



Havs
och Vatten
myndigheten

SOLLENTUNA
KOMMUN



Upplands Väsby
kommun



Länsstyrelsen
Stockholm

Slutredovisning av delprojekt C13, bottenbehandling av sjön Norrviken för att minska internbelastningen av fosfor.

Resultatrapport (inklusive leverabeln “final evaluation report”, bilaga 1)

Delprojekt: C13

Sollentuna kommun, Towe Holmborn

Upplands Väsby kommun, Louise Andersson

Länsstyrelsen i Stockholms län, Joakim Pansar och Jonas Hagström



Ansvaret för innehållet i denna rapport ligger helt hos författarna.
Innehållet återspeglar inte Europeiska unionens hållning.

Titel:

Författare: Louise Andersson och Towe Holmborn

Kartmaterial: Projektet

Omslagsbild: Norrviken under behandling juni 2020

Foto: Författarna

Innehåll

Summary in English.....	3
1 Sammanfattning	5
1.1 Om projektet	5
1.2 Bakgrund	5
1.3 Resultat	6
1.4 Användningsområden för resultaten	7
2 Genomförande	8
2.1 Projektorganisation	8
2.2 Steg 1: Förberedande undersökningar till grund för projektansökan	8
2.3 Steg 2: Förberedelser inför behandling	9
2.4 Steg 3: Behandling	11
2.5 Budget och finansiering.....	13
2.6 Viktiga lärdomar	13
3 Uppföljning och utvärdering.....	15
3.1 Uppföljning av effekter i miljön	15
3.2 Uppföljning av projektets bidrag till kapacitetsutveckling, socioekonomiska effekter och ekosystemtjänster.....	15
3.3 Dokumentation och dataförvaring	16
4 Resultat	17
4.1 Effekter i miljön	17
4.1.1 Projektets bidrag till genomförandet av förvaltningsplanen för Norra Östersjöns vattendistrikt.....	21
4.2 Effekter på ökad kunskap, kapacitet	21
4.2.1 Stimulera och inspirera till fler åtgärder	21
4.3 Effekter samverkan och nätverk.....	21
4.4 Socioekonomiska effekter	22
4.5 Ekosystemtjänster.....	24
4.6 Nyttor för partners	24
4.7 Ringar på vattnet.....	25
5 Kommunikation och resultatspridning	26
5.1 Kommunikationsstrategi.....	26
5.1.1 Intern kommunikation (inom respektive kommun)	26
5.1.2 Extern kommunikation (mellan partners och andra berörda/intresserade) ..	26
5.2 Kommunikationsaktiviteter	26
5.3 Resultat av kommunikationsaktiviteter	28
5.4 Lärdomar från kommunikationsarbetet.....	28
6 Fortsättning/After-LIFE	30
7 Referenser.....	31

Bilagor

Bilaga 1	Aluminiumbehandling av Norrviken för att minska övergödningen – effekter på sjöns miljötillstånd (Utvärderingsrapport från miljöövervakningen, Calluna AB, utgör leverabeln ”final evaluation report”).
Bilaga 2	Anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken för övriga verksamheter.

- Bilaga 3 Kartering och verifierande sedimentprovtagning i Norrviken inom LIFE IP Rich Waters (JP Sedimentkonsult HB).
- Bilaga 4 Modellering av aluminiumbehandling av sjön Norrviken i Sollentuna och Upplands Väsby kommuner (Sjörestaurering).
- Bilaga 5 Kontrollprogram för LIFE IP Rich Waters action C13 – Bottenbehandling av Norrviken.
- Bilaga 6a Upphandlingsdokument behandlingen: Inkommet anbud.
- Bilaga 6b Upphandlingsdokument behandlingen: Signerat avtal.
- Bilaga 7 Produktspecifikation för Ekoflock 96.
- Bilaga 8 Erfarenhetsåterföring av bottenbehandling i Norrviken (PM) – minnesanteckningar från kunskapsutbyte med Norrtälje och Södertälje kommuner.

Summary in English

In subproject C13 (named “Stopping internal phosphorus leaking – a full lake treatment”) within LIFE IP Rich Waters we set out to remediate the internal load of lake Norrviken through an injection of aluminium chloride in the lakes’ sediment. The project was mainly run by the municipalities of Upplands Väsby and Sollentuna. The County Administrative Board of Stockholm was also part of the project group.

At the start of the project, a so-called 12: 6 consultation was carried out when a notification for the aluminum treatment was sent to the County Administrative Board. As part of the consultation, an information meeting was also held for the public in Sollentuna. The meeting was well attended with about 100 participants.

Prior to the treatment, supplementary studies were also carried out regarding the copper content in the sediments (from previous copper sulphate treatment), modeling of the effects of different methods, and a side scan sonar. Everything to prepare us for setting requirements when procuring the contract itself.

During the period 1 April to 8 July 2020, Norrviken was treated. During the treatment, 936.33 tonnes of polyaluminum chloride solution (i.e. about 90 tonnes of aluminum) were added to the (soft) bottoms deeper than 4 meters in Sollentuna municipality. The treatment was carried out with the harrowing method, which meant that the top 20 cm of the sediments were treated.

To follow up the effects of the treatment on the lake, an environmental monitoring program was carried out before, during and after the treatment. The results show that the treatment reduced the amount of nutrients in the water. The phytoplankton biomass and the proportion of cyanobacteria in it have also decreased after the treatment (though not so markedly). The water has become clearer and we are seeing an increased deep spread of macrophytes. We saw no clear indications of changes in the zooplankton society or the fish society, nor regarding the environmental toxin content of perch. For the benthic fauna, we saw a deteriorating status after the treatment. However, the final effects of zooplankton, fish and benthic fauna are considered to require more time to provide a clearer outcome. Continued environmental monitoring is required.

The project is perceived to have led to both an increased knowledge of existing eutrophication problems as well as an increased acceptance of the treatment method and the positive effect on the environment to which it contributes.

Through the project, a better collaboration with other participating partners in LIFE IP Rich Waters has been established. Above all, new contact paths have been opened up and the conversation has become more transparent and open, which has contributed to a greater understanding of the mandates and decision-making paths of various actors involved.

The socio-economic effects of the project are many. The project has created new jobs and business opportunities and led to the establishment of networks and the development of local capacity. The knowledge and competence has increased widely and we see some spreading effects of the project. The project will also be able to influence property prices in the area and improve the citizens' health and well-being since the recreational experience around the lake is improved.

The project has also had effects on several ecosystem services. Primary production has decreased in the water column while the habitat for benthic macrophytes has increased. Sediment retention has also increased. Recreational experiences and aesthetic values have improved and science and education have increased as a result of the project.

The project's partners have identified several benefits, both financial and in terms of knowledge and PR, as a result of the project. The project has, and will in the future, be able to function as a model for other municipalities that are about to carry out similar work.

1 Sammanfattning

1.1 Om projektet

Huvudprojekt: Life IP Rich Waters

Delprojektets namn: Stopping internal phosphorus leaking – a full lake treatment

Projektkod: C13

Startdatum: 2017-01-01

Slutdatum: 2022-06-30

Partners: Sollentuna kommun
Upplands Väsby kommun
Länsstyrelsen i Stockholms län

Delprojektets mål: Genomföra en fosforbehandling av Norrviken för att stoppa internbelastningen i sjön samt utvärdera möjliga negativa effekter på miljögifter i fisk.

Förväntade resultat:

- Reducerad fosforhalt i vattenmassan.
- Norrvikens statusklassning går från otillfredsställande till god eller hög, baserat på flera biologiska och vattenkemiska parametrar.
- Minskad algblomning och klarare vatten.

1.2 Bakgrund

I Norrviken, liksom i många andra sjöar i landet, finns det för mycket fosfor i sedimenten vilket bland annat leder till en hög produktion av mikroskopiska alger. När den höga produktionen dör och ska brytas ner på sjöbotten så förbrukas syre. Syrebristen leder till att fosfor frigörs på nytt och en dålig spiral med en så kallad intern övergödning har därmed startat.

I arbetet med att nå kraven inom EUs ramdirektiv för vatten och Sveriges vattenförvaltning om god ekologisk status 2027 togs en metodbeskrivning fram för åtgärdsinriktat arbete inom vattenförvaltningen med Norrviken som modell. Projektet visade att åtgärder av den betydande internbelastningen (29 %) är ett stort och viktigt steg på vägen att nå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status.

