand lämnas kvar. Den långsamma framfarten gör att partikelspridningen blir minimal.

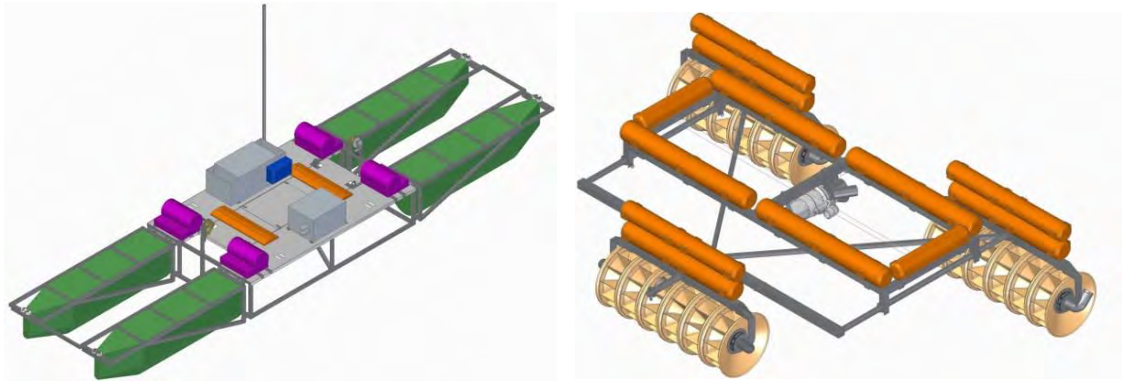
På den GPS-styrda flotten finns styrsystemet som sköter kommunikation med användaren och driften. Flotten styrs med en programmerad muddringsbana som utgår från digitalkartering av botten där eventuella hinder identifieras. Flotten är eldriven, med strömförsörjning i kabel från generator eller fast anslutning på land. Maximal hastighet för flotte med undervattensenhet är 3 knop.

Flotten manövreras över vattenytan med hjälp av fyra vajertrummor. Vajrarna förankras med bojringar på botten så att flotten kan köras inom en fyrkant. Vid behov kan vajrarna förankras mot punkt på land, till exempel ett träd. När en yta har muddrats färdigt, flyttas bojringarna och ny yta etableras. Från flotten löper elkabel och slang för transport av slam till anläggningen på land. Vid kabel och transportslang fästs flytetyg så de är väl synliga på sjön. Se Figur 12.

Flotten är helt autonom och sköter sig själv under drift. Viss kontinuerlig övervakning av flotten via styrsystemet sker för att säkerställa att den följer sin bana. En gång per dag bör kontroll av slangkopplingar och vajerlinor ske för att säkerställa att inget lossnat. Vid starka vindar, över 13 m/s, tas flotten ur drift. Det finns möjlighet att installera kameror på flotten efter behov, både på flotten och under flotten för att filma vad som händer under vattnet.

Tabell 2. Teknisk information för muddringsutrustningen.

Parameter	Flotte	Undervattensenhet
Vikt	660 kg, med utrustning	300 kg
Längd	8,125 m	2,71 m
Bredd	1,88 m	4,06 m
Höjd	1 m utan mast, 3,05 m med mast	0,763 m
Maxlast	500 kg, max 3 personer	
Muddringsbredd		3,6 m
Muddringsdjup		Min 1,5 m, max 20 m



Figur 11. Systemet för lågflödesmuddring består av två delar: en flotte (illustrationen överst till höger) som bogserar en undervattensenhet (överst till vänster). OBS olika skala, se mått i tabell. Bollnäs kommun har modifierat och byggt om systemet för enklare drift (nedre bilden, foto: Bollnäs kommun).



Figur 12. Utrustningen för lågflödesmuddring i drift. Flytetyg är fäst i slang och kabel så de syns väl. Vajrarna för manövrering kan anas löpa från flottens hörn. Foto: Bollnäs kommun.

6.5 Bärgning av sediment

Via transportslangen pumpas sedimenten till avvattningsanläggning på land. Fastläggning av mer permanenta transportrör i sjöbotten har föreslagits och avfärdats.

Pumpar som driver flödet är placerade på land och flödet regleras av pumparnas kapacitet och slangarnas längd. Befintlig utrustning har kapacitet att pumpa omkring 200 liter per minut, vilket motsvarar nära 100 kubikmeter under en arbetsdag med jämn drift.

Muddringsyta och maximalt avstånd från land beror av transportslangens längd samt pumparnas kapacitet och strömförsörjning, vilket gör att muddringsytan kan ligga maximalt knappt 300 meter från land. Om booster-pump ansluts ute i sjön kan avståndet eventuellt förlängas.

