

Slutrapport LONA "Kalmar Dämme – en våtmark med mer att ge"

Länsstyrelsen dnr 501-9750-18
Kalmar kommun dnr SFN 2019/0205



Figur 1. Flygbild över Kalmar dämme från norr med Västra sjön (kusten) i bakgrunden

Genomförande och erfarenheter

Projektet har syftet till att utreda den över 25 år gamla våtmarksanläggningen Kalmar Dämme vars huvudsakliga syfte är vattenrening. Utredningen har därför fokuserat på att ta fram kostnadseffektiva åtgärdsförslag som kan restaurera och förstärka våtmarkens funktion som näringsfälla för Törnebybäckens vatten. Utredningen har begränsats till att jobba med befintliga våtmarksytor eftersom en utökning av våtmarken skulle kräva vattendom eller förändring av miljötillståndet där våtmarken ingår. Därutöver har utredningen tittat på om det är möjligt att förbättra våtmarkens funktion som livs- och reproduktionsmiljö för rovfisk (exempelvis gädda). I projektet har det även utförts provtagning för att kartlägga den befintliga reningsfunktionen i våtmarken med avseende på näringsämnena kväve och fosfor.

Utredning näringsretention

Projektet har bland annat mynnat ut i en utredning och en åtgärdsrapport framtagen av våtmarkskonsulten Naturvårdsingenjörerna, med mångårig erfarenhet av att anlägga och restaurera våtmarker. I rapporten lämnas en rad förslag på åtgärder som kan bidra till bättre rening av vattnet. Exempel på åtgärder är upptag av ansamlat sediment och åtgärder som bättre ska sprida vattnet i våtmarken. Därtill mer tekniska åtgärder som att öka syresättningen och bedriva reduktionsfiske. Till denna del gick nästan hälften av projektets totala budget.

Utredning fisk

Knappt en fjärdedel av projektbudgeten gick till att anlita en konsult (Fiskesvårdsteknik i Sverige AB) som fick i uppdrag att ta fram förslag på hur dämnet i ”Kalmar Dämme” kan göras om för att möjliggöra fiskpassage. Sedan våtmarken anlades har det utgjort ett totalt vandringshinder nära bäckens utlopp i havet och det bedömdes vara den åtgärd som skulle kunna göra störst nytta för fisken. Dialog har även förts med organisationen Sportfiskarna.

Provtagning

Kalmar kommun har i projektet bedrivit utökad provtagning i Kalmar Dämme, dels genom tätare stickprovtagning än den som redan utfördes, dels genom att installera automatiska provtagare och flödesmätare vid inloppet och utloppet av våtmarken. Resultatet från stickprovtagningen visar att våtmarken verkar släppa ut mer fosfor än den tar in. Samtidigt visade den automatiska, flödesproportionella provtagningen att stickprovtagningen underskattade reduktionen under 2022. Men även denna visade att fosfor verkar läcka från våtmarken.

Utredning (inventering) fågel

Till följd av att det återstod en del projektmedel efter ovan undersökningar så gjordes även en inventering av häckande fågel under 2022, utförd av konsulten WSP som är bekant med våtmarksområdet. Inventeringen bedömdes kunna vara ett värdefullt underlag i och med fågellivet behöver beaktas vid kommande restaurerings- och förbättringsåtgärder.

Samverkan

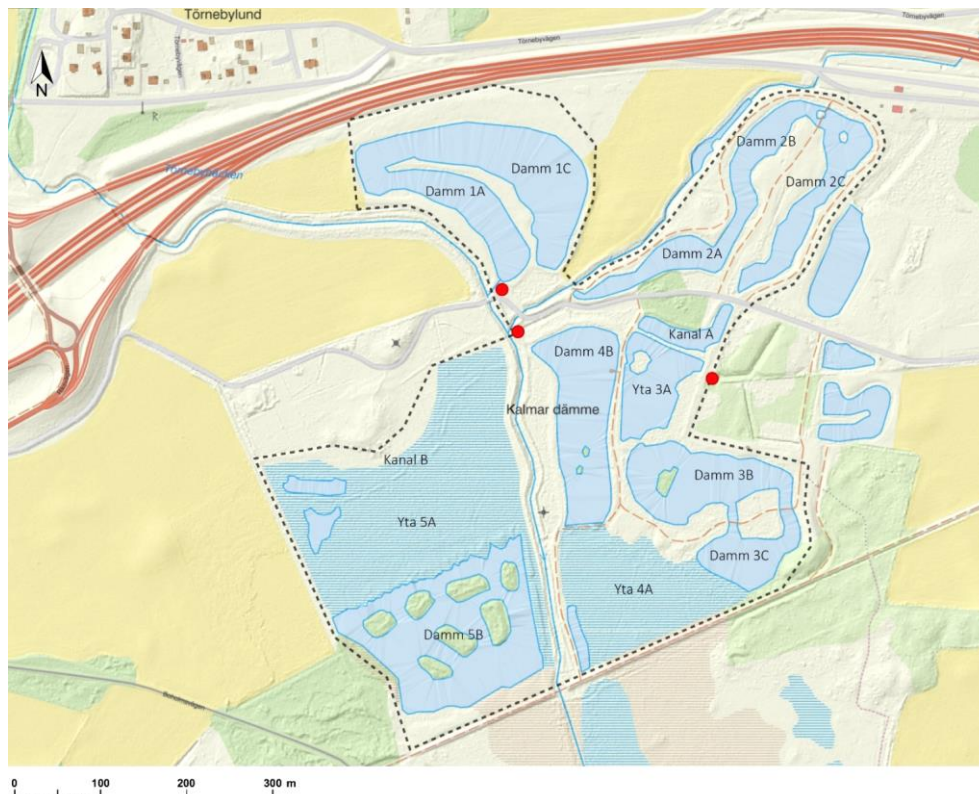
Genom hela projektet har det skett en löpande samverkan mellan kommunen (projektägare) och en rad aktörer som berörs av Kalmar dämme, däribland Länsstyrelsen, Havs- och vattenmyndigheten, Sportfiskarna, Linnéuniversitetet och inte minst Kalmar flygplats, som använder dämnet som reningsanläggning på grund av sin användning av det kvävebaserade avisningsmedlet urea. Linnéuniversitetet har under projektet använt våtmarken för försök med flytande våtmarksöar som teoretiskt skulle kunna bidra till upptag av näringsämnen.