Övergödning, och däribland intern övergödning/internbelastning påverkar vattenkvaliteten negativt och det kan ta mer än hundra år för sjöar att återhämta sig utan åtgärder för att minska internbelastning. För att varaktigt minska internbelastningen föreslogs, som ett rimligt alternativ, genomförande av en aluminiumbehandling, en metod som ger ökad fosforbindande förmåga i sedimenten. Fastläggningen sker genom att de naturliga processerna att binda fosfor i sjöbotten förstärks genom en applicering av aluminiumklorid från en båt.

Metoden är väl beprövad och kostnadseffektiv. Aluminiumklorid används även vid rening vid dricksvattenframställning.

1.3 Resultat

För att följa upp behandlingens effekter på sjön genomfördes ett miljöövervakningsprogram före, under och efter behandlingen. Resultaten visar att behandlingen minskat mängden näringsämnen i vattnet. Även växtplanktonbiomassan och andelen cyanobakterier i den samma har minskat efter behandlingen (dock inte så markant). Vattnet har blivit klarare och vi ser en ökad djuputbredning av makrofyter. Vi såg inga tydliga indikationer på förändringar i djurplanktonsamhället eller fisksamhället och ej heller gällande miljögiftsinnehållet i abborre. För bottenfaunan såg vi en försämrad status efter behandlingen vilket sannolikt kan förklaras av den försämrade syresituationen på bottenarna. Då syresituationen bedöms kunna förbättras över tid (nu när mindre mängd biomassa behöver brytas ner på botten) är det troligt att även bottenfaunan återhämtar sig eller förbättras över tid. Slutgiltiga effekter hos djurplankton, fisk och bottenfauna bedöms kunna kräva mer tid för att ge ett tydligare utfall. Fortsatt miljöövervakning krävs.

Projektet upplevs ha lett till både en ökad kunskap om förekommande övergödningsproblematik samt en ökad acceptans för behandlingsmetoden och den positiva effekt på miljön som den bidrar till.

Genom projektet har ett bättre samarbete med övriga ingående partners i LIFE IP Rich Waters etablerats. Framförallt har nya kontaktvägar öppnats upp och samtalet har blivit mer transparent och öppet, vilket har bidragit till en större förståelse för olika ingående aktörers mandat och beslutsvägar.

De socioekonomiska effekterna av projektet är många. Projektet har skapat nya arbetstillfällen och affärsmöjligheter samt lett till etablering av nätverk och utveckling av lokal kapacitet. Kunskapen och kompetensen har ökat brett och vi ser vissa spridningseffekter av projektet. Projektet kommer även kunna påverka fastighetspriserna i området och förbättra medborgarnas hälsa och välmående så rekreationsupplevelsen förbättrats runt sjön.

Projektet har även gett effekter på flera ekosystemtjänster. Primärproduktionen har minskat i vattenmassan samtidigt som livsmiljön för bottenlevande makrofyter ökat. Även sedimentkvarhållningen har ökat. Rekreationsupplevelser och estetiska värden har förbättrats och vetenskap och utbildning har ökat till följd av projektet.

Projektets partners har identifierat flera nyttor, såväl ekonomiska som kunskapsmässiga och PR-mässiga, till följd av projektet.

1.4 Användningsområden för resultaten

Lärdomarna och resultaten från projektet utgör viktig kunskap som kan nyttjas av andra kommuner och myndigheter som behöver hantera internbelastning i sjöar och kustvatten i andra delar av landet. Lärdomarna och våra metodbeskrivningar kan ligga till grund för projektplanering och bidra till att effektivisera åtgärdsarbetet.

2 Genomförande

2.1 Projektorganisation

Projektet drevs i huvudsak av kommunerna Upplands Väsby och Sollentuna. Länsstyrelsen ingick i projektgruppen och stöttade med kunskap kring miljöövervakningen samt provtagning och analys i Norrvikens in- och utlopp.

De respektive kommunerna upprättade interna projektgrupper utifrån gällande nämndansvar och tillsåg att samtlig kompetens kunde avsättas till projektet. Samtliga upphandlingar genomfördes tillsammans men i vissa upphandlingar ansvarade den ena kommunen för upphandling och konsultstyrning medan kostnader totalt sett delades mellan kommunerna. Avtal som reglerade upphandlingsansvar och kostnadsfördelning upprättades mellan kommunerna i ett tidigt skede.

Många löpande ansvarsfrågor och arbetsfördelningsfrågor hanterades när de uppstod. Med god kommunikation, hög transparens och välvilja mellan projektpartners var det lätt att enas om lämpliga lösningar gällande samtliga frågeställningar. Smidighet och projekteffektivitet låg i fokus för båda kommunerna.

2.2 Steg 1: Förberedande undersökningar till grund för projektansökan

Innan en ansökan skickades in togs ett antal förberedande undersökningar fram där det studerades hur Norrviken skulle uppnå god ekologisk status till år 2021 (den då gällande miljökvalitetsnormen; Naturvatten i Roslagen AB och Ekologigruppen AB 2011). Inom det arbetet beskrevs vad som krävs för att nå god status i Norrviken. Utredningen visade att åtgärder mot den betydande internbelastningen (29 %) var ett stort och viktigt steg på vägen att nå miljökvalitetsnormen god ekologisk status. För att varaktigt minska internbelastningen föreslogs genomförande av en aluminiumbehandling.

Vidare studerades internbelastningens omfattning (Naturvatten i Roslagen AB 2013) och variationer inom sjön på olika djup (Naturvatten i Roslagen AB 2016a). I den senare undersökningen genomfördes utläckageförsök från Norrvikens sediment under kontrollerade laboratorieförhållanden. Utläckageförsöket visade att en behandling med aluminium kraftigt minskar internbelastningen i Norrviken. Den största effekten sågs dock vid behandling av de djupare bottenarna i sjön. Försöket gav inte stöd för att aluminiumbehandling skulle vara en lämplig åtgärds metod för sjöns norra grundområde.

Inför projektansökan till EU genomfördes en litteraturstudie (Naturvatten i Roslagen AB 2016 b). Syftet med studien var att utreda lämplig metod för att hantera internbelastningen i Norrviken. I litteraturstudien sammanställdes kunskap

om olika metoder för åtgärder av intern näringsämnesbelastning. I rapporten diskuterades också om och hur åtgärder mot övergödning kan tänkas påverka halter av miljögifter i vatten, växter och djur med fokus på konsekvenser av aluminiumbehandling. Åtskilliga sjörestaureringsmetoder finns för att åtgärda intern fosforbelastning i sjöar. För Norrviken konstaterade man att en sedimentbehandling med en aluminiumkloridlösning skulle vara en lämplig metod som kunde förväntas ge goda resultat, vara kostnadseffektiv, ha kort genomförandetid och mycket god genomförbarhet. Metoden ansågs även vara säker och välbeprövad.

Av förstudierna framgick det att framgångsrika åtgärder mot övergödning kan medföra att miljögiftshalterna ökar i växter och djur eftersom mängden miljögift i ekosystemet fördelas över en mindre biomassa. En sådan bi-effekt ansågs vara tänkbar i Norrviken där halterna av vissa miljögifter i fisk redan överskrid fastställda gränsvärden.

2.3 Steg 2: Förberedelser inför behandling

Med de förberedande undersökningarna som grund skickades en projektansökan in till EU tillsammans med övriga projekt inom LIFE IP Rich Waters. Projektansökan godtogs och projektet med att genomföra en aluminiumbehandling kunde påbörjas under år 2017.

Vid projektstart genomfördes ett så kallat 12:6-samråd då en anmälan för aluminiumbehandlingen skickades in till länsstyrelsen (se bilaga 2). Länsstyrelsen tittade då på hur verksamheten kommer att påverka naturmiljön. Det kan t.ex. innebära att titta på om det finns några hotade eller hänsynskrävande arter, markförhållanden, om området är planerat att skyddas på något sätt, landskapsbilden mm. Dessutom granskas ärendet utifrån kulturmiljöintressen (t.ex. fornlämningar).

Som en del av samrådet hölls även en informationsträff för allmänheten på Scandic hotell i Sollentuna. Mötet var välbesökt med cirka 100 deltagare. På deltagarlistan var medborgare, intresseorganisationer, kommuner och myndigheter representerade. Under mötet fanns både projektdeltagare och experter med för att presentera projektet och svara på de frågor som fanns.

Någon månad in i projektet, vid en genomgång av gamla kommunala dokument, hittade Sollentuna information om att sjön Norrvikens behandlats med höga halter kopparsulfat i mitten av 1900-talet i ett försök att komma till bukt med övergödningssproblematiken. Kopparsulfat användes eftersom koppar verkar toxiskt på organismer (tex algbloomingar). Vid aluminiumbehandling genom nedhävning av aluminiumklorid i sedimenten såg projektgruppen en risk att koppar som begravts i sedimenten skulle kunna virvlas upp och bli tillgängligt i näringsväven igen. Detta skulle även innebära att miljökvalitetsnormerna (MKN)

avseende koppar inte skulle nås även om behandlingen skulle öka chanserna att nå MKN för många andra parametrar. För att ta reda på vilka kopparhalter som fanns i sedimenten samt på vilket djup kopparn fanns analyserades några sedimentkärnor från djuphålorna samtidigt som en sonarkartering av botten genomfördes (bilaga 3). Undersökningarna konstaterade att kopparhalterna var mycket höga men också djupt begravda i sedimenten. Vid en behandling i de översta 20 cm bedömdes inte den koppar som fanns i de djupare sedimenten kunna virvlas upp. Experter kontaktades och det konstaterades även att även om koppar skulle virvlas upp skulle den rimligtvis snabbt sedimentera ner igen och inte lösa sig i vattenmassan. Kopparproblematiken ansågs i och med detta tillräckligt utredd och den ansågs inte utgöra ett hinder för att gå vidare med planerna på behandling. Sonarkarteringen med kompletterande sedimentundersökning var även viktig för att kartlägga sjöns sedimenttyper och sjöns topografi, detta för att kunna upprätta behandlingskartor.

I ett inledande skede av projektet hölls ett seminarium med samtliga delprojekt inom fokusområdet internbelastning där även referenspersoner bjudits in för att ta del av de olika ingående projekten. En referensperson från Danmark, med lång erfarenhet av sjörestaurering inklusive aluminiumbehandling, informerade då om att olika sjöar lämpar sig olika bra för fällning i vattenfas. Vissa sjöar där pH och alkalinitet är för lågt eller för högt kan medföra att aluminiumet antar en toxisk form. Den mest toxiska formen fås i vatten med lågt pH och låg buffertkapacitet. Vidare framgick det att sjöns morfometri även avgör om behandling i vattenfas respektive sediment är att föredra. Det framgick att det i grunda vatten där vindpåverkan är stor är mer lämpligt med bottenbehandling eftersom flocken annars riskerar att flytta på sig medan djupa sjöar lika väl kan behandlas i vattenfasen under lugna väderförhållanden. På seminariet framgick det även att vattenbehandling är betydligt billigare än en behandling i sediment samt att fler entreprenörer finns att tillgå. Då Norrviken är en relativt djup sprickdalssjö med relativt högt pH och hög alkalinitet ledde denna information till att öppna upp för möjligheten att behandla sjön i vattenfasen istället för i sedimenten. En konsult anlätades för att modellera toxiciteten, fastslå doseringsmängder och utgöra bollplank för metodval (bilaga 4). Projektgruppen landade i att båda metoderna (fällning i vattenfasen respektive fällning i sedimenten) var möjliga att genomföra och att priset i upphandlingsskedet skulle få avgöra vilken metod som skulle användas.

I direkt anslutning till Norrviken ligger en grundvattenförekomst som används som reservvattentäkt. Då det finns gränsvärden för kloridhalter i grundvattnen utfördes beräkningar för att utesluta risk att kontaminera grundvattnet med kloridjoner från behandlingsmediet (aluminiumklorid). Resultatet stämde av med SGU (Sveriges Geologiska Undersökningar).

För att kunna utvärdera vilka effekter behandlingen skulle ge togs ett kontrollprogram fram (bilaga 5). Kontrollprogrammet utgjorde en viktig del i uppföljningen och utvärderingen av projektet som syftade till att utföra och följa

upp effekterna av aluminiumbehandlingen. Kontrollprogrammet utvärderade om behandlingen var framgångsrik med avseende på minskade halter fosfor och övergödningssymptom i Norrviken samt utvärderade om behandlingen förändrar upptaget av miljögifter i fisk. Provtagning enligt kontrollprogrammet påbörjades före behandlingen för att samla in referensdata.

Viktiga lärdomar:

- Ta reda på och ta hänsyn till sjöns historik och omgivande vattens behov när man försäkrar sig om att behandlingen inte ska ge oönskade bieffekter. I vårt fall var det inga problem men det kunde det ha varit så det är viktigt att titta närmare på de olika frågeställningarna som kan vara aktuella.
- I samband med information kring projektet har frågor från allmänheten och politiker lyfts om kemikalietillsatsen. Man har av olika anledningar varit orolig för bieffekter såväl under behandling som efter. Det är viktigt att vara påläst och förberedd på att dessa typer av frågor kommer uppkomma. Till exempel stötte vi på denna typ av frågor: Är det farligt för hundar att dricka vattnet under behandling? Kan man bada medan behandling pågår? Kommer vi ångra tillsats av denna kemikalie i framtiden?

2.4 Steg 3: Behandling

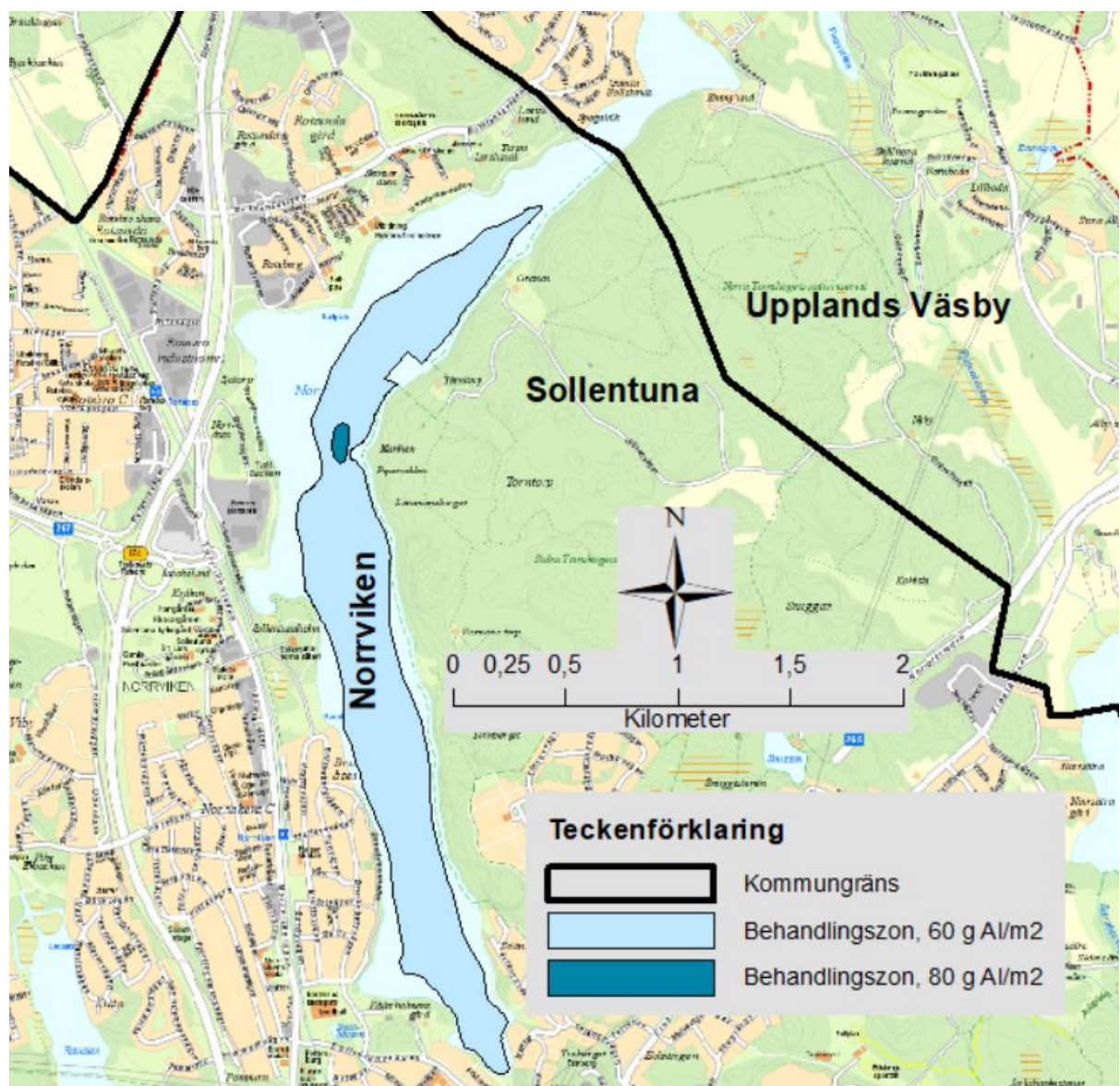
När upphandling av entreprenör för behandling skulle genomföras fick priset bestämma om behandlingen skulle göras i vattenfas eller genom nedharvning i sediment. Upphandlingen genomfördes som en totalentreprenad med fast pris (bilaga 6a och 6b).

Det enda anbudet som inkom för aluminiumbehandling av Norrviken gavs av Vattenresurs AB. Priset om knappt sex miljoner kronor avsåg deras förespråkade metod som var nedharvning av aluminiumklorid i sedimenten. Vattenresurs AB hade tidigare genomfört behandlingar av denna typ i bland annat Säbyviken samt Björnöfjärden på Ingarö.

Under perioden 1 april till 8 juli 2020 behandlades Norrvikens bottnar av Vattenresurs AB. Fordonet som användes för behandlingen var specialbyggt för ändamålet och bestod av utläggare med högteknologisk GPS-, ekolods- och styr och reglerteknik som säkerställde hög precision i arbetet och rapportering av vad som utförts. Bakom utläggaren kopplades en pråm för transport av flockningsmedel, vilken drogs passivt med utläggaren. På land fanns det containrar med invallade tankar för förvaring av flockningsmedel.

Vid behandlingen tillsattes 936,33 ton polyaluminiumkloridlösning av typen Ekoflock 96 från tillverkaren Feralco Nordic AB (bilaga 7). Aluminiuminnehållet i lösningen var $9,6 \pm 0,3$ viktprocent vilket ger en total tillsats om cirka 90 ton aluminium till sjön.

Alla (mjuka) bottenar djupare än 4 meter inom Sollentuna kommun behandlades. Strandbrinkar och grunda områden behandlades inte. Hela behandlingsområdet (136 ha) undantaget ena djuphålan, behandlades med ca 60 g Al/m² medan djuphålan (ca 1 ha) fick ytterligare ca 20 g Al/m² (se behandlingskarta nedan). Behandlingen genomfördes med flera överfarter med lägre doser (10-15 g Al/m²). Behandlingen genomfördes med nedharvningsmetoden vilket innebar att de översta 20 cm av sedimenten behandlades. Kontroll av arbetsdjup i sedimenten skedde kontinuerligt med kameraövervakning av spridarrören.



I samband med genomförandet av behandlingen var tanken att en exkursion för allmänheten samt intresserade kommuner och myndigheter skulle genomföras på plats. Men, med anledning av de restriktioner som fanns på grund av pandemin

med covid-19 kunde ingen exkursion genomföras. För att nå ut med information under pågående behandling tog kommunerna fram en kort informationsfilm och informationsmaterial (i form av skyltar vid siten och runt stranden samt till kommunernas hemsidor och sociala medier). Även lokaltidningarna valde att plocka upp nyheten.

Då upphandlingen av behandlingen gjordes genom totalentreprenad med fast pris innebar detta att allt tillkommande arbete hanterades genom ÅT:or (ändring/tillägg) och innebar extra kostnader. För denna behandling blev det två tillkommande arbeten, en för förstärkningsarbete av vägen till siten och en för hantering av skräp (tex spökgarn) som bärgades från botten då det fastnade i spridaren.

Viktiga lärdomar:

- Vi upplevde att anbudspriset blev lägre än vad man tidigare skattat för den aktuella metoden. Eventuellt blev anbudspriset lägre eftersom vi öppnat upp för större konkurrens då vi möjliggjorde anbud för flera metoder och därmed fler entreprenörer.
- Det är svårt att förutse alla behov i en entreprenad med fast pris så ta höjd för tillkommande arbeten.

2.5 Budget och finansiering

Den totala projektbudgeten var cirka 12 miljoner kronor. Under projektets gång blev dock förberedande utredningar dyrare än budgeterat, då oförutsedda behov uppstod under projektets gång. Detta vägdes dock upp av att aluminiumbehandlingen blev billigare än budgeterat trots tilläggsarbete för både förstärkningsarbete av väg till site och uppsamling av skräp från botten.

Viktiga lärdomar:

- Behovet av förberedande arbete och undersökningar var större än vi kunde förutse.
- Ta höjd i budget och tidplan för förseningar och tilläggsarbeten.

2.6 Viktiga lärdomar

Projektet har varit roligt och givande att arbeta i och den allmänna inställningen till projektet har varit mycket positiv. Kommunikationen har varit uppskattad och den har öppnat dörrar för annan miljörelaterad kommunikation i kommunerna. På samma sätt har intresset för vattenfrågor ökat till följd av projektet.

Projektet har tagit längre tid än vi först beräknat. Framför allt är det förarbetet som tagit längre tid och krävt mer resurser än vad vi förutsåg. Samtidigt har förseningen skapat förutsättningar för ökad förståelse och samsyn inom en bred

rad vattenrelaterade frågor i kommunerna. Behandlingen har varit en inkörsport till fortsatt åtgärdsarbete.

3 Uppföljning och utvärdering

3.1 Uppföljning av effekter i miljön

För att kunna utvärdera om behandlingen gett önskade ekologiska konsekvenser genomfördes en utvärdering av miljöövervakningsdata. Norrviken är väl övervakad och kontrollprogrammet som är speciellt framtaget inom delprojektet omfattar provtagning före och efter behandling för samtliga parametrar samt provtagning under behandling för vissa parametrar. Fortsatt provtagning enligt miljökontrollprogrammet genomfördes inom projektet under cirka ett och ett halvt år efter avslutad behandling. All provtagning och utvärdering av resultat redovisas i en sammanfattande rapport för miljöövervakningen (bilaga 1). Rapporten, som också är projektets leverabel ”final evaluation report”, är framtagen av konsult (Calluna AB) och är baserad på egna mätdata samt parameterspecifika resultatrapporter (underlagsrapporter) från andra konsulter. I miljöövervakningsrapporten framgår all information om, provtagningsmetoder, provtagningsfrekvens och analysparametrar mm.

För att följa upp om behandlingen varit framgångsrik och hur den har påverkat ekosystemet och miljögifters halter i biota har:

- Näringsstatus utvärderats för relevanta parametrar i enlighet med delprojektets kontrollprogram (bilaga 1 och bilaga 5).
- En utvärdering av behandlingens effekter på miljögifter i fisk genomförts. Aktuella miljögifter som undersöktes framgår av bilaga 1 och bilaga 5.

Efter projektets slut 20220630 fortsätter Norrviken övervakas inom ordinarie miljöövervakningsprogram som genomförs på uppdrag av Oxunda vattensamverkan.

3.2 Uppföljning av projektets bidrag till kapacitetsutveckling, socioekonomiska effekter och ekosystemtjänster

Sociala och ekonomiska effekter samt påverkan på ekosystemtjänster till följd av behandlingen har främst utvärderats på ett resonerande och reflekterande sätt av projektgruppen (se avsnitt 4.4 och 4.5) och centralt av huvudprojektledningen (Tyréns 2022).

Därtill för att följa upp hur behandlingen togs emot av medborgarna har två webbenkätundersökningar genomförts där frågor har ställts gällande hur medborgarna upplevt behandlingen samt om de sett några effekter av behandlingen.

Vad gäller ekosystemtjänster bedömer projektgruppen att behandlingen främst påverkat den reglerande ekosystemtjänsten ”reglering övergödning” och den stödjande ekosystemtjänsten ”biogeokemiska cykler”. Detta eftersom projektet direkt påverkar fosforomsättningen i sjön och ökar sedimentens förmåga att binda

fosfor. Detta medför att projektet tittat vidare på om det finns några ekosystemtjänster som påverkas sekundärt av det lägre näringstillståndet i sjön.

Ekosystemtjänster som tittats närmare på när det kommer till sekundär påverkan:

- Stödjande: Primärproduktion, näringsväv, biologisk mångfald, livsmiljö.
- Reglerande: Luft- och klimatreglering, sedimentkvarhållning, reglering av giftiga ämnen, vattenrening, skydd mot översvämningar.
- Producerande: Livsmedel.
- Kulturella: Rekreation, estetiska värden, vetenskap- och utbildning.

3.3 Dokumentation och dataförvaring

Data från miljöövervakningen levereras till nationella datavärdar samt finns arkiverade hos kommunerna.

Samtliga rapporter finns sparade hos kommunerna.

4 Resultat

4.1 Effekter i miljön

Miljöeffekterna av projektet har legat i fokus under hela projektets genomförande då hela projektet syftat till att förbättra Norrvikens ekologiska status.

Miljöövervakningsprogrammet som togs fram av projektet har legat till grund för utvärderingen av effekter i miljön. Utvärderingen som redovisas i sin helhet i en separat rapport (Bilaga 1, ”deliverable: final evaluation report”) har tagits fram av Calluna AB i samarbete med Sollentuna och Upplands Väsby kommuner. I rapporten redovisas även omfattningen av kontrollprogrammet.

Nedan beskrivs kortfattat de förväntade resultaten (kursivt) följt av utfallet:

- *Minskade halter av fosfor i vattenpelaren.*
 - Tidsserier över den totala mängden fosfor (totalfosfor) vid station Norrviken 3 visar att fosforhalterna i vattenpelaren var märkbart lägre under tiden efter aluminiumbehandlingen, jämfört med tiden före behandlingen. Samma skillnad syns på alla tre djupnivåer i vattenpelaren.
 - Halterna av fosfor minskade även i vattnet från Norrvikens utlopp vid Edsån.

Förväntat resultat erhöles.

- *En förbättring av näringsstatusen från dålig till god eller hög om restaureringsåtgärden har lyckats.*
 - Klassningen av näringsstatusen vid Norrviken 3 visade att med avseende på totala halten fosfor (Totalfosfor) förbättrades sjöns näringsstatus från otillfredsställande (EK 0,22) före aluminiumbehandlingen till god (EK 0,57) efter behandlingen, om samtliga uppmätta värden 2017–2021 tas med i bedömningen. Om bedömning görs på endast augustivärden förbättrades status från dålig (EK 0,18) till god (EK 0,63) före respektive efter behandling.
 - Statusklassning av vattnet vid Norrvikens utlopp visar att näringsstatusen med avseende på totalfosfor förbättrades från god (0,61) före aluminiumbehandlingen till hög (>1) efter behandlingen.

Förväntat resultat erhöles.

- *Förbättrade ljusförhållanden som ett resultat av minskad grumlighet, mätt som ökat siktdjup (Secchi-djup). Förbättrad status vad gäller ljusförhållandena, dvs en ökning från måttlig till god eller hög.*
 - Ljusförhållandena har förbättrats efter aluminiumbehandlingen. Siktdjupet varierade mellan 1,5–4,6 m före behandling och mellan 2,6–5,5 m efter behandling.
 - Statusbedömning av siktdjupet i Norrvikens djupaste område, baserat på samtliga uppmätta värden under maj-oktober 2017–2021,

visade god status (EK 0,6) före aluminiumbehandlingen av sjöns botten, och en ökning till hög status (EK 0,71) efter behandlingen. Om endast augusti-värden tas med i bedömningen blir skillnaden större och status förbättras från måttlig (EK 0,496, strax under god) före behandling till hög (EK 0,82) efter behandling.

Förväntat resultat erhöles.

- *Minskad biomassa av växtplankton och minskad grumlighet. Minskade algbloomingar och generell minskning av biomassan växtplankton. Statusklassningen av växtplankton ökar från måttlig till god eller hög.*
 - En tidsserie över turbiditeten (grumligheten) under perioden 2017–2021 visar att uppmätta värden efter behandling generellt var lägre än de som uppmättes före behandlingen.
 - Biomassan av växtplankton och andelen av cyanobakterier i biomassan minskade efter behandlingen jämfört med innan, men fluktuationerna mellan åren är stora.
 - En sammanvägd bedömning av den ekologiska statusen för Norrviken 3 med avseende på växtplankton visar måttlig status både före (EK 0,49) och efter (EK 0,43) aluminiumbehandlingen.

Förväntat resultat har delvis erhållits.

Kommentar: För att se tydliga resultat kopplat till minskad biomassa växtplankton behövs mer mätdata fler år efter behandlingen.

Det är även svårt att säga något bestämt om statusklassningen före respektive efter behandlingen eftersom bedömningsgrunderna förändrats så drastiskt.

- *Förbättrade syreförhållanden i de djupaste delarna av sjön som ett resultat av mindre sedimentering av partikulärt organiskt material som förbrukar syre.*
 - En tidsserie över vattnets syrgashalt närmast botten (> 10 meters djup) vid Norrviken 3 visar att det inte finns någon tydlig skillnad i syrgashalterna före och efter aluminiumbehandlingen.

Förväntat resultat har ännu inte erhållits.

Kommentar: Troligtvis tar det längre tid innan man ser förbättrade syreförhållanden i sjöns djupare delar. Endast ett år efter det att behandlingen genomfördes är det rimligt att det fortfarande finns mycket organiskt material på botten som förbrukar syre vid nedbrytningsprocesserna.

- *Ökad utbredning av makrofytter, både vad gäller djupfördelning och ytmässigt. Exempelvis ökad utbredning av makrofytter som ett resultat av förbättrade ljusförhållanden. En ökning av statusen för makrofytter från dålig till god eller hög.*
 - Jämförelsen av makrofytterna i Norrviken före och efter aluminiumbehandlingen visar att de vanligast förekommande undervattensväxterna ökade i utbredning och växte djupare under

2021 än under 2017. Det som oroar är att den invasiva främmande arten smal vattenpest (*Elodea nuttallii*) har ökat sin utbredning efter behandlingen.

- Under 2021 hade den ekologiska statusen för undervattensväxterna förbättrats till måttlig, jämfört med dålig/otillfredsställande före behandlingen

Förväntat resultat har delvis erhållits.

Kommentar: Statusen har förbättrats något men inte fullt ut som önskat/förväntat. Dock är det anmärkningsvärt att förbättring sågs redan ett år efter behandlingen. På längre sikt kan förbättringen bli ännu större. Fortsatt övervakning krävs.

- *Ökad utbredning av djurplankton och fisk, både vad gäller djupfördelning och ytmässigt. Statusen hos fisksamhällena i sjön (statusklassificering med hjälp av bedömningsindexet EQR8) ska öka från måttlig till god.*
 - Biovolymen av djurplankton var lägst efter aluminiumbehandlingen, men variationen mellan år innebär att det ännu är för tidigt för att säga om behandlingen har haft någon bestående effekt på djurplanktonsamhällets biovolym. Den spatiala utbredningen kunde inte bedömas. Fortsatt miljöövervakning behövs.
 - Utifrån provfiskeresultatet klassificerades Norrvikens ekologiska status enligt indexet EQR8 som måttlig (på gränsen till god) under 2016 och som god (på gränsen till måttlig) under 2021. Under både 2016 och 2021 ligger de numerära värdena för indexet relativt nära gränsen mellan måttlig och god status, så det finns inga tydliga tecken på förbättring av den ekologiska statusen med avseende på fisk.

Förväntat resultat har delvis erhållits.

Kommentar: Förväntat resultat erhöles men förändringen är liten och relativt osäker. Det är rimligt att tydliga förändringar i fisksamhället tar längre tid än ett år. Fortsatt övervakning krävs.

- *Förbättrade kunskaper om effekterna av aluminiumbehandlingen på den interna massbalansen i sjön och effekterna på sjöns växter och djur.*
 - Utvärderingen har gett oss mycket mer kunskap om behandlingens effekter på sjön. Vi kan tydligt se vilka parametrar som svarat fort och vilka som inte gett förväntat resultat ännu i alla fall. Vi har även fått bättre kännedom om hur fosfornivåerna i sjön påverkats av behandlingen.

Förväntat resultat erhöles.

- *Kemisk status i fisk ska övervakas och vid behov genomförs lämpliga åtgärder (utanför projektet) för att minska risken för negativa trender i sjön och avrinningsområdet.*

- Undersökningarna visade inte på några tydliga förändringar i upptaget av miljögifter hos abborre efter aluminiumbehandlingen av sjöns botten. Vad gäller enskilda substanser indikerar resultaten en möjlig ökning av kvicksilverhalten och en möjlig minskning av halten av vissa högfluorerade ämnen (PFOS). Halterna av högfluorerade ämnen (PFAS) var högre hos små storleksklasser av abborre, men det är oklart varför. Halterna av PFOS var lägre under 2021 jämfört med 2017.

Kommentar: Förväntat resultat som innebar en ökning av miljögifter i fisk efter behandlingen erhöles ej entydigt, vilket är positivt. Men, resultaten kan anses något osäkra då undersökningen 2021 genomfördes endast ett år efter aluminiumbehandlingen, och troligen behövs mer tid för att bekräfta eventuella förändringar med avseende på miljögiftsbelastningen hos abborre i Norrviken. I dagsläget finns inget behov av extra åtgärder mot miljögifter i fisk.

Utöver dessa parametrar (med förväntade resultat) övervakades även den profundala (djupa botten) bottenfaunan i sjön. Om något sågs en försämrad status av bottenfaunan efter behandlingen. Eventuellt kan det förklaras av behandlingsmetoden (harvning) men även av syresituationen. Bottenfaunan förväntas återhämta sig och förhoppningsvis förbättras jämfört med innan behandlingen över tid. Fortsatt övervakning krävs.

I tabellen nedan anges status före respektive efter behandling för samtliga parametrar inom miljöövervakningsprogrammet. För mer information om hur bedömningen genomförts se bilaga 1.

Parameter	Status före	Status efter
Näring (tot-P)	Dålig	God
Siktdjup	Måttlig	Hög
Syrgas	Dålig	Dålig
Växtp plankton	Måttlig	Måttlig
Djurplankton	Näringspåverkan (expertbedömning)	Näringspåverkan (expertbedömning)
Bottenfauna	Måttlig	Otillfredsställande
Makrofyter	Otillfredsställande/Dålig	Måttlig
Fisk	Måttlig	God
Miljögifter i fisk	Förhöjda halter av kvicksilver och PFOS.	Förhöjda halter av kvicksilver och PFOS.

4.1.1 Projektets bidrag till genomförandet av förvaltningsplanen för Norra Östersjöns vattendistrikt

Då projektet syftar till att förbättra statusen i en övergödd sjö med miljögiftsproblematik bidrar projektet till såväl konkret förbättring av status (se 4.1, ovan) och ökad kunskap om möjliga åtgärder i liknande vatten. Därmed bidrar projektet konkret till att uppfylla Miljökvalitetsnormerna för Norrviken inom förvaltningsplanen för Norra Östersjöns vattendistrikt 2016–2021. Projektet bidrar också med erfarenheter och kunskap som vattenmyndigheterna kan ta med sig in i kommande förvaltningscykler.

4.2 Effekter på ökad kunskap, kapacitet

Projektet upplevs ha lett till både en ökad kunskap om förekommande övergödningsproblematik samt en ökad acceptans för behandlingsmetoden och den positiva effekt på miljön som den bidrar till. Genom det informationsmöte, de presentationer för både grannkommuner och andra kommuner i länet samt de presentationer i nämnder och utskott som hållits har projektet ökat kunskapen om dessa frågor hos allmänheten, intresseorganisationer, andra tjänstepersoner inom kommunerna, tillsynsmyndigheter och beslutsfattare.

Ett praktiskt exempel på förståelsen och kunskapsnivån är att när en liknande behandling föreslogs som en åtgärd i kommunens vattenplan för ett annat vatten i Sollentuna kommun antogs denna åtgärd med god insikt och i samförstånd.

4.2.1 Stimulera och inspirera till fler åtgärder

Projektet har och kommer framgent kunna fungera som modell för andra kommuner som står i begrepp att genomföra liknande arbete.

Under projektets gång har fyra kommuner aktivt har hört av sig för att få höra mer om projektet och våra erfarenheter från initiering av projekt till genomförande. För att besvara frågor från Södertälje och Norrtälje hölls ett möte där projektet beskrev tillvägagångssätt och svarade på uppkomna frågor i ett PM (bilaga 8).

Till Upplands Bro och Stockholm har projektet delat med sig av material och information om tillvägagångssätt vid framförallt upphandling av behandling (bilaga 6a och 6b).

4.3 Effekter samverkan och nätverk

Genom projektet har ett bättre samarbete med övriga ingående partners i LIFE IP Rich Waters etablerats. Tydligast har samarbetet med länsstyrelsen, SLU, IVL och HaV förbättrats när diskussioner förts gällande olika frågor och utmaningar som finns kopplade till övergödningsproblematiken och denna behandlingsmetod. Framförallt har nya kontaktvägar öppnats upp och samtalet har blivit mer

transparent och öppet, vilket har bidragit till en större förståelse för olika ingående aktörers mandat och beslutsvägar. Projektet ser inte att detta samarbete hade kunnat fås lika lätt utan samarbetet via LIFE IP Rich Waters. Det har även varit ett bra utbyte via den ”interna övergödningsgruppen” inom LIFE IP Rich Waters där olika frågor diskuterats med andra ingående projektpartners och nya kontakter har skapats inom vattendistriktet.

4.4 Socioekonomiska effekter

Nedan anges de främsta socioekonomiska effekterna som kunnat identifieras inom projektet.

- Skapat nya arbetstillfällen
 - Projektet har upphandlat många olika konsulter i flera olika skeden.
 - Projektet har också möjliggjort nyanställning av en projektmedarbetare vid Sollentuna kommun.
 - Kunskapen om vårt projekt kommer troligtvis leda till fler motsvarande behandlingar som kräver arbetskraft.
- Etablering av nätverk och lokal kapacitet
 - Flera viktiga nätverk med myndigheter och andra kommuner har stärkts eller etablerats för att diskutera de frågor som berörs av projektet. Dessa nätverk kommer fungera som fortsatt stöd vid kommande, liknande, projekt. Fler vatten kommer med stor sannolikhet att behöva behandlas i de båda kommunerna och lärdomarna och nätverken tas med till dessa projekt.
- Kunskap och kompetens, deltagande och genomslagskraft
 - Projektdeltagarna har fått nya kunskaper och kompetenser som kan nyttjas av deras nätverk och i kommande projekt.
 - Medborgarna och politikerna har fått ökad kännedom om problem och möjligheter som finns inom vattenvården. I en enkätundersökning som Sollentuna genomförde 2021 stod det klart att 41 av 51 svarande kände till projektet med bottenbehandlingen av Norrviken.
- Spridningseffekter
 - Då deltagande kommuner har goda nätverk med andra grannkommuner som tampas med samma problem kan detta projekt inspirera och bana väg för fler liknande projekt.
- Fastighetspriser
 - Då vattnet förväntas bli mer attraktivt och tilltalande kan fastighetspriserna i närliggande områden påverkas att öka.
- Affärsmöjligheter, branschutveckling och profilering
 - Bottenbehandlingen har skapat förutsättning för kommunerna att belysa sitt miljöengagemang och sin handlingskraft. Vi har även kunnat visa medborgarna att vi hanterar skattemedel på ett ansvarsfullt sätt eftersom vi växlar upp dem med EU-bidrag.

Projektet har även gett oss möjlighet att öppna upp kommunikationen om vårt vattenvårdsarbete i ett bredare perspektiv.

- Projektet har även bidragit till den regionala utvecklingen då flera konsulter och entreprenörer med regional hemvist har anlitats för att kunna genomföra arbetet.
- Hälsa och välmående
 - Behandlingen har inneburit ett klarare vatten som upplevs mer attraktivt för bad. Se resultat av webenkät nedan.

I webbenkätundersökningar som genomförts framgår det att Norrviken är ett populärt område i båda kommunerna och många av de som besvarat enkäten beskriver att de ofta promenerar runt sjön, samt att de badar och paddlar kanot under sommaren och åker skridskor på vintern.

En stor majoritet av de drygt hundra personer som svarade upplever att vattnet är mycket klarare nu och att siktdjupet är bättre:

”Mycket klarare vatten! Ser plötsligt botten, vilket aldrig hänt förr.”

”Vattnet är fantastiskt rent och klart. Vilken skillnad. Vi har njutit av härliga bad i sommar. Hoppas nu det håller sig så här fint. Tack för det här viktiga projektet.”

Det inkom även spontana brev till Sollentuna kommun där medborgare visade sin glädje över resultatet:

”Jag vill tacka för att ni gjort Norrvikens sjö så ren. Vattnet har aldrig varit så klart o fint. Vi är mycket glada o tacksamma”

”Jag har bott i Solängen vid Norrvikens södra del sedan 1983 och i år har jag fått en fantastisk badsjö till granne. Vilken härlig känsla att i morgonrock få ta en promenad till ett morgondopp eller att få en härlig simtur mot kvällen i klart och fint vatten. I kväll har jag dessutom gjort något som jag aldrig gjort tidigare i mitt liv. Jag simmade, och njöt, till en middag hos goda vänner 250 meter bort. En tur som jag nog inte gjort i ”blommande” vatten. Tack för ert, och säkert andra kollegors, insatser för att ni gör Norrviken så fin och njutbar.”

De socioekonomiska aspekterna av projektet har även utvärderats centralt av projektledningen. I den rapporten resonerade man att eftersom sjöar som används för bad och rekreation ofta renderar höga värden beträffande samhällsekonomiska nyttor är det troligt att värdet av att förbättra vattenkvaliteten i Norrviken också bör skattas relativt högt (Tyréns 2022).

4.5 Ekosystemtjänster

Projektet har noterat påverkan på nedanstående ekosystemtjänster i dagsläget. Eventuellt kan ytterligare ekosystemtjänster påverkas på längre sikt men det är inget vi i dagsläget har indikationer på.

- Stödjande:
 - *Primärproduktionen* har minskat i vattenmassan men bedöms ha ökat på sjöbotten (detta kan ses i data gällande siktdjup och växtplankton).
 - *Livsmiljön* för bottenlevande makrofytter har ökat då ljuset når längre ner på bottenarna (detta kan ses i data gällande makrofytter).
- Reglerande:
 - *Luft- och klimatreglering* bedöms ha påverkats då behandlingen lett till en lägre trofinivå. Med en lägre trofinivå påverkas kolcykeln och därmed klimatregleringen. Det är dock ovisst på vilket sätt sjöars trofinivå påverkar kolets kretslopp.
 - *Sedimentkvarhållningen* har ökat till följd av mer makrofytter som stabiliserar sedimenten.
- Kulturella:
 - *Rekreationssupplevelser och estetiska värden* har förbättrats. Enkätundersökningar visar att medborgare upplever och uppskattar det klarare vattnet.
 - *Vetenskap- och utbildning* har ökat. Kommunikationsinsatserna har bidragit till ökad kunskap och förståelse hos alla berörda (beslutsfattare, allmänhet, tjänstepersoner, intresseorganisationer). Även resultaten av behandlingen och erfarenheterna från alla steg av genomförandet har bidragit till större kunskap hos projektdeltagarna och ökad kunskap till vetenskapen.

4.6 Nyttor för partners

Det ekonomiska bidrag som kommit från EU har varit avgörande för projektets genomförande, vilket också lett till flera nyttor för ingående projektmedlemmar. Projektet har framförallt drivits av Sollentuna och Upplands Väsby kommuner, med länsstyrelsen som ett viktigt bollplank där de kunnat bidra mycket med sin kunskap och tid. Således har nya kontakter skapats och redan etablerade kontakter fördjupats. Medverkan i Rich Waters har också varit kunskapsbyggande för medarbetarna och kommunerna har fått en effektivare omvärldsbevakning vad gäller vattenfrågorna. Även nya kontaktvägar har öppnats inom vattenförvaltningen i hela Norra Östersjöns vattendistrikt.

Projektet i sig har även gett en skjuts i åtgärdsarbetet då det bidragit med ökad publicitet för vattenfrågorna i kommunerna och ökad attraktivitet till området.

Till viss del kan även projektet anses ha bidragit till att sätta kommunerna på kartan rent kunskapsmässigt inom vattenvårdssverige i och med presentationer och deltagande i olika sammanhang.

Inga nyttor har beräknats, modellerats eller kartlagts djupare utan är ett sammandrag av projektledarnas subjektiva intryck av projektet.

4.7 Ringar på vattnet

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) leder delprojektet ”Nationellt lärande” inom LIFE IP Rich Waters. Den övergripande målsättningen i deras projekt är att förbättra genomförandet av åtgärder i åtgärdsprogram för vattenförvaltning i samtliga vattendistrikt i landet. Detta genom att använda resultat och erfarenheter från övriga delprojekt inom LIFE IP Rich Waters för att göra dem tillämpbara i landets vattendistrikt. De lärdomar och erfarenheter vi fått inom detta projekt (C13) kommer förmedlas till HaV som kan välja att lyfta in delar i sin kommande ”vägledning om åtgärder mot intern näringsbelastning – Insjöar och kustvatten”. Vårt projekt kommer även kunna utgöra ett praktiskt exempel som kan belysas i vägledningen.

Projektet har delgett upphandlingsmaterial och stöttat andra projekt som redan haft initierade projekt. Projektet har även delat med sig av erfarenheter för att inspirera till uppstart av liknande projekt. Inga projekt har ännu påbörjats, vad projektet vet. Eftersom den här typen av projekt ofta har en lång startsträcka kan det på längre sikt uppkomma ringar på vattnet till följd av vårt projekt.

5 Kommunikation och resultatspridning

5.1 Kommunikationsstrategi

Nedan beskrivs projektets identifierade målgrupper samt det övergripande syftet med kommunikationen till respektive målgrupp. Här anges även vilka kanaler som kommunikationen främst använt samt generell tonalitet.

5.1.1 Intern kommunikation (inom respektive kommun)

Målgrupp	Övergripande syfte	Lämpliga kanaler	Tonalitet
Tjänstepersoner inom projektet	Samsyn, undvika dubbelarbete, täcka in allt, optimera lösningar.	Antura, dialog, e-mail, möten.	Rak, ärlig, inlyssnande, transparent.
Tjänstepersoner utom projektet	Skapa förståelse för och positiv inställning till projektets arbete och dess konsekvenser.	Hemsidan, solsidan, seminarier, möten.	Tydlig, motiverande och peppande.
Politiker	Skapa förståelse för och positiv inställning till projektets arbete och dess konsekvenser.	Information på politiska möten, seminarier, dialog.	Tydlig, professionell, transparent.

5.1.2 Extern kommunikation (mellan partners och andra berörda/intresserade)

Målgrupp	Övergripande syfte	Lämpliga kanaler	Tonalitet
Tjänstepersoner inom projekt	Samsyn, undvika dubbelarbete, täcka in allt, optimera lösningar.	Dialog, e-mail, möten.	Rak, ärlig, inlyssnande, transparent.
Medborgare	Skapa förståelse för och positiv inställning till projektets arbete och dess konsekvenser.	Broschyrer, flygblad, hemsidan, tidningsartiklar, möten, event (seminarier).	Tydlig, professionell, transparent.
Kommuner och myndigheter	Skapa förståelse för och positiv inställning till projektets arbete och dess konsekvenser.	Hemsidan, e-mail seminarier, möten.	Tydlig, professionell, transparent.
Organisationer och verksamhetsutövare	Skapa förståelse för och positiv inställning till projektets arbete och dess konsekvenser.	Hemsidan, tidningsartiklar, möten, event (seminarier).	Tydlig, professionell, transparent.

5.2 Kommunikationsaktiviteter

Nedan anges viktiga moment som behöver kommuniceras samt målgrupp och syfte. Under arbetets gång kan det tillkomma ytterligare kommunikationsbehov som inte är specificerat i dagsläget.

Ungefärlig tidpunkt för kommunikationsinsats	Kopplat till aktivitet/deadline	Vad skall kommuniceras	Målgrupp(er)	Syfte
Hösten 2016/ Våren 2017	-	Behandling av Norrviken	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Informera om föreliggande arbete och grunda för kommande kommunikation.
Löpande		Aktuellt i projektet	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	
Feb/mars 2017	Hemsidor med information om projektet togs fram av kommunerna.	LIFE, miljöövervakning en, behandlingen, konsekvenser, effekter, risker, möjligheter.	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Ta emot synpunkter och ha en FAQ som kan besvara de vanligaste frågorna.
Mars 2017	Ta fram inbjudan till informationsseminarium.	Tider, lokal.	Medborgare, organisationer.	Utskick i maj.
Feb – maj 2017	Planera och ta fram material samt kontaktinformation inför informationsseminariet.	LIFE, miljöövervakning en, behandlingen, konsekvenser, effekter, risker, möjligheter.	Medborgare, organisationer.	Webbplats ska användas inför seminariet att besvara och ta emot synpunkter.
Våren 2017	LIFE: Informationsseminarium om projektet (2017-06-30).	LIFE, miljöövervakning en, behandlingen, konsekvenser, effekter, risker, möjligheter.	Politiker, tjänstepersoner, medborgare, organisationer.	Förankring och transparens. Minska spekulationer, oro och rykten.
2018 och 2019	-	Information inför behandling.	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Öka kunskapen om vattenfrågor. Minska spekulationer, oro och rykten.
2020	-	Information inför behandling.	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Öka kunskapen om vattenfrågor. Minska spekulationer, oro och rykten.
Våren 2020	Film i samband med att behandling påbörjas.	Att behandlingen utförs och förväntat resultat.	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Öka kunskapen om vattenfrågor. Minska spekulationer, oro och rykten.
Hösten 2020	Spridning av enkät.	Få in synpunkter.	Medborgare.	Utvärdera kunskapen och upplevelsen av behandlingen.
Våren 2022	Informations-spridning via bland annat hemsidor och sociala medier om resultat.	Vad miljöövervakning en har visat det första året efter behandling.	Tjänstepersoner, politiker, medborgare, kommuner, myndigheter, organisationer och näringslivet.	Förankring och transparens. Minska spekulationer och rykten.

5.3 Resultat av kommunikationsaktiviteter

I en enkätförfrågan som skickades ut av Sollentuna och Upplands Väsby kommuner via sociala medier hösten 2020, precis efter behandlingen, ställdes frågor om hur allmänheten uppfattade kommunikationen om aluminiumbehandlingen. 44 procent av de 100 som svarade uppger att de tycker att informationen har varit tillräcklig.

"Jag följde projektet via media och jag har fått en ökad förståelse om vattenmiljö och hur den påverkas av yttre förutsättningar."

"Det har skapat intresse för att se hur det går att förbättra miljön i en övergödd sjö."

Samtidigt uppger 40 procent att de hade velat få ännu mer information och ökad kunskap. Något som flera efterfrågar är till exempel mer uppföljande information om hur resultatet blev och om fler åtgärder är planerade i Norrviken eller i sjöar runt omkring.

*Jag hade gärna önskat mer kunskap. Superintressant hur detta går till!
Kommer det tex att göras om eller kommer vattnet hålla sig?*

Hoppas nu att man fortsätter att informera om provtagning av vattnet så vi får veta testresultat mm. Good job!

Vore fint med uppföljande rapportering avseende effekterna på vattenkvaliteten. Just nu ser det väldigt klart och fint ut.

I en annan enkätundersökning som genomfördes av Sollentuna kommun under sommaren 2021, ett år efter behandlingen uppgav 80 procent av de 51 svarande att de kände till att Norrvikens bottenbehandlats. Det tyder på stor spridning av våra kommunikationsaktiviteter bland medborgarna. Samtliga svarande uppger även att de är mer eller mindre glada för att bottenbehandlingen genomförts. Ingen var negativt inställd till att man satsat på bottenbehandlingen. Den positiva attityden skulle kunna vara ett resultat kommunikationsaktiviteterna som skapat förståelse och samsyn.

I den senare enkätundersökningen uppgav även cirka 40 procent att de fått tillräcklig information och att informationen som förmedlats varit pedagogisk och lätt att ta till sig. Här tror vi att filmen som spreds i samband med behandlingen har varit en nyckelfaktor för att göra budskapet lätt att ta till sig.

5.4 Lärdomar från kommunikationsarbetet

Generellt upplever vi att intresset och nyfikenheten för projektet varit större än väntat. Vi upplever också att vi mött färre oroliga eller negativt inställda till projektet än befarat.

Något som fungerade väldigt bra som plattform för kommunikationen när behandlingen satte igång var den korta informationsfilm vi tog fram. Den var lätt att sprida på såväl hemsidan som på sociala medier och gav ett seriöst intryck med tydligt budskap. Den fungerade bra som inkörsport till djupare fakta om projektet.

Projektet tog flera gånger kontakt med lokaltidningen som samtliga gånger nappade på våra nyheter och skrev artiklar. Den positiva miljövinklingen var attraktiv eftersom mycket av miljöfrågorna som kommuniceras idag har en negativ klang.

Nedan summerar vi några generella lärdomar från kommunikationsarbetet inom projektet:

Prioritera – Alla kan inte ta del av all information. Överväg vilken information som skall förmedlas till vilka målgrupper.

Förebygg missförstånd - Vid information som kan skapa oro, misstänksamhet eller missförstånd, använd flera kommunikationskanaler och skapa transparens i processen.

Samordna kommunikationsinsatser – Fundera på om kommunikation kan samordnas med andra projekt. Finns samordningsvinster eller kan det uppstå förvirring?

Upprepa – Många saker tål att höras flera gånger. Tillslut sätter sig budskapen. "Värna våra vatten" – Värna våra vatten är vattenarbetets sammanhållande devis. Devisen används med fördel på ett eller annat sätt i all kommunikation som rör vattenvårdsarbetet.

6 Fortsättning/After-LIFE

I och med projektavslut kommer fortsatt övervakning av Norrviken att ske inom ordinarie miljöövervakningsprogram som genomförs på uppdrag av Oxunda vattensamverkan, där både Sollentuna och Upplands Väsby kommuner ingår. Oxunda vattensamverkan arbetar inom hela det avrinningsområde (Oxundaåns avrinningsområde) där Norrviken ligger. Inom Oxunda vattensamverkans miljöövervakning kommer vi fortsätta följa såväl biologiska som kemiska parametrar och miljögifter i Norrviken.

I verksamhetsplanen för Oxunda vattensamverkan för år 2022 finns ett projekt som syftar till att utreda om det finns en internbelastningsproblematik i fyra andra sjöar inom Oxundaåns avrinningsområde som behöver behandlas, samt resonera kring lämplig metod om behandlingsbehov finns. Det är dock oklart om detta projekt kommer kunna starta under 2022, pga personalbrist, men det kvarstår som ett prioriterat projekt för framtiden.

Den kunskap som byggts upp inom projektgruppen kommer kunna nyttjas av andra då vi avser finnas tillgängliga för informationsspridning och som kontaktpersoner för intresserade även i framtiden.

7 Referenser

- Naturvatten i Roslagen AB och Ekologigruppen AB (2011) Mot god status i Norrviken – En metodbeskrivning för åtgärdsinriktat arbete inom vattenförvaltningen med Norrviken som modell. Rapporten återfinns här: <https://sollentuna.miljobarometern.se/vatten/oxundaans-avrinningsomrade/norrviken/documents/>
- Naturvatten i Roslagen AB (2013) Undersökning av intern belastning och läckagebenägen sedimentfosfor i Norrviken. Rapporten återfinns här: <https://sollentuna.miljobarometern.se/vatten/oxundaans-avrinningsomrade/norrviken/documents/>
- Naturvatten i Roslagen AB (2016) Fosforutbyte på olika bottendjup i Norrviken – Utläckageförsök som underlag för åtgärdsplanering. Rapporten återfinns här: <https://sollentuna.miljobarometern.se/vatten/oxundaans-avrinningsomrade/norrviken/documents/>
- Naturvatten i Roslagen AB (2016) Metoder för åtgärd av intern fosforbelastning i Norrviken – En litteratursammanställning på uppdrag av Upplands Väsby kommun. Rapporten återfinns här: <https://sollentuna.miljobarometern.se/vatten/oxundaans-avrinningsomrade/norrviken/documents/>
- Tyréns (2022) Utvärdering av sociala och ekonomiska effekter av Rich Waters delprojekt. Rapporten återfinns här: <https://www.richwaters.se/utvardering-av-sociala-och-ekonomiska-effekter-av-rich-waters-delprojekt/>.



Havs
och Vatten
myndigheten