6.6 Avvattning av sediment

Från undervattensenheten pumpas bottenmaterialet in till land där bärgat material avvattnas. Anläggningen på land ska möjliggöra hämtning av massor och återföra renat vatten (rejektvatten) till sjön. Utrustningen på land består i princip av strömförsörjning, pump och avvattningsteknik.

Bottenmaterialet i Vallentunasjön består av mycket små partiklar och det finns olika tänkbara tekniker för att avvattna det. Oavsett teknik ska anläggningen på land stängslas in eller byggas in för att förhindra åtkomst för barn och andra obehöriga.

6.6.1 Rejektvatten

Oavsett lösning för att skilja slam och vatten åt, återförs det renade vattnet till Vallentunasjön. I de genomförda försöken har de lösa toppsediment som sugits upp innehållit omkring 5 procent partiklar och resten vatten. Rejektvattnet pumpas ut över ett grönområde där det får infiltrera eller sakta rinna tillbaka till sjön, alternativt leds via dike.

6.6.2 Sedimentering i tre kamrar

I försöken har främst en lösning liknande trekammarbrunn använts. Sedimenten avvattnas i en kedja av tre bassänger. Partiklar i vattnet tillåts sedimentera stegvis i bassängerna och ytvattnet i respektive bassäng leds vidare till nästa (Figur 13).

Sedimentering innebär att partiklarna avskiljs ur vattnet genom sin egen tyngd. Ju mindre partikelstorlek desto högre uppehållstid krävs för en bra avskiljning, vilket innebär att en sandpartikel kan avskiljas betydligt snabbare än en lerpartikel.

Bollnäs kommun har, med gott resultat, använt en variant av sedimentering i kamrar med containers. I en stor container samlas merparten av sediment – den stora, avlånga vattenyta medför att det blir små rörelser i vattnet vilket främjar sedimentation. Inflödet regleras med kran på slang från flotten. Nedsänkta pumpar lokaliseras i enkla pumpbrunnar i containern och pumpar vatten vidare till nästa container. Beroende på förhållandena på platsen kan även vattnet ledas till nästa container via överflöde genom slang, i stället för att pumpas. Slutsteget utgörs av en liftdumper där det sista sedimentet samlas på botten och rejektvattnet överflödar för att sedan ledas tillbaka till sjön



Figur 13. Löst flytande sediment pumpas in i en kedja av bassänger (övre raden, bilden till vänster foto: Bollnäs kommun). I främst den första bassängen samlas sedimentet på botten (nedre raden till vänster) och vattnet leds vidare för ytterligare rening. Det renade rejecktvaletnet går tillbaka till sjön. Bollnäs kommun har använt en välfungerande lösning med liftdumper där det renade vattnet tillåts överflöda (bilden nere till höger, foto: Bollnäs kommun).

6.6.3 Geotuber och andra möjliga tekniker

Andra möjliga tekniker är till exempel geotuber och lamellsedimenteringscontainer. Geotuber kräver tillsatts av flockningsmedel och även lamellsedimentering används ofta kopplat med kemisk fällning och flockning. Lamellsedimenteringscontainer användes tillsammans med bassänger 2022 men har inte kunnat utvärderas fullt ut.



Figur 14. Avvattnig av sediment kan ske med olika tekniker, till exempel geotub (till vänster, foto Atek) eller lamellsedimenteringscontainer (till höger).

6.7 Borttransport och användning av slam

Efter avslutad insats hämtas sedimenten, antingen med slambil som suger upp sedimenten från bassängerna eller containerbil. Transporter av sediment samt utrustning kommer genomföras under dagtid.

För att säkerställa att föroreningar inte sprids på ett oönskat sätt från bärgat sediment kommer sedimenten provtas innan vidare hantering. Ur resurssynvinkel är det önskvärt att fosfor och organiskt material kan återföras till jordbruksmark. Det innebär att slammet måste uppfylla högt ställda krav på renhet då slammet kan innehålla en rad föroreningar. Försök med förbränning av slam med efterföljande fosforåtervinning pågår²⁸. Förbränning av slam ger möjligheter att destruera föroreningar såsom mikroplast och läkemedelsrester, samtidigt som det skapas möjligheter att återvinna näringsämnen som fosfor från askan.

Slammet kan användas som gödningsmedel eller skyddstäckningsmaterial, beroende på dess innehåll av föroreningar. Slammet kommer hanteras av SÖRAB eller annan kvalificerad aktör. Hantering och användning av slam kommer att beskrivas mer utförligt i tillståndsansökan.

6.8 Skyddsåtgärder och återställande

Tekniken för lågflödesmuddring har utvecklats för vattenvård och är den mest skonsamma muddringsmetoden. Tekniken medför minimal risk för grumling.

För sjösäkerhetens skull märks slang och kabel, som löper från flotten till land, ut med flytetyg. Eventuellt kan hela arbetsområdet mellan vajrarnas förankringspunkter märkas ut och/eller spärras av.

Tidigare genomförd lågflödesmuddring i Vallentunasjön och på andra platser, såsom sjöarna Björktjäratjärn och Öljaren, har visat att verksamheten varken ger upphov till störande buller eller obehaglig lukt när sedimenten avvattas på land. Det visuella intrycket av strandremsan vid den landbaserade stationen kommer vara något annorlunda än vanligt.

Genom att välja platser med plana ytor utan skyddsvärda värden för natur, kultur, friluftsliv och rekreation för den landbaserade utrustningen minskar behovet av efterbehandlingsåtgärder. Träd, buskar och annan känslig växtlighet ska inte påverkas. I syfte att minimera störning för närliggande fastigheter kan den landbaserade anläggningen rymmas i tillfällig tälthall eller liknande (se Figur 15 för exempel). Informationsskyltar om projektet kommer att sättas upp.



Figur 15. För att minimera störning för närliggande fastigheter samt skydda utrustningen mot obehöriga, kan en tillfällig tälthall monteras för att rymma den landbaserade anläggningen. Exempelbilder.

²⁸ <https://www.ivl.se/vart-erbjudande/forskning/cirkulara-floden/forbranning-av-slam-med-efterfoljande-fosforatervinning.html>

7. Bedömning av miljöpåverkan

Tekniken för lågflödesmuddring har utvecklats med vattenvård och ekologisk restaurering som främsta mål. Lågflödesmuddring är en skonsam metod som främst medför en positiv påverkan på miljön.

Vallentuna kommun och Täby kommun bedömer att den planerade verksamheten inte kan antas medföra betydande miljöpåverkan enligt miljöbedömningsförordningen (2017:966) och att en liten miljökonsekvensbeskrivning (MKB) enligt 6 kap. 47 § miljöbalken är tillräcklig.

7.1 Miljömål

Verksamheten bedöms bidra positivt till de nationella miljökvalitetsmålen Ingen övergödning; Levande sjöar och vattendrag; Giffri miljö; samt Ett rikt växt- och djurliv.

Verksamheten bidrar till att nå den övergripande målsättningen för vattenvård i Vallentuna kommun och i Täby kommun - att nå och bibehålla god ekologisk och god kemisk status i samtliga ytvatten senast år 2027.

7.2 Vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer

Den planerade muddringen kommer på sikt förbättra möjligheterna att nå god ekologisk status i sjön och kommer inte försvåra möjligheten att nå god kemisk status. Muddringen är i linje med de förslag på förbättringsåtgärder mot internbelastning som ges av Vattenmyndigheterna i VISS.

Bärgning av näringsrikt bottensediment förväntas minska läckaget av fosfor och ge en bättre vattenkvalitet. Åtgärden är en viktig del i att minska övergödningen och nå miljökvalitetsnormen god ekologisk status för Vallentunasjön samt nedströmsliggande vattenförekomster.

Verksamheten bedöms medföra positiv påverkan på vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer.

7.3 Strandskydd

Muddringen syftar till att förbättra vattenkvaliteten och livsvillkoren för växt och djurliv samt öka Vallentunasjöns värden som rekreationsplats. Även om den landbaserade utrustningen stängslas in eller placeras i containrar blir det möjligt att beträda området och att ta sig längs stranden utan att hindras av utrustningen.

Verksamheten bedöms därmed inte strida mot strandskyddets syften.

7.4 Kulturmiljö

Den landbaserade anläggningen upptar relativt liten yta och platsen återställs efter verksamheten avslutats. Verksamheten lokaliseras så den inte riskerar skada fornlämningar eller andra kulturhistoriskt intressanta lämningar.

Verksamheten bedöms inte innebära betydande påverkan på kulturmiljövärden.

7.5 Naturmiljö, flora och fauna

Muddringsmetoden har utvecklats med tanke på att minimera påverkan på växt- och djurlivet och inte ge upphov till grumling. Upptaget av sediment sker i sjöns ackumulationsbotten som

hyser begränsat med växtliv. På muddringsplatserna, på ca 4–5 meters djup, har ingen bottenvegetation identifierats som kan påverkas.

Muddring kommer inte ske på platser som medför risk för påverkan på fågelhäckning eller fisklek. De djupa ackumulationsbottnarna utgör inte lekområde för fisk.

Den negativa påverkan på strandnära växt- och djurliv bedöms som liten då muddringsytorna ligger långt från land och inte ger upphov till grumling. Platserna för den landbaserade avvattningen har låga naturvärden. Etableringen kommer ske med god hänsyn så att påverkan växt- och djurliv på land och i strandzonen minimeras. Slang och kabel från land till flotten ligger relativt stilla och påverkar inte strandzonen nämnvärt.

Verksamheten bedöms inte innebära betydande påverkan på naturmiljö och biologisk mångfald.

7.6 Rekreation och friluftsliv

Framkomligheten i vattnet i den del av sjön där muddringen sker påverkas till viss del av de el- och vattenledningar som ansluts till muddringsflotten från land. Påverkan är dock begränsad då muddringen sannolikt sker under kortare perioder, tre till fyra veckor på samma plats, samt att ledningar kommer att vara tydligt utmärkta.

Badlivet bedöms inte påverkas då muddringsytorna ligger långt från land och inte ger upphov till grumling. Fritidsfisket påverkas inte då utrustningen kommer vara tydligt märkt och synlig.

Den landbaserade anläggningen upptar relativt liten yta och även om den stängslas in eller dylikt, så kommer det vara möjligt att få åtkomst till sjön.

Verksamheten bedöms inte innebära betydande påverkan på rekreation och friluftsliv.

7.7 Människors hälsa

Tidigare genomförd lågflödesmuddring i Vallentunasjön och på andra platser har visat att verksamheten inte ger upphov till störande buller eller obehaglig lukt när sedimenten avvattnas på land. Transporter av sediment samt utrustning sker endast vid ett fåtal tillfällen och kommer genomföras under dagtid.

Verksamheten bedöms inte innebära påverkan på människors hälsa.

7.8 Hushållning med mark och resurser

Fosfor är en ändlig resurs. Ett kretslopp av näringsämnen är eftersträvänsvärt och genom de bärgade sedimenten kan näring återföras till odlingslandskapet. Behovet av konstgödsel och import av fosfor minskar.

Den landbaserade anläggningen är inte permanent och marken kan enkelt återställas efter genomförd muddring.

Verksamheten bedöms inte innebära en betydande påverkan på hushållning med mark och resurser.

7.9 Risk för förorening

Risken för spridning av föroreningar i vattenmassan bedöms vara mycket låg eftersom den skonsamma tekniken inte orsakar nämnvärd grumling. Bärgning av sediment bedöms inte medföra någon betydande negativ påverkan.

Sedimenten i Vallentunasjön innehåller PFOS och andra föroreningar i lägre halter. För att säkerställa att föroreningar inte sprids på ett oönskat sätt från bärgat sediment kommer sedimenten provtas innan vidare hantering, vilket kommer ske enligt gällande lagstiftning och praxis. Om sedimenten innehåller avvikande halter av föroreningar kommer de att omhändertas av behörig med tillstånd att hantera förorenade massor. Det bedöms vara i huvudsak positivt eftersom det medför ökad kontroll och möjligheter att minimera spridning av föroreningarna, eller till och med att rena sedimenten.

Viss risk för oljespill från transportfordon och eventuella dieselaggregat finns.

7.10 Förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivning

Om Länsstyrelsen delar kommunernas bedömning att verksamheten inte bedöms medföra betydande miljöpåverkan tas en så kallad liten MKB enligt 6 kap. 47 § miljöbalken fram. Om verksamheten bedöms medföra betydande miljöpåverkan tas en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) fram i sin helhet enligt miljöbalken 6 kap 35 §.

Miljöbalkens krav på en liten MKB är att den ska ge de upplysningar som behövs för en bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan förväntas ge samt innehålla samrådsredogörelsen. Kommunerna avser dock ta fram en mer utförlig MKB som redogör för:

- Den planerade verksamhetens lokalisering, utformning, omfattning och andra egenskaper som kan ha betydelse för prövningen,
- Områdets förutsättningar och rådande miljöförhållanden,
- Nollalternativ med förväntad utveckling om verksamheten inte sker,
- Miljökonsekvensbedömning inkl. bedömning av påverkan på miljömål, miljökvalitetsnormer och kumulativa effekter
- Skyddsåtgärder,
- Icke teknisk sammanfattning av ovanstående punkter,
- Redogörelse för samråd som skett och vad som framkommit under samråd.