



# MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING: ANSÖKAN OM TILLSTÅND FÖR UTRIVNING AV YXERNS REGLERINGSDAMM OCH ÅTERSTÄLLNING AV SJÖUTLOPP

*Västervik och Vimmerby kommuner, Kalmar län*

2021-06-22

## Innehåll

1	Sammanfattning .....	2
2	Inledning .....	4
2.1	Bakgrund .....	4
2.2	Administrativa uppgifter .....	6
2.3	Höjdsystem .....	6
2.4	Ärendet .....	6
2.5	Samråd .....	7
2.6	Avgränsningar .....	8
3	Alternativ .....	9
3.1	Avvägningar vid val av alternativ .....	9
3.2	Nollalternativ – inga åtgärder .....	10
3.3	Huvudalternativet – ansökta åtgärder .....	11
3.4	Andrahandsalternativ – fortsatt drift med miljöanpassning.....	14
4	Behandlade miljöfaktorer .....	16
4.1	Hydrologiska- och geologiska förhållanden .....	16
4.2	Miljö kvalitetsnormer vatten .....	28
4.3	Naturmiljö .....	36
4.4	Rekreation och friluftsliv .....	45
4.5	Övriga intressen .....	50
4.6	Kulturmiljö.....	57
5	Miljömål .....	59
5.1	Begränsad klimatpåverkan .....	61
5.2	Ingen övergödning .....	61
5.3	Levande sjöar och vattendrag .....	61
5.4	Myllrande våtmarker .....	61
5.5	Ett rikt växt- och djurliv.....	62
5.6	Ett rikt odlingslandskap.....	62
5.7	God bebyggd miljö .....	63
6	Litteraturförteckning.....	64

## Bilageförteckning

3:1	Samrådsredogörelse
-----	--------------------

# 1 Sammanfattning

Yxern ligger på gränsen mellan Vimmerby och Västerviks kommuner, ca 6 km väster om Ankarsrum. Sjön regleras idag för vattenkraftändamål av Yxerns regleringsföretag, som äger regleringsdammen. Styrande för regleringen är en vattendom från 1938 som orsakar stora variationer i sjöns vattennivå för att säkerställa att tillgången på vatten i vattenkraftsverk nedströms (AD 32/1933, 1938-07-25). Vid låga vattenstånd öppnas regleringsluckorna helt vilket orsakar en accelererande tömning av sjön. En konsekvens av detta är att sjöns flacka strandzoner torrläggs, med negativa konsekvenser för strand- och vattenmiljöer, fiske och friluftsliv.

De miljöproblem som observerats har hanterats tillfälligt genom tidsbegränsad ändring av vattenhushållningsbestämmelser för Yxerns reglering, vilket ger möjlighet att reducera tappningen till 0,4 m<sup>3</sup>/s och på vis begränsa avsänkning av sjön under torrperioder.

Erfarenheter från denna reglering som bedrivits åren 2017 – 2019 är positiva, där Yxerns nivå varierat mindre och följt en naturliknande nivåvariation. Även beträffande Yxeredsån är erfarenheterna positiva, trots en reduktion av lågvattenföringen. Denna ändring är dock en tillfällig lösning, som medför viss begränsning av reglerförmågan i Yxern och således inverkar på nyttan för produktion av vattenkraftsel nedströms. Västerviks och Vimmerby kommuner har därför valt att arbeta vidare med en fullständig avveckling av regleringen och en återställning av sjöns utlopp till naturlika förhållanden.

Syftet med föreliggande ansökan är därför att riva ut Yxerns regleringsdamm, återställa sjön Yxerns utlopp till ett naturligt tillstånd, så att artificiella regleringseffekter på sjön och dess omgivning upphör, och Yxeredsåns naturliga flödesregim återskapas. Samtidigt ska återställningen medföra full passagemöjlighet för akvatiska organismer mellan sjön Yxern och Yxeredsån. Regleringen ska därigenom upphöra.

Detta innebär att nuvarande regleringsdamm rivs och att det kanaliserade utloppet nedströms dammen återuppbyggs för att återställa en acceptabel nivå i sjön Yxern, och för att tillse att Yxeredsån nedströms erhåller en acceptabel lågvattenföring även under torrperioder.

Projektet bedöms överlag medföra långsiktiga positiva konsekvenser för växt- och djurliv i och runt Yxern och Yxeredsån, samt för friluftsliv i området.

De hydrologiska konsekvenserna av projektet innebär en återgång till mer naturlika förhållanden. För att jämföra flödes- och vattenståndsvariationer mellan Nollalternativ och Huvudalternativ (ansökt alternativ) har en hydraulisk modell upprättats där ett antal exempelår har analyserats. Analysen påvisar sammanfattningsvis att:

- Lågvattenföringen i Yxeredsån kommer att bli lägre, jämfört med vid dagens reglering. Lägsta flöde vid simulering uppgår till ca 0,2 m<sup>3</sup>/s vilket är i paritet med de låga tappningar som uppkom under 2016, och ska jämföras med lägsta tappning i den tillfälliga domen om 0,4 m<sup>3</sup>/s. Naturlig lägsta lågvattenföring i Yxeredsån har av SMHI beräknats till 0,1 m<sup>3</sup>/s. Den historiskt höga och stabila vattenföringen i ån har dock reglerats fram på bekostnad av sjön Yxerns nivå, med kraftig avsänkning som följd.

- Högvattenföringar (överstigande 5 m<sup>3</sup>/s) får en marginellt ökad varaktighet och frekvens vid Huvudalternativet, där varaktigheter förväntas öka från 3 till 5 % av tiden ett normalår.
- Ingen skillnad har kunnat påvisas beträffande högsta flöde i Yxeredsån mellan Nollalternativet och Huvudalternativet.
- En återställning enligt Huvudalternativet medför långsammare fluktuationer av sjöns nivå och ett minskat nivåintervall under samtliga analyserade år, jämfört med den historiska regleringen.
- Lägsta nivån i Yxern blir ca +91,70 vid utförande av Huvudalternativet, vilket ska jämföras med nivåer ned mot +90,3 som inträffat vid historisk reglering.
- En avveckling av dagens reglering ökar varaktighet av höga flöden och påföljande höga vattenstånd i Yxern, där varaktigheter av vattenstånd över +92,55 förväntas uppgå till 5 % av tiden ett normalår.
- Högsta vattenstånd vid återställning enligt Huvudalternativet är marginellt lägre än vad som inträffat vid historisk reglering.

Sammantaget innebär en återställning av vattensystemets naturliga hydrologi att flödet i Yxeredsån blir mer variabelt med en lägre lågvattenföring, jämfört med vid nuvarande reglering, medan Yxerns nivå blir jämnare och generellt högre.

En svag ökning av varaktighet av höga vattenstånd uppkommer som påverkar förutsättningar för jordbruksverksamhet på låglänt mark kring Yxern.

Den hydrologiska regim som varit gällande sedan regleringsdammen anlades avviker kraftigt från en naturlig hydrologi i vattensystemet. Naturlig flora och fauna i Yxeredsån är väl anpassad till flödesvariationer, och bedöms gynnas av att fluktuationer sker långsammare än vid nuvarande tappningsändringar.

En reducerad lågvattenföring blir endast märkbar i de delar av Yxeredsån som inte är indämda eller lugnflytande (kortar strömsträckor). Dessa är belägna i glest bebyggda, eller helt obebyggda områden längs övre Yxeredsån. Påverkan på friluft- och rekreationsvärden av perioder med naturligt låg vattenföring torde därmed vara försumbar.

Frekvensen av höga flöden, och varaktigheten av dessa, påverkas i begränsad omfattning jämfört med vid nuvarande reglering.

Produktionsförlusten av vattenkraftsel i Totebo- och Uddekvarn vattenkraftverk bedöms bli ca 57 MWh per år med föreslagen naturlig sjötröskel i Yxern. Påverkan på vattenkraftanläggningar längre nedströms är försumbar pga lokal tillrinning till dessa verk och möjligheter för återreglering av tillrinningen i magasin nedströms Yxern.

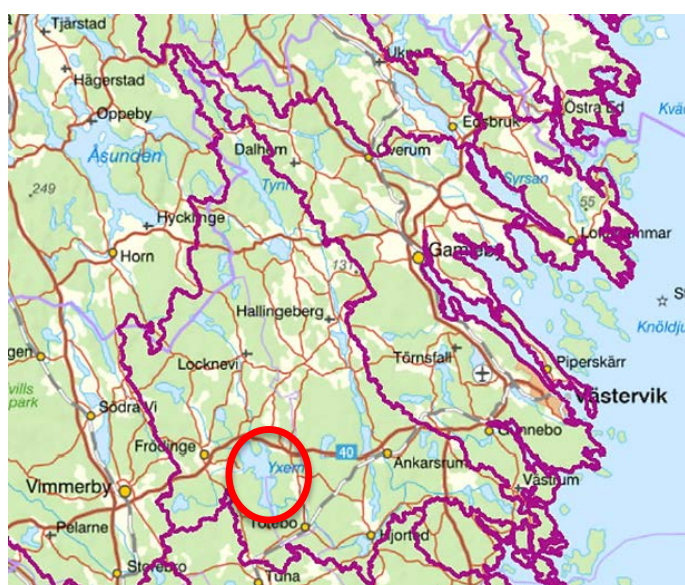
På grund av den påverkan på flöden i Yxeredsån som sker vid utförandet av återställningsåtgärder, föreslås bl.a. en kontrollperiod om minst 3 år för att kontrollera att utförandet uppnått de hydrauliska egenskaper som eftersträfvats.

## 2 Inledning

### 2.1 Bakgrund

Yxern är Kalmar läns största insjö. Huvuddelen av sjön ligger i Vimmerby kommun, men utloppet i sydöstra delen av sjön ligger i Västerviks kommun. Avrinningsområdet är ca 320 km<sup>2</sup>. Nedströms Yxern rinner Yxeredsån, som mynnar i Hagsjön direkt norr om Totebo. Efter Hagsjön byter ån namn till Toteboån som i sin tur mynnar i sjön Hjorten. Vattnet från Toteboån rinner ner till sjön Hjorten och därifrån avleds vattnet vidare till Långsjön genom en sprängd tunnel. Detta innebär att nästan inget vatten tar den naturliga vägen via Falsterboån med anslutning till Botorpsströmmen i sjön Stora Flugen.

Yxern tillhör den södra grenen av Botorpsströmmens avrinningsområde.



**Figur 1.** Botorpsströmmens huvudavrinningsområde och Yxerns läge markerat med röd ring (VISS, 2021)

Yxern sänktes redan på 1860-talet för att vinna brukbar jordbruksmark. Nuvarande regleringsdamm byggdes 1947 med syfte att reglera vatten för produktion av vattenkraft nedströms Yxern. När regleringsdammen byggdes, sprängdes och rensades också en kanal vid utloppet som gav möjlighet att avsänka sjön ytterligare. Tröskelhöjden blev då 88,98 m.ö.h, ca 2 m under den tidigare tröskelnivån.

Regleringen av sjön har inneburit mycket stora nivåvariationer och flera försök har gjorts för att åtgärda situationen. 1952 anmälde ett stort antal strandägare skador på stränder och fiske, fem år senare meddelades dom om skadestånd för fiskeskada för gången tid. Under 70- till 90-talet har flera överläggningar skett mellan Yxerns vattenvårdsförening, naturskyddsföreningen, ornitologföreningen, Länsstyrelsen Kalmar län, regleringsföretaget, lantbrukare och berörda kommuner.

Den nuvarande vattendomen som gällt sedan 1938 (AD 32/1933) innebär att regleringsdammens luckor ska hållas fullt öppna vid låga vattenstånd. Detta skapar en accelererad tömning av sjön med effekten att sjöns flacka strandzoner torrläggs, vilket medför negativa konsekvenser för växt- och djurliv samt friluftsliv. Trots de historiskt kraftigt varierande vattennivåerna hyser Yxern fortsatt en artrikedom som är klassas som hög både ur ett lokalt- och nationellt perspektiv. Bestånd av fisk, stormusslor m.m. i sjön Yxern har dock bedömts ha en minskande trend, vilket bl.a. tolkats som en effekt av regleringens påverkan.



**Figur 2.** Yxerns regleringsdamm i förgrunden och sjön Yxern i bakgrunden.

Problem med stora nivåvariationer i sjön Yxern och torrläggning av sjöns stränder har alltså förelegat sedan länge och berörda parter har på olika sätt försökt att komma tillrätta med situationen. Yxerns regleringsföretag ansökte under 2014 om ändring av vattenhushållningsbestämmelserna men återkallade ansökan efter synpunkter från flera parter. Med hänsyn till att situationen blivit alltmer akut meddelade länsstyrelsen i september 2016 ett förbud mot att tillämpa gällande vattenhushållningsbestämmelser vid de lägsta nivåerna i sjön. En styrgrupp bildades i november 2016 för att effektivisera arbetet med att lösa situationen. I gruppen har representanter för Västerviks- och Vimmerby kommuner, regleringsföretaget, fiskevårdsområdesföreningen och Botorpsströmmens vattenråd deltagit.

Yxerns vattenstånd sjönk under hösten 2016 till så låg nivå att olika delar av sjön isolerades och grunda stränder torrlades. Stora mängder fisk och musslor dog och igenväxning av grundområden tenderar att öka. Nivån i slutet av 2016 var historiskt låg. Fram till och med april 2017 steg vattenståndet, men det nådde inte upp till medelvattenstånd.

Under 2017 ansökte därför Västerviks- och Vimmerby kommuner om en tillfällig ändring av vattenhushållningsbestämmelserna för Yxerns reglering, med syfte att lösa den akuta situationen och samtidigt skapa tidsutrymme att arbeta fram en permanent lösning, som sannolikt skulle innebära utrivning av nuvarande damm och anläggande av en tröskel. Domen innebar i korthet att minskad avbördning kunde ske vid låga nivåer i sjön, och domens vattenhushållningsbestämmelser gäller under en period om 3 år från lagakraftvunnen dom, dvs. t.o.m. den 15 november 2020 (M2860-17). Den tillfälliga regleringen har därefter, efter ansökan av kommunerna, förlängts under ytterligare tre år genom mark- och miljödomstolens deldom den 23 mars 2021 i mål nr M 5783-20.

Syftet med föreliggande ansökan är att riva ut Yxerns regleringsdamm, återställa sjön Yxerns utlopp till ett naturligt tillstånd, så att artificiella regleringseffekter på sjön och dess omgivning upphör, och Yxeredsåns naturliga flödesregim återskapas. Samtidigt ska återställningen medföra full passagemöjlighet för akvatiska organismer mellan sjön Yxern och Yxeredsån. Regleringen ska därigenom upphöra, vilket på sikt föranleder behov av att upplösa Yxerns regleringsföretag.

Denna miljökonsekvensbeskrivning utgör bilaga till ansökan om tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken för utrivning av Yxerns regleringsdamm och återställningsåtgärder vid sjöns utlopp.

## 2.2 Administrativa uppgifter

Sökande	Västerviks kommun	Vimmerby kommun
Organisationsnummer	212000-0779	212000-0787
Postadress	593 80 Västervik	598 81 Vimmerby

Län	Kalmar län
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen Kalmar
Kontaktperson	Gun Lindberg, gun.lindberg@vastervik.se, Tel (Vxl) 0490-25 40 00

## 2.3 Höjdsystem

Samtliga höjdangivelser i denna handling anges i i Rikets Höjdsystem 2000 (RH2000). Höjdsystemen i tidigare vattendomar mm är angivna i RH00 varpå översättning av nivåer mellan höjdsystemen har skett enligt följande formel:  $HÖJD_{RH00} + 0,25 \text{ m} = HÖJD_{RH2000}$

Mätning av Yxerns nivå sker på två punkter (Åviken vid dammen, samt pegel vid Toverum). Vattenstånd vid dammen är, pga Yxerns storlek, normalt kring 4 cm lägre än nivån vid Toverum på andra sidan sjön. Höjddifferensen kan beroende på väderlek vara mer omfattande i perioder.

## 2.4 Ärendet

Västerviks- och Vimmerby kommuner har tagit initiativ till att ansöka om utrivning av befintlig regleringsdamm i Yxerns utlopp och i samband med detta återskapa naturlika förhållanden i utloppet

av sjön. Detta är en permanent åtgärd som uppföljning till den tillfälliga vattenhushållningen som gäller enligt omprövningsdomen.

På uppdrag av Västervik kommun har Watermark Consulting AB fått i uppgift att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 11 kap. 9 § Miljöbalken för

- utrivning av rubricerad dammanläggning samt
- återställning av naturligt utlopp vid sjön Yxerns utlopp till Yxeredsån.

## 2.5 Samråd

Den 11 april 2019 hölls ett avgränsningssamråd med Länsstyrelsen i Kalmar och ett samråd med allmänheten. De synpunkter som framkommit under samråden redovisas i bilaga 3:1.

Under samrådet med allmänheten framfördes ett 30-tal synpunkter och ett antal skriftliga yttranden inkom. Främst gäller frågorna påverkan på nedströms liggande å, hur sakägare längs ån kommer att påverkas och huruvida eventuella skador kommer att ersättas. Frågor ställdes också om hur djur och växter kommer att kunna anpassa sig till en ny regim och hur alternativet att bygga en fiskvandringssväg ser ut samt hur möjligheten till vattanuttag ur Yxeredsån kommer att påverkas. Förslag och synpunkter kring fortsatt reglering, bättre anpassad till naturmiljön, framfördes också.

Länsstyrelsen lämnade synpunkter gällande beskrivning av alternativa lösningar, huruvida planerad sjötröskel räknas som en anläggning eller ej och påverkan på kulturmiljön nedströms. Vidare ställdes frågor över hur ofta höga och låga flöden förväntas uppstå samt hur Yxeredsån och verksamheter/anläggningar nedströms påverkas. Frågor ställdes gällande utförandet av åtgärden och vilka skyddsåtgärder som ska vidtas under arbetet och vad påverkan blir på miljökvalitetsnorm med redogörelse för relevanta kvalitetsfaktorer och ingående parametrar, såsom vattenväxter (makrofyter) och hydrologisk regim.



## 2.6 Avgränsningar

Denna MKB syftar till att beskriva vilka effekter, indirekta och direkta, som planerade åtgärder kan medföra för hälsa och miljö.

Mot bakgrund av ingreppets och områdets karaktär och mot bakgrund av Länsstyrelsens synpunkter har bedömningen gjorts att följande miljöfaktorer behöver beskrivas: *Hydrologiska- och geologiska förhållanden, Miljökvalitetsnormer för vatten, Naturmiljö, Rekreation och friluftsliv, Markanvändning, planförhållanden och näringsverksamheter* samt *Kulturmiljö*. MKB:n omfattar även avstämning mot relevanta miljömål.

Följande geografiska avgränsning har tillämpats vid bedömning av påverkan och konsekvenser:

- *Anläggningsområde*, där fysiska ingrepp sker som påverkar miljön. Området omfattar cirka 30 m uppströms befintlig regleringsdamm, och sträcker sig cirka 130 m nedströms i den sprängda kanalen i nedströms, samt de närområden som påverkas av masstransporter, röjning och tillfälliga upplag. Redovisning av tillfartsvägar och arbetsområden anges vidare i Teknisk beskrivning.
- *Influensområde*, område vars miljöförhållanden kan påverkas av de åtgärder som vidtas. Exempel är grumlingseffekter i vattendraget längre nedströms, förändrad vattenståndsvariation, förändrat flöde i Yxeredsån och Botorpsströmmen. Influensområdet utgörs av Yxerns strandområde upp till modellerad<sup>1</sup> maxnivå, samt Yxeredsån mellan Yxern och mynningen i sjön Hjorten. Påverkan på befintlig vattenverksamhet från Hjorten ned mot Botorpsströmmen är försumbar pga ökad lokal tillrinning och mellanliggande regleringsmagasin.

---

<sup>1</sup> Enligt rapport *Naturlik träske i utloppet från Yxern* (Jirblom, Larsson, Parrow Melhus och Svedberg, 2018).

## 3 Alternativ

### 3.1 Avvägningar vid val av alternativ

Nollalternativet, vilket innebär en återgång till historisk reglering av sjön Yxern, har av nästintill samtliga parter (kommuner, allmänhet, markägare, regleringsrättsinnehavare) betraktats som oacceptabelt till följd av de omfattande miljöproblem som regleringen har orsakat. En återgång till historisk reglering bedöms varken harmoniera med uppställda nationella miljö kvalitetsmål, miljö kvalitetsnormer för vatten, och kan inte tillvarata och utveckla de frilufts- och rekreationsvärden som förekommer i och i kring vattenområdet.

Andrahandsalternativet, utgör en vattenreglering bättre anpassad till de allmänna intressen som förekommer i området. Den dominerande inställningen hos berörda kommuner, allmänhet, markägare och regleringsrättsinnehavare är att denna tillfälliga reglering fungerat väl, framförallt vid situationer med låg tillrinning. Samtidigt är den betraktade tidsperioden om ca 3 år alltför kort för att dra långtgående slutsatser om tappningsställarens funktion under extrema flödessituationer, som den under 2016 års torka. Påverkan på vattenkraftproduktionen kan inte heller närmare analyseras på en så pass kort tidsperiod, då mellanårsvariationer är kraftiga. Klart är dock att inskränkningar i vattenregleringen, som den tillfälliga vattendomen innebär, är till nackdel för vattenkraftproduktionen nedströms, och på sikt skulle begränsa reglernytan i sjön Yxern.

För att följa den tillfälliga domen krävs mer frekvent reglering, som på sikt skulle bli ohållbar att lösa med nuvarande manuella reglering. Ett permanent införande av den tillfälliga domens tappningsställare skulle därför medföra behov av ombyggnader av nuvarande regleringsdamm, med fjärrmanövrerad och delvis automatiserad reglering. Detta i sin tur kräver elmatning till dammen, där anslutningspunkt saknas i närområdet. Sammantaget skulle andrahandsalternativet medföra stora investeringsbehov, samtidigt som regleringsnyttan i Yxern i viss mån skulle begränsas. Vidare är det möjligt att en framtida omprövning inom ramen för den nationella omprövningen av vattenkraftanläggningar skulle begränsa reglernytan ytterligare. Andrahandsalternativet tillgodoser inte heller möjligheten till faunapassage. Andrahandsalternativet har av dessa skäl bedömts som ohållbart på lång sikt.

Huvudalternativet (ansökt alternativ), som innebär en partiell återgång till Yxern och Yxeredsåns naturliga hydrologiska mönster medför både positiva och negativa konsekvenser. Flora och fauna i sjön Yxern, tillika frilufts- och rekreationsvärden, bedöms enbart påverkas i positiv riktning..

De mest påtagliga negativa konsekvenserna är mer frekventa och varaktiga lågflöden i Yxeredsån, vilket kan påverka flora och fauna i vattendraget, men även frilufts- och rekreationsvärden längs vattendraget. Flora och fauna i naturliga strömmande vatten är väl anpassade till flödesvariationer, och påverkas mer av hastigheten i flödesförändringar, än av omfattningen i flödesförändringar. Så länge flödet i Yxeredsån avtar successivt och under tillräcklig tidsrymd, hinner fauna i vattendraget anpassa sig till förändringen. En naturlig avrinning ur sjön Yxern som Huvudalternativet medför, ger mycket långsamma svängningar i flöden till Yxeredsån och mjuk nivåvariation i sjön Yxern. Sådana

egenskaper kan inte uppnås genom manuell vattenreglering, och är mycket svåra att hantera även med tekniskt avancerad reglerutrustning.

Samtidigt medför Huvudalternativet en förbättrad konnektivitet mellan Yxern och Yxeredsån, vilket kan gynna artdiversitet och känsliga arter som förknippas med sådana miljöer. På basis av detta bedöms naturvärden i Yxeredsån som helhet gynnas av Huvudalternativets konsekvenser. Stora delar av Yxeredsån mellan Yxern och Hagsjön är idag överdämda genom dammar i vattendraget. Låga flöden påverkar inte vattnets utbredning nämnvärt i sådana områden, utan medför endast att vattnet blir mer stillastående. De områden som påverkas kraftigast vid låga flöden är strömmande vattenområden där rekreativvärden för t.ex. bad är begränsade. Ur frilufts- och rekreationssynpunkt bedöms därför Huvudalternativet medföra små konsekvenser.

Huvudalternativet medför en avveckling av vattenregleringen som medför behov av avveckling av Yxerns regleringsföretag. En viss produktionsminskning av förnybar och klimatneutral energi uppstår, men denna bedöms kunna kompenseras genom andra produktions sätt eller genom effektivisering av befintlig vattenkraft.

Huvudalternativet har, mot bakgrund av ovanstående resonemang, bedömts vara den lösning som bäst tillvaratar de många intressen som förekommer runt Yxern-Yxeredsån, och är en robust lösning som bidrar till att Yxern och Yxeredsån på sikt ska kunna uppnå miljökvalitetsnormen god ekologisk status.

De olika alternativen beskrivs separat mer utförligt under rubriker nedan.

### 3.2 Nollalternativ – inga åtgärder

Nollalternativet innebär att anläggningen bibehålls i nuvarande skick med bestämmelser om tappning enligt 1938 års vattendom. Det medför därmed ingen negativ påverkan på produktionen av vattenkraft i nedströms belägna verk.

Naturmiljön i och omkring Yxern kommer fortsatt att påverkas av kraftiga vattenståndsvariationer vilket orsakar instabila levnadsmiljöer för många vattenlevande organismer, med negativa effekter för både naturmiljö och rekreation. Regleringen har stark påverkan på svämplan och stränder i Yxern vilket innebär en instabilitet eller förlust av habitat som sannolikt minskar sjöns bärförmåga för flera arter (maximala antalet individer av olika populationer som sjön kan livnära). Detta påverkar i sin tur näringskedjan och sjöns ekosystem. Svårigheterna för fisk att vandra både upp- och nedströms kvarstår också, samtidigt som forssträckor i Yxeredsån fortsatt är påverkade av historiska rensningar.

Igenväxtningsproblematiken kan också förväntas öka som en följd av en fortsatt reglering enligt 1938 års vattendom. Detta på grund av att återkommande torrläggning av grundare områden möjliggör etablering av fältvegetation.

En viss negativ påverkan på jordbruket kan också uppstå till följd av att låga vattennivåer i sjön (och i omkringliggande mark) medför att underliggande jordar med organiskt material bryts ned, vilket med tiden ger marksättningar och i förlängningen en ökad risk för problem med blöta jordar. Även

återkommande perioder med en försämrad vattenkvalitet, kan förväntas som en följd av en fortsatt reglering enligt 1938 års vattendom.

För detaljer kring nuvarande utformning, se Bilaga 2, Teknisk beskrivning.

### 3.3 Huvudalternativet – ansökta åtgärder

Huvudalternativet innebär en utrivning av dammen och återställning av Yxerns sjöutlopp till naturlika förhållanden. Återställningen innebär således inte en full återställning till sjöns jungfruliga förhållanden, utan syftar till att återskapa en oreglerad sjö, men med en variation som omgivande fastigheter, verksamheter och markanvändning kan hantera.

Detta innebär sammanfattningsvis att nuvarande reglerdamm rivs ut och det kanaliserade sjöutloppet nedströms nuvarande damm, återuppbyggs för att hålla en mer naturlig nivå i sjön Yxern.

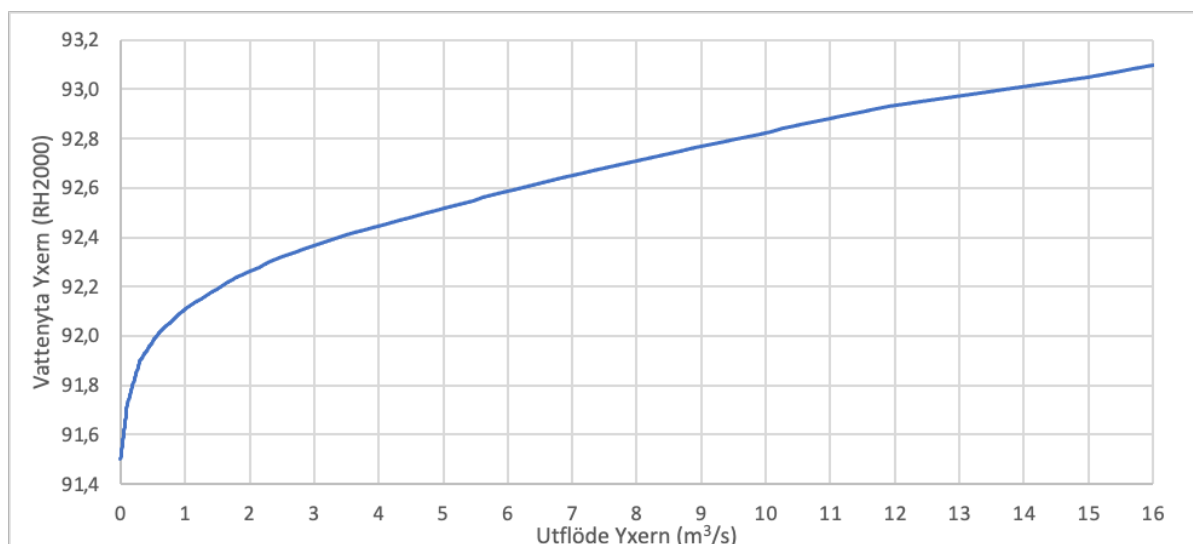
Utformningen av det återställda sjöutloppet genomförs med syfte att resultera i en acceptabel vattenståndsvariation i Yxern, och samtidigt ge en vattenhushållande effekt som dämpar höga flöden samt försörjer Yxeredsån med lågvattenföring under torrperioder.

Flera arbetsmoment krävs för utförandet (för detaljer, se Teknisk beskrivning):

1. En förbättrad tillfartsväg krävs och är tänkt att beredas från norra sidan av regleringsdammen. Arbetsområdet behöver röjas, vissa skrymmande träd behöver avverkas, och upplagsplatser av sprängsten kommer behöva kläs av (ytlig vegetation) för att användas vid återställningen. De upplagsmassor som finns runt dammen och utloppskanalen kommer huvudsakligen att förberedas (sällas och vid behov sorteras) och flyttas ned till Yxeredsån.
2. Arbetet kommer huvudsakligen utföras i torrhet, genom att en fångdamm anläggs uppströms reglerdammen. Yxern behöver därför sänkas av under byggtiden till nivå kring +91,5 och en minimitappning om ca 0,2 m<sup>3</sup>/s kommer ledas förbi till Yxeredsån under byggtiden.
3. Det kanaliserade sjöutloppet fylls upp i två olika delområden (20 m uppströms till 60 m nedströms, respektive 110-130 m nedströms nuvarande damm), i två olika etapper:
  - Inledningsvis med en grovfillning bestående av sprängsten (ev. hämtad från arbetsområdet)
  - I senare skede med en "erosionsbotten" bestående av natursten, naturgrus och stenblock, som täcker över den tidigare grovfillningen.
4. Relevanta delar av dammen rivs ned och den nedbilade betongen komprimeras och packas ned som grovfillning. Ytterligare bergkrossmassor nyttjas för grovfillning i dammens läge.
5. Fångdammen rivs slutligen och massorna för denna planeras ut i sjöns utlopp från tidigare dammlinje och i fallande profil mot sjösidan. Kvarvarande grovfillningar övertäcks med erosionsfoder av naturstensmaterial, kompletterat med sprängt/naturligt blockmaterial.

Genom arbetet kommer Yxerns utlopp mynna ut i en flack strömvattenmiljö med goda förutsättningar för fiskreproduktion och uppväxt av bottenfauna m.m. Den valda utformningen ger relativt trög avrinning vilket hushåller med vatten i sjön för torrare perioder.

En avbördningskurva för den planerade utloppströskeln har upprättats som visar sambandet mellan Yxerns vattenstånd och utflöde. Baserat på denna har avbördningen vid den nya utloppströskeln beräknats för olika vattenstånd i sjön, se Figur 3.

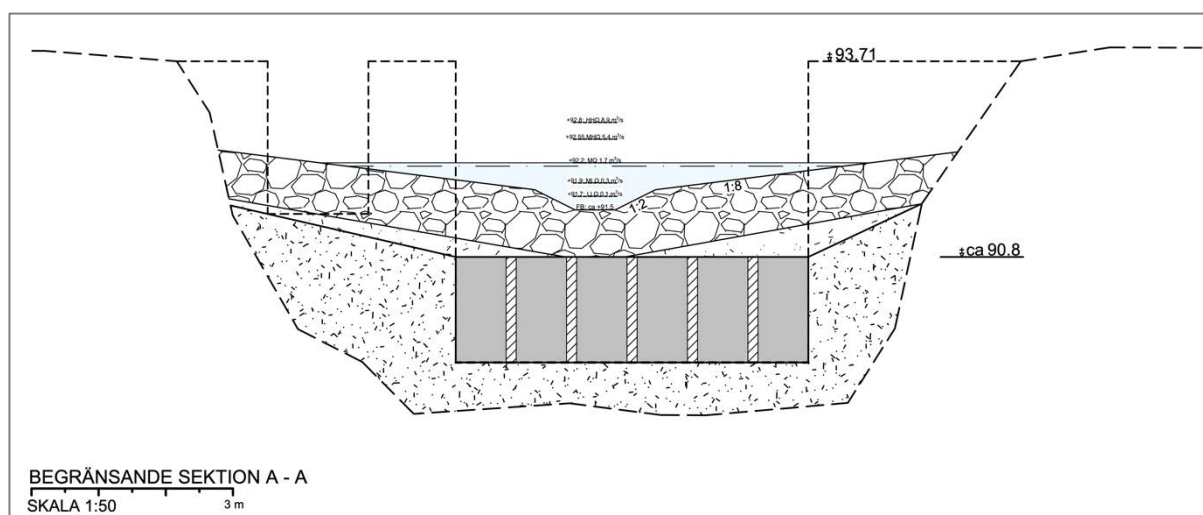


**Figur 3.** Avbördningskurva med naturlig utloppströskel vid Yxerns sjöutlopp.

Utifrån avbördningskurvan förväntas följande nivåer i Yxern vid karakteristiska flöden för Yxeredsån i höjd med Yxerns utlopp:

**Tabell 1.** Karakteristiska flöden (oreglerade) Yxerns utlopp beräknade av SMHI (Calluna, 2017) samt förväntat vattenstånd i Yxern vid återställning enligt ansökt utformning.

	Flöde [m <sup>3</sup> /s]	Vattenstånd Yxern Åviken	Vattenstånd Yxern Toverum	Varaktighet (% av normalår som flödet överskrides)
HHQ	8,9	+92,80	+92,90	1 %
MHQ	5,4	+92,55	+92,60	5 %
MQ	1,7	+92,2	+92,25	40 %
MLQ	0,3	+91,9	+91,95	85 %
LLQ	0,1	+91,7	+91,75	97 %



**Figur 4.** Föreslagen begränsande sektion för Yxerns sjöutlopp.

### 3.4 Andrahandsalternativ – fortsatt drift med miljöanpassning

Detta alternativ innebär ett permanent införande av de temporära vattenhushållningsbestämmelser som meddelats i tidsbegränsad dom. Således medför alternativet fortsatt reglering av sjöns nivå och vattendragets flöde vilken innebär att det tappas mindre vatten vid låga vattenstånd jämfört med Nollalternativet.

Vid analys av den tillfälliga regleringen som nu bedrivits under ca 3 års tid har konstaterats att den sammantaget fungerat väl. Denna synpunkt delas av berörda kommuner, allmänhet och verksamhetsutövare. Låga vattenstånd kunde undvikas i Yxern trots en omfattande torka under 2018. Vissa synpunkter förekommer om tillfälligt höga vattenstånd under våren 2018 och 2019, vilket ledde till viss översvämning av jordbruksmark. Det är oklart om skälet till detta var regleringsåtgärder, kraftigt tillrinning, eller en kombination av dessa.

Andrahandsalternativet medför att vattenstånd i Yxern och flöden i Yxeredsån skulle vara kontrollerbara. De hydrologiska skillnaderna gentemot Huvudalternativet kan sammanfattas enligt följande:

- Förstärkt lågvattenföring i Yxeredsån i jämförelse med en oreglerad vattenföring enligt Huvudalternativet. Den lägsta tappningen skulle, förutsatt att nivån i Yxern tillåter, aldrig understiga 0,4 m<sup>3</sup>/s. Det kan jämföras med oreglerade förhållanden enligt Huvudalternativet där flödet vid längre torrperioder kan sjunka ned mot nolltappning, och där flödet ur sjön kommer att understiga 0,3 m<sup>3</sup>/s ca 15 % av tiden under ett normalår.
- Större amplitud (vattenståndsvariation) i Yxern jämfört med Huvudalternativet. Amplituden i 2017 års deldom omfattar ca 1,7 meter inom flödesintervallet *lägsta lågvattenföring - medelhögvattenföring*, medan Huvudalternativet under motsvarande flödesförhållanden skulle resultera i en amplitud om ca 0,85 meter. Under åren 2017 – 2019 har amplituden i Yxern varierat mellan 0,8 till 1 meter. Simulering visar att amplituden hade varierat 0,4 till 0,65 meter om Huvudalternativet varit rådande.
- Regleringsåtgärder kräver viss tid innan de kan utföras, tiden för processen övervakning-kommunikation-regleringsåtgärd kan vid manuell reglering vara betydande. Denna tidsfördröjning kan påverka utvecklingen av den hydrologiska situationen, t.ex. stigande vattenstånd eller sjunkande tillrinning. Andrahandsalternativet medför därför en trögare respons på förändringar i tillrinning jämfört med Huvudalternativet. Huvudalternativet innebär ett direkt samband mellan vattenstånd i Yxern och avbördning till Yxeredsån, vilket svarar omedelbart på förändrad tillrinning. Detta kan i viss mån begränsa risk för höga flöden, samt bidra till att reducera perioder med låg vattenföring i Yxeredsån, vilket till viss del kan observeras i simulering av den hydrauliska modellen.

Andrahandsalternativet skulle på längre sikt, med hänsyn till gällande miljö kvalitetsnormer, kunna kräva någon form av miljöanpassningsåtgärder vid regleringsdammen. Sådana miljöanpassningsåtgärder skulle kunna omfatta åtgärder för att förbättra *hydrologisk regim* i såväl Yxern som Yxeredsån, samt förbättringar av *konnektivitet* (dvs. vandringsmöjligheter för fisk och vattenanknuten fauna) vid Yxerns utlopp.

De åtgärder som skulle krävas för att förbättra hydrologisk regim i berörda vattenförekomster skulle påverka nyttan med dagens vattenreglering (att hålla jämn stabil tappning från Yxern till Yxeredsån), då miljö kvalitetsnormen strävar efter en anpassning mot naturliga flödes- och vattenståndsförhållanden. Risken är därför påtaglig att själva syftet av vattenregleringen skulle omintetgöras om sådana åtgärder blev alltför omfattande. Åtgärder för förbättrad hydrologisk regim kräver en relativt precis vattenreglering och skulle därutöver medföra investeringsbehov i regleringsdammen, då en fjärrmanövrerad och delvis automatiserad lucka bedöms vara nödvändig för att driva anläggningen hållbart på längre sikt.

Åtgärder för att förbättra konnektivitet är kostsamma. Att anlägga omlöp, alternativt en fisktrappa bedöms vara utmanande att genomföra med tanke på platsens tillgänglighet, morfologi, regleramplitud m.m. Den långa sprängda kanalen begränsar utrymmet för en fiskväg, den relativt omfattande regleramplituden i sjön begränsar teknikval. Detta medför sammantaget relativt få valmöjligheter avseende utformning, teknik osv. Vidare har passageeffektivitet ifrågasatts vid flera fiskvägar, och det kan utifrån detta konstateras att en fiskväg måste utformas med viss dimension, flödeskapacitet m.m för att kunna erbjuda tillräckligt hög attraktions- och passageeffektivitet. Oavsett utformning utgör en fiskväg alltid en begränsning i vandringsmöjligheterna vilket, till skillnad från huvudalternativet, skulle innebära begränsningar för fiskvandring under vissa flödes- och nivåförhållanden.

De temporära miljökonsekvenserna av andrahandsalternativet skulle (under förutsättning att konnektivitetsåtgärder genomförs) medföra likvärdiga konsekvenser och risker för miljön på kort sikt, i form av grumling m.m. Samtidigt skulle de långsiktiga riskerna vara högre och beroende av hur fiskvägen vid Yxerns utlopp presterar, och hur väl den förändrade regleringsregimen skulle fungera.

En väl dimensionerad fiskväg/faunapassage vid Yxern skulle sannolikt medföra investeringsbehov kring 3 – 5 Mkr. Ytterligare investeringar för bättre drift- och övervakningsförhållande för att motsvara ökade krav på reglerprecision skulle sannolikt uppgå till 0,75 – 1,5 Mkr.



## 4 Behandlade miljöfaktorer