Slutsats

Sammantaget bedöms projektet vara lyckat och de utredningar som tagits fram har varit i linje med projektplanen. Underlaget kommer vara till nytta i det fortsatta arbetet med att planera för restaurering och förbättring av Kalmar dämme, ett arbete som förväntas pågå under flera års tid. En tanke med projektet var att resultaten av utredningarna i någon mån även skulle vara allmängiltiga och kunna vägleda andra våtmarksägare. Även i det avseendet finns det något att hämta från rapporteringen av projektet. Det kan till exempel handla om tillförlitligheten i stickprover för att kunna uttala sig om reningsgraden. Eller om hur man ska hantera våtmarksytor som börjat växa igen eller som redan är helt igenväxta med kanalbildning som resultat. Kalmar dämme är en mycket stor våtmark men det viktiga är att man ser till att använda ytorna så effektivt som möjligt för att uppnå ett stort mått av rening.

Nedan presenteras de olika delarna i projektet lite mer utförligt. Till de tre första delarna ingår även rapporter som bifogas denna slutrapport.

Utredning kring restaureringsåtgärder



Figur 2. Översiktsbild över Kalmar dämme där vattnets väg följer numreringen av dammarna. De röda punkterna är pumpstationer. Källa: Naturvårdsingenjörerna

Under 2021 anlätades en konsult med uppdrag att göra en total översyn av våtmarken i syfte att presentera en åtgärdsplan för att restaurera våtmarken och förbättra den totala reningen av näringsämnena kväve och fosfor i våtmarken. Tanken med att anlita en extern konsult som kunde se över Kalmar Dämme med "nya ögon" och lämna förslag på förbättringar eller anpassningar som kan bidra till ett ökat näringsupptag inne i våtmarken samt att förenkla skötseln av våtmarken. Detta inbegrep till exempel att se över reglerande överfall inne i våtmarken samt studera vassytor för att optimera volym, vattenspridning och yt-effektivitet. Inflödet till våtmarken sker uteslutande genom pumpning av bäckens vatten. Därför är det också viktigt att optimera inflödet till våtmarken utan att den totala reningen försämras.

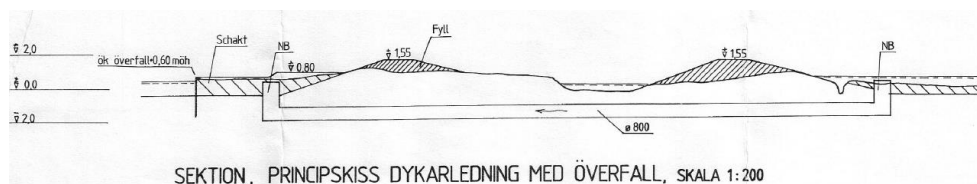
Fyra konsulter i södra Sverige kontaktades och ombads lämna anbud, men endast två svarade varav den ena konsulten avstod från att lämna anbud. Naturvårdsingenjörerna var den enda konsulten som lämnade anbud, och fick uppdraget då de ansågs vara passande för uppdraget. Att inte fler lämnade anbud kan bero på att kravställningen var för hög, i och med att konsulten ombads beräkna kostnadseffektiviteten för de föreslagna åtgärderna med avseende på ökad näringsreduktion. På grund av våtmarkers inbyggda osäkerhet med avseende på reningseffektivitet vore detta troligen en ren gissningslek. Rapporten från konsulten har därför utelämnat denna uppgift och i stället uppskattat kostnaden för de olika åtgärderna.

Kalmar kommun försåg konsulten med underlag i form av ritningar och resultat från provtagning. Avstämning skedde innan konsulten påbörjade det egenhändiga fält- och utredningsarbetet som skedde under andra halvan av 2021. I slutet av året överlämnades rapporten som även muntligen presenterades för

kommunen. Förslagen i utredningen bedöms vara relevanta för det fortsatta arbetet med att förbättra Kalmar dämme. Konsulten gjorde bedömningen att betydande ytor inne i våtmarken knappt nyttjas för att rena vattnet och föreslog därför att dessa ytor genomgripande förändras för att över huvud taget komma till nytta i reningsprocesserna. Bland annat genom att plocka bort de gamla reglerande överfall i trä som finns på tre platser längs vattnets väg genom anläggningen, vars syfte är att sprida vattnet från en damm till nästa. Idag är överfallet uppruttna och överväxta, med resultatet att vattnet tar den enklaste vägen förbi dessa. Kalmar dämme anlades med ett visst ”ekologiskt tänk” vilket innebär att man genomgripande valde naturliga material så som trä i konstruktionen. En vacker tanke men efter 25 år har de naturliga processerna gjort sitt med dessa och det skulle vara förenat med betydande kostnader att restaurera träkonstruktionerna. Som vid allt våtmarksanläggande är det viktigt att tänka till kring val av material eftersom det ofta blir komplicerat och kostsamt att rätta till saker i efterhand.

Fiskvandring

I dagsläget kan fisk vandra upp i utloppet av Kalmar dämme (damm 5B i figur 1), eftersom det 2013 byggdes en fisktrappa som ersatte tidigare utlopp. Detta har varit framgångsrikt för att gynna bland annat gäddan. Fisken får då tillgång till dammarna som ligger väster om bäcken. För att ta sig till resten av våtmarksdammarna måste fisken simma genom en dykarledning under bäcken som förbinder dämmets västra och östra del. Huruvida de är kapabla till detta är oklart. Men det är känt att det finns fisk i hela systemet, men det är osäkert om de tagit sig dit på egen fena.



Figur 3. Ritning över dykarledningen under Törnebybäcken.

Tidigt i projektet riktades fokus mot den fördämning som uppfördes i bäcken när Kalmar dämme anlades, och vars syfte var och är att höja vattennivån i bäcken så att vattnet enklare kan pumpas in i våtmarksanläggningen. Nivån i våtmarken ligger ca 1 meter över bäckens normala nivå. Dämet ger också kontroll över vilken sorts vatten som pumpas in i dämnet i och med att kusten ligger bara ca 850 meter nedströms. Nackdelen är att dämnet utgör ett mer eller mindre totalt vandringshinder för fisk som vandrar upp från kusten. Som kurios kan det nämnas att man över huvud taget inte verkar ha resonerat kring detta inför dämmets anläggande då det konstateras i handlingarna att våtmarksparken ”enbart får positiva effekter på miljön”. Redan under 2019 hade vi genom undersökningar av pumparna kunnat konstatera att de skulle kunna pumpa vatten även utan en dämning i bäcken. Skillnaden blir att vattnet skulle behöva lyftas ytterligare någon halvmeter vilket möjligen kan minska pumpvolymen. En annan nackdel av att ta bort dämnet är att det eventuellt kan försvåra pumpstyrningen om man inte längre har en fast tröskel att förhålla sig till, utan att det istället blir den rådande havsnivån som styr bäckens nivå vid pumparna. Pumparnas igångsättning är nämligen kopplade till vilken nivå som råder i bäcken uppströms dämnet.



Figur 4. Dämnet i Törnebybäcken, som gett Kalmar dämme sitt namn. Foto: Fiskevårdsteknik

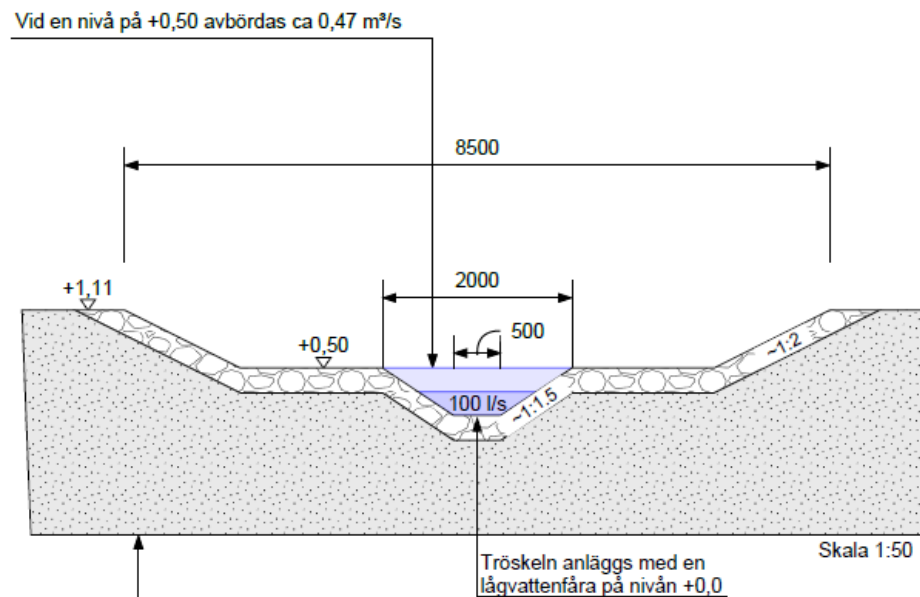
Under hösten 2020 påbörjades en dialog med en konsult om att utreda förutsättningarna för fiskvandring uppströms Kalmar Dämme. De två konsulter som tillfrågades att göra utredningen var Emåförbundet och Fiskevårdsteknik i Sverige AB, där valet föll på den senare på grund av konsultens tidigare kunskap om Kalmar dämme. Utredningen blev klar under våren 2021 och presenterade ett antal alternativ för hur vandringshindret skulle kunna åtgärdas, varav ett alternativ är återställning, dvs utrivning av fördämningen. De förslag som innebar att någon form av nivåtröskel behålls, hade dessvärre nackdelen att de krävde att en viss mängd vatten släpps förbi så att fisken ska kunna ta sig upp i efterföljande fisktrappa. Det räknades fram att en sådan lösning skulle leda till att en förhållandevis stor andel av den totala pumpvolymen in i våtmarken skulle behöva släppas förbi fördämningen, även i det mest sparsamma scenariot. Med andra ord skulle fiskvandring ske på bekostnad av rening av bäckens vatten i Kalmar dämme.

Tabell 1. Beräkning av minskning av pumpvolymen in i Kalmar dämme till följd av att en fisktrappa med viss miniavtappning etableras. Fiskevårdsteknik PM220315

	Mintappning (m³/s)				
	0 (nuv.)	0,025	0,05	0,075	0,1
Volym pumpat vatten (m³/år)	3 766 267	3 174 168	2 733 869	2 401 239	2 137 089
Minskning (m³/år)	0	592 099	1 032 399	1 365 029	1 629 179
Minskning (%)	0.0%	-15.7%	-27.4%	-36.2%	-43.3%

Detta var vi såklart inte nöjda med utan bad konsulten ta fram ytterligare en lösning som inte medför att stora mängder vatten måste släppas förbi våtmarkens pumpar. Mot bakgrund av kunskapen om att pumparna klarar att pumpa vatten även utan ett dämme som uppfordrar vattnet togs ett nytt förslag fram. Detta förslag innebär att nuvarande trädämme byts ut mot fisktrappa i naturen, med en lägsta tröskel mot bäcken som hamnar strax under

normalvattenstånd i kusten (+0,14 för Kalmar). Därmed skapas konnektivitet med havet i de alla flesta fall samtidigt som tröskeln får en dämmande effekt till förmån för pumpningen.



Figur 5. Förslag på nytt dämme som tillåter fiskpassage. Fiskevårdsteknik PM220614

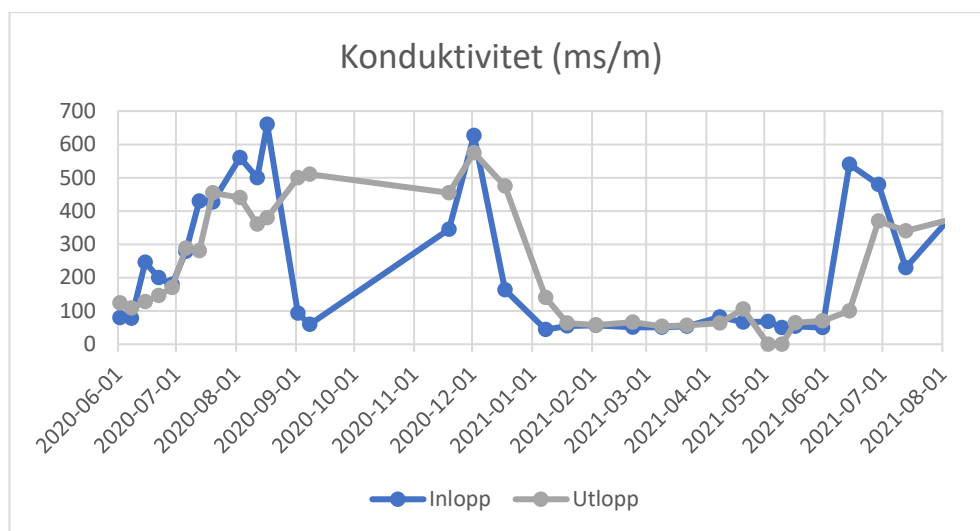
Provtagning

Kalmar kommun har i egen regi utfört provtagning av inkommande och utgående vatten från Kalmar dämme, primärt för att undersöka reduktion av näringsämnena kväve och fosfor. Stickprover togs under perioden juni 2020 till augusti 2021. Under sommaren 2020 togs prover en gång per vecka för att studera effekten av brackvatten som pumpades in i våtmarken när bäcken sinade, resterande period togs prov varannan vecka med något undantag. Proverna analyserades vid ackrediterat laboratorium för förekomst av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, ammoniumkväve. Vid provtagningen uppmättes temperatur och pH med fältinstrument. Dessutom uppmättes även konduktivitet som ett mått på salthalt.

Konduktivitet

Dämmet är ursprungligen designat för att kunna ta in brackvatten genom en bakvattenlucka i det trädämme som finns i bäcken. Denna funktion har inte nyttjats regelbundet under de senaste åren varpå syrebrist riskerat att uppstå i våtmarken sommartid när inget nytt färskvatten tillförts och temperaturen varit hög. Dialog kring eventuell påverkan på reningsprocesserna från brackvatten har förts med den forskare som tidigare studerat våtmarkens rening av urea (kväve). Dennes bedömning var att processerna inte skulle påverkas negativt att de salthalter det handlar om, särskilt som de ofta är lägre än i Kalmarsund. Detta beror på att bäcken mynnar i den grunda "skärgården" Västra sjön där färskvattnet dröjer sig kvar eftersom sjön är något avsnörd från Kalmarsund. Det vatten som pumpas in sommartid är dessutom till stora delar recirkulerat vatten från våtmarken. Endast vid enstaka mättillfällen nådde konduktiviteten i våtmarken nivåer motsvarande en salthalt som råder i egentliga Östersjön, dvs 7 promille, vilket motsvarar ungefär 600 ms/m vid 20 graders

vattentemperatur.¹ I figur 5 syns tydligt att nivån stiger sommartid då flödet i bäcken upphört, men även i början av december gick nivån upp vilket möjligen kan förklaras av minskat flöde i bäcken under vintern.



Figur 6. Konduktivitet vid inlopp och utlopp från Kalmar dämme

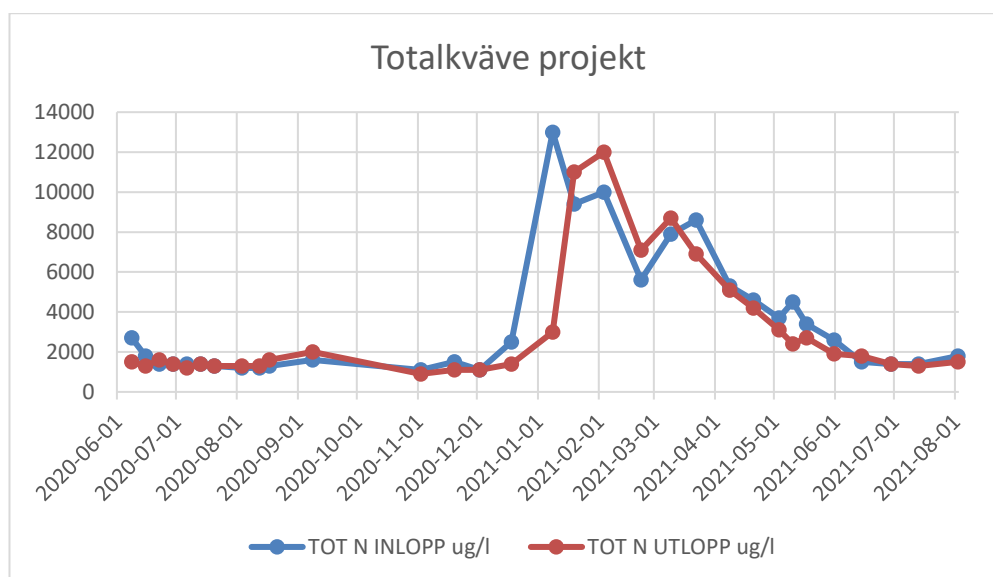
Kväve

Halterna av totalkväve är tidvis mycket höga i Törnebybäcken, vilket dels beror på läckage från åkermark, dels på att flygplatsen ibland behöver använda urea för att avisa landningsbanorna. Detta försöker de i möjligaste mån undvika eftersom det direkt påverkar hur stor mängd kväve som behöver renas i Kalmar dämme. Enligt villkor för kväverening i flygplatsens nuvarande miljötillstånd ska våtmarken rena hälften av den mängd urea-kväve som används, ett krav som kommer öka till 75 % när flygplatsen tar nytt tillstånd i anspråk. Historiskt har reduktionen av kväve i Kalmar dämme beräknats genom att multiplicera totalkvävehalten enligt provtagningen, som normalt skett månadsvis, med pumpvolymen under motsvarande månad. Här finns två metodologiska felkällor. För det första får ett enda stickprov representera halterna av kväve för en hel månad, vilket kan bli något av ett lotto beroende på nederbörd med mera under månaden. Dessutom kan felhantering vid provtagning och analys påverka utfallet i endera riktningen.

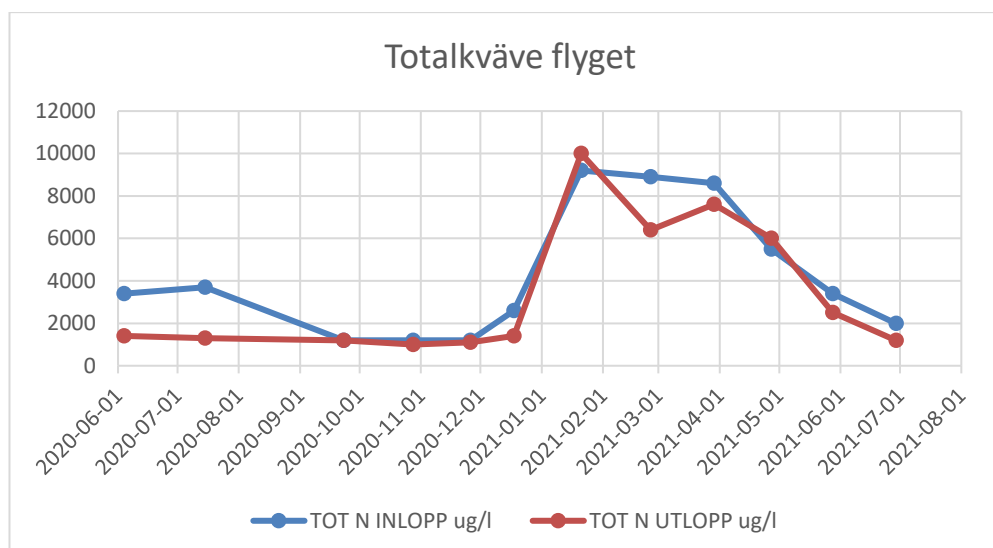
För det andra är det inte samma vatten som jämförs eftersom in- och utloppsprover är från samma dag, eftersom det i snitt tar tio dagar för vattnet att passera våtmarken. I viss mån går det att kompensera för dessa osäkerheter eftersom det finns en lång rad av analyser att jämföra under våtmarkens livstid. Men det blir ändå svårt att med säkerhet uttala sig om vad våtmarken faktiskt reducerat under ett givet år eftersom antalet analyser är så få. Den provtagning som skedde inom ramen för projektet tog sikte på att ta prov åtminstone två gånger i månaden för att få fler värden att jämföra. Resultatet av dessa presenteras i figur 7. Genom att räkna på samma sätt som man gjort historiskt så tog Kalmar dämme upp 2641 kg kväve under ett år (sept 2020-augusti 2021). Detta motsvarar en reningsgrad på 14 %. Detta är förhållandevis lågt i jämförelse med det historiska snittet som ligger runt 30 %.

¹ Mäta vatten (Byden, Olsson, Larsson; 2003)

I figur 8 visas resultatet från flygplatsens egenkontroll under samma period. Trenden och nivåerna är likartade för de båda provtagningsserierna men det finns ändå betydande skillnader. Under höglödesperioden i början av året, som ofta väger tungt i sammanställningen av årsreduktionen, är utloppsvärdena högre än inloppsvärdena enligt provtagningen i projektet. Detta återspeglas inte i flygplatsens egenkontroll där tillfällena för provtagningen ofta bara skiljer ett fåtal dagar mot projektets provtagning. Det kan bero på flera faktorer men det visar att stickprovtagning är en ganska osäker metod för att uttala sig om reduktion, särskilt som den baseras på få mätillfällen.

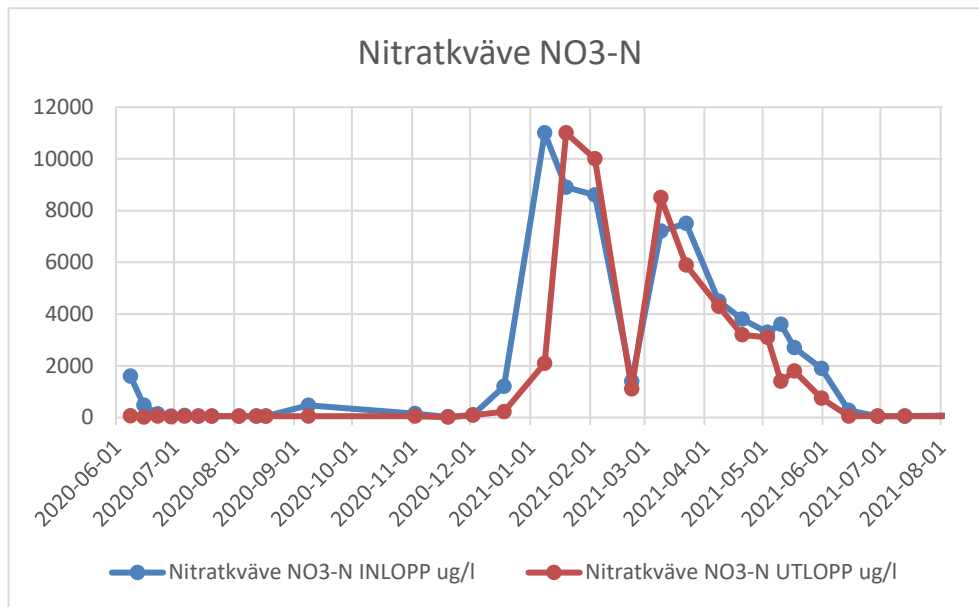


Figur 7. Totalkväve vid inlopp och utlopp Kalmar dämme. Provtagning av Kalmar kommun

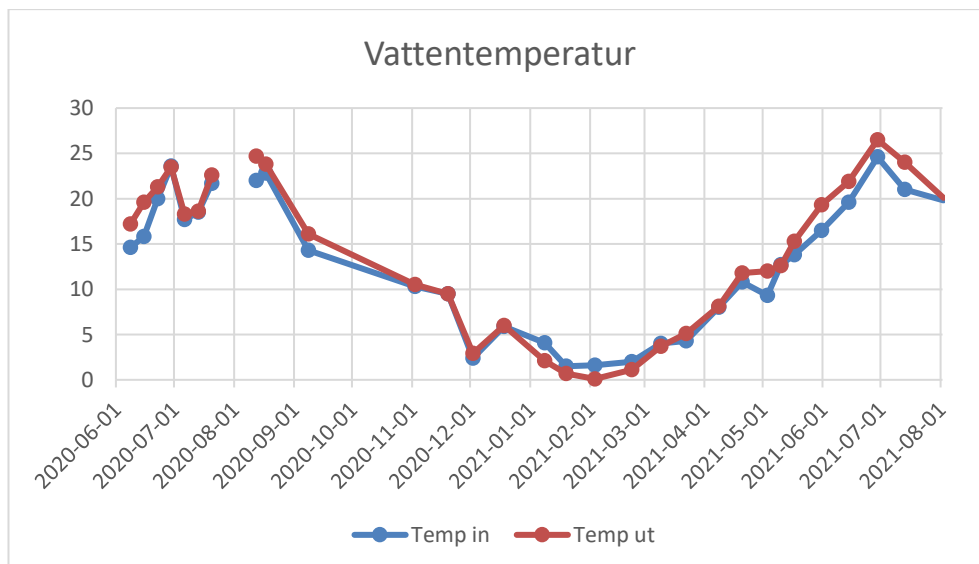


Figur 8. Totalkväve vid inlopp och utlopp Kalmar dämme. Provtagning av Kalmar flygplats

Nitratkväve följer i stort sett trenden för totalkvävet men det är tydligt att denna växttillgängliga kväveform i princip bara förekommer under vinterhalvåret. Det innebär också att den i mycket liten grad tas upp i de biologiska processerna som avtar med sjunkande temperatur, vilket är beklagligt eftersom det är då halterna är som högst, kanske just därför. En märklig dipp av halterna återfinns i slutet av februari vilken även syns för totalkvävet, vilket minskar sannolikheten att det rör sig om ett analysfel. Möjligen kan låg nederbörd under perioden vara en förklaring.



Figur 9. Halterna av nitratkväve vid inlopp och utlopp i Kalmar dämme

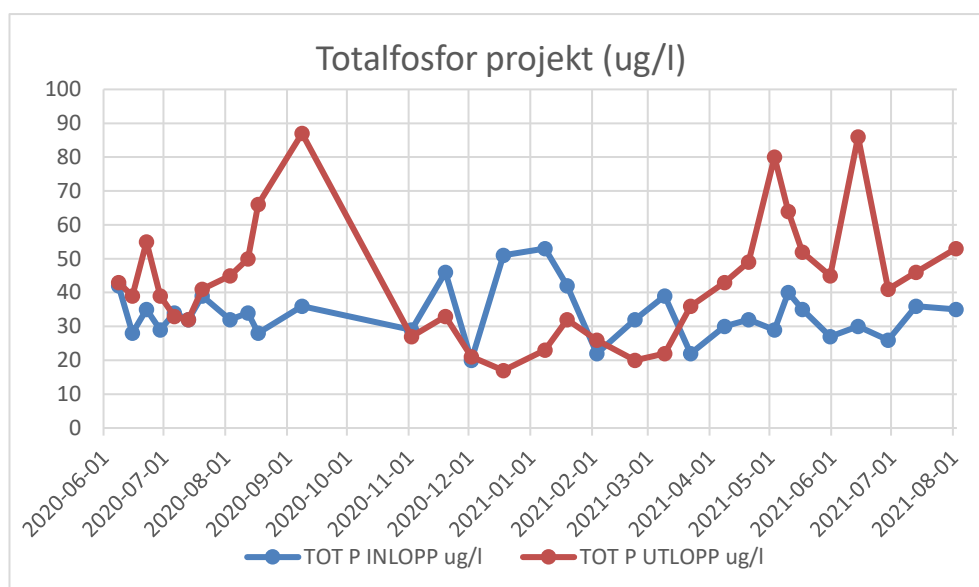


Figur 10. Vattentemperatur vid inlopp och utlopp i Kalmar dämme

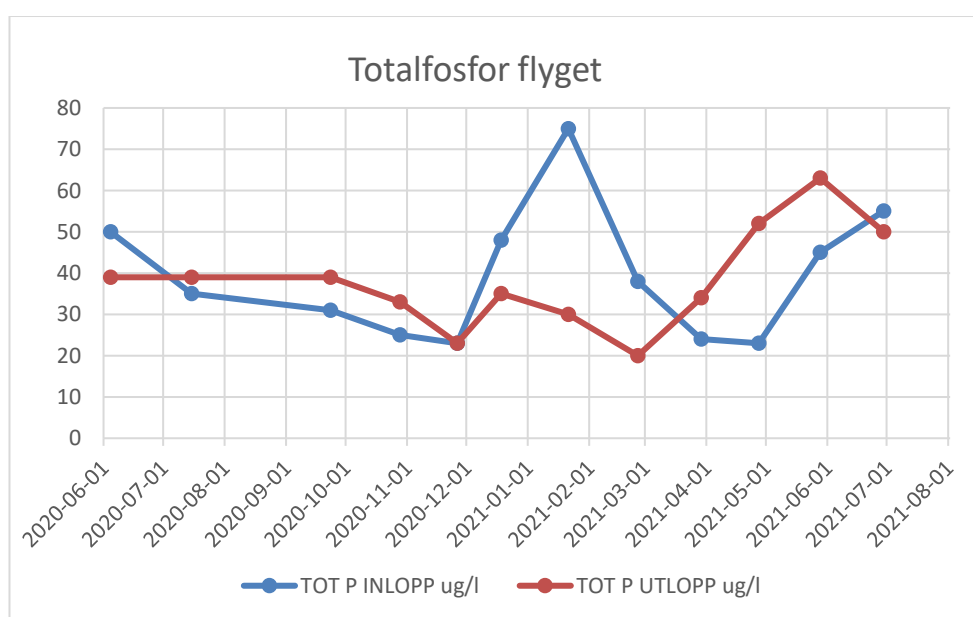
Kurvan för vattentemperatur är i det närmaste inverterad mot den för nitratkväve. Temperaturen är generellt högre efter att vattnet passerat våtmarken, endast undantaget perioder av (förmodad) minustemperatur i luften de exponerade vattenytorna kyls av i stället för att värmas av solen.

Fosfor

Halterna av fosfor i Kalmar dämme är i de flesta fall högre vid utloppet än inloppet, enligt utförd provtagning. Reduktionen (dvs månadsvisa halter multiplicerat med pumpvolymen för motsvarande månad) är även den negativ på totalen. Om resultatet stämmer så innebär det att det läckte ut mer fosfor än det kom in i våtmarken under perioden september 2020-augusti 2021. Mönstret i flygplatsens egenkontroll är likartat men eventuellt blir inte resultatet negativt, beroende på vilken pumpvolym man räknat med. Klart är i alla fall att halterna vid inlopp och utlopp är lika stora vid utloppet för samma period (totalsumma och medianvärde). Dessvärre tyder även 2022 års egenkontroll på att mer fosfor lämnat Kalmar dämme än vad som pumpats in. Om denna trend håller i sig återstår att se men det är så klart inte bra om våtmarken börjat läcka fosfor.

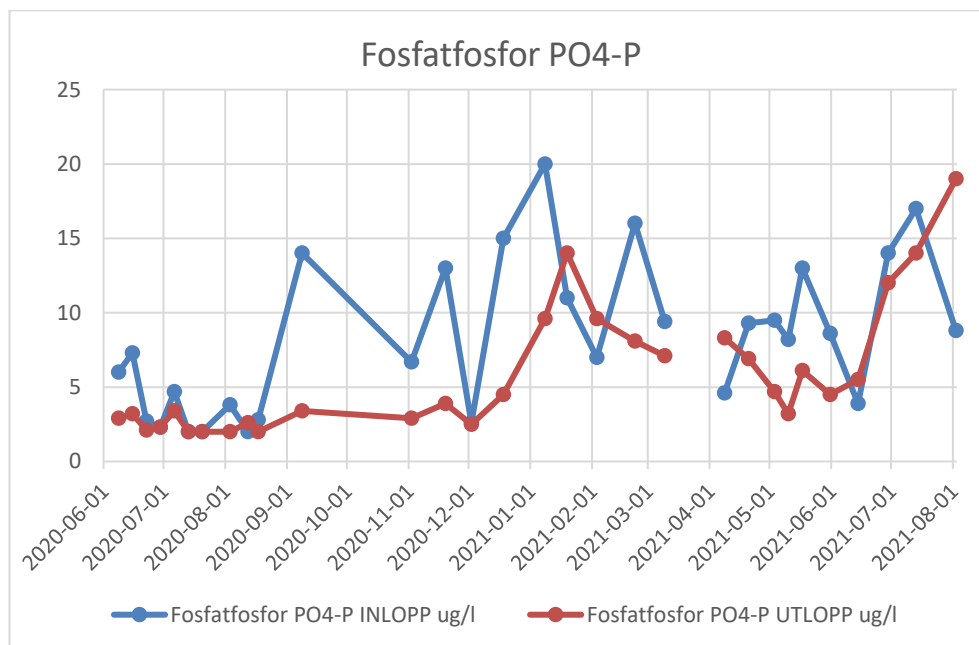


Figur 11. Halter av totalfosfor vid inlopp och utlopp i Kalmar dämme. Provtagning av Kalmar kommun



Figur 12. Halter av totalfosfor vid inlopp och utlopp i Kalmar dämme. Flygplatsens egenkontroll

För fosfatfosfor svänger halterna under perioden fram och tillbaka men där är reduktionen åtminstone över lag positiv. En tanke om varför fosfor på totalen verkar läcka ur våtmarken är att det är inflödet av brackvatten sommartid som ändrar de kemiska förutsättningarna inne i våtmarken. Enligt litteraturen skulle det dock i första hand påverka och lösa upp olika bindningar mellan fosfat och metalljoner. Därmed borde provtagningen visa att fosfatet i utloppet ökar sommartid. Så verkar vara fallet under sommaren 2021 men samma mönster återfanns inte alls sommaren 2020, och i båda fallen har brackvatten pumpats. En annan möjlig förklaring är att det under årens lopp lagrats så pass mycket partikulär fosfor i Kalmar dämme att våtmarken börjat bli en punktkälla för fosfor. Ett fenomen som inte är ovanligt för gamla våtmarker som blivit ”mättade”. Enligt den utredning som gjordes av Naturvårdsingenjörerna så är mängden sediment i början av våtmarksanläggningen betydande, på sina ställen är sedimentlagret nästan en meter tjockt. Muddring är därför också den första restaureringsåtgärden som föreslås i utredningen.



Figur 13. Halter av fosfatfosfor vid inlopp och utlopp i Kalmar dämme

Ny regim för provtagning

I början av sommaren 2020 inledde kommunen en dialog med flygplatsen (som är beroende av dämmets kväverening för sitt miljötillstånd) och Länsstyrelsen om att förbättra mätningen och provtagningen av våtmarkens vatten. Provtagning har under lång tid skett genom stickprover och flödet i sin tur har beräknats fram genom att läsa av pumparnas gångtider och multiplicera med deras märkeffekt (dvs vad de på pappret ska leverera för volym per tidsenhet). Den förbättrade provtagningen och flödesmätningen föreslogs nu i stället ske genom installation av flödesstyrda, automatiska provtagare.



Figur 14. Automatisk provtagare

Installationen av provtagarna krävde viss anpassning av den befintliga pumpanläggningen i dämnet men i december 2020 var installationen klar. Denna nya provtagning togs i drift i början under 2021 och intrimmades under året. Från och med 2022 används den för att mäta flöde och ta ut vattenprover till analys. Flygplatsen fortsatte dock med stickproverna parallellt för att jämföra de båda mätmetoderna. Resultatet från den flödesproportionerliga provtagningen under 2022 visar att halterna av kväve över lag är högre både vid inlopp och utlopp, vid jämförelse med stickproverna. När flödet beaktas blir även den totala mängden kväve högre vid både inlopp och utlopp, samt att differensen blir större än om man förlitat sig på vad stickproverna visar. Eftersom flödesmätarna även mäter flödet jämte att samla in vatten som kan analyseras, så har en jämförelse gjorts även mot det traditionella sättet att beräkna flödet. Dessvärre visar resultaten så långt att flödet enligt flödesmätarna är långt mindre än flödet som baseras på avläsning av pumparnas gångtider (multipliserat med deras märkta kapacitet). Dock har vi skäl att tro att flödesmätarna inte heller ger ett helt korrekt värde och utredning pågår för närvarande. Nedan tabell åskådliggör skillnaderna i total årsreduktion av kväve under 2022 för alla olika kombinationer av flödesmätning och provtagning. Manuellt flöde innebär att man beräknar flödet från pumparna genom att läsa av gångtiderna. Automatiskt flöde är det flöde som går in i våtmarken enligt den automatiska flödesmätaren.

Tabell 2. Reduktion av kväve i Kalmar Dämme för 2022 utifrån olika mätmetoder

Manuellt flöde + stickprov	Manuellt flöde + samlingsprov	Auto. flöde + stickprov	Auto. flöde + samlingsprov
1260 kg	3377 kg	812 kg	1959 kg

Fågelinventering

Eftersom Kalmar dämme är ett levande system så gäller det att gå varsamt fram vid genomförande av olika åtgärder. I samråd med tillsynsmyndigheten (Länsstyrelsen) har våtmarkssystemet under 2022 inventerats på förekomst av olika fågelarter. I bifogad rapport redovisas de aktuella fågelarter som förekommer inom eller i direkt anslutning till våtmarken. Särskilt fokus låg på att identifiera och beskriva skyddsvärda fågelarter, dvs de arter som är rödlistade samt arter som är upptagna i bilaga 1 till Fågeldirektivet. Vidare var syftet att redovisa potentiella risker för påverkan på berörda arter och deras livsmiljöer.

Inventeringar är så klart en färskvara men det var ändå bra att få en uppfattning om vilka fågelarter som förekommer i Kalmar dämme. Slutsatsen från inventeringen var att ”Under förutsättning att eventuella åtgärder genomförs utanför fåglarnas huvudsakliga häckningsperiod (ca 1 april – 15 augusti) bedöms varken den lokala, nationella eller regionala populationen av någon av de rödlistade arterna eller direktivsarten påverkas negativt av planerade åtgärder inom inventeringsområdet.”

Bilagor

Bilaga 1. Ekonomisk rapport

Bilaga 2. Utredning näringsretention (Naturvårdsingenjörerna)

Bilaga 3. Utredning Fiskvandring (Fiskevårdsteknik i Sverige AB)

Bilaga 4. Fågelinventering Kalmar Dämme (WSP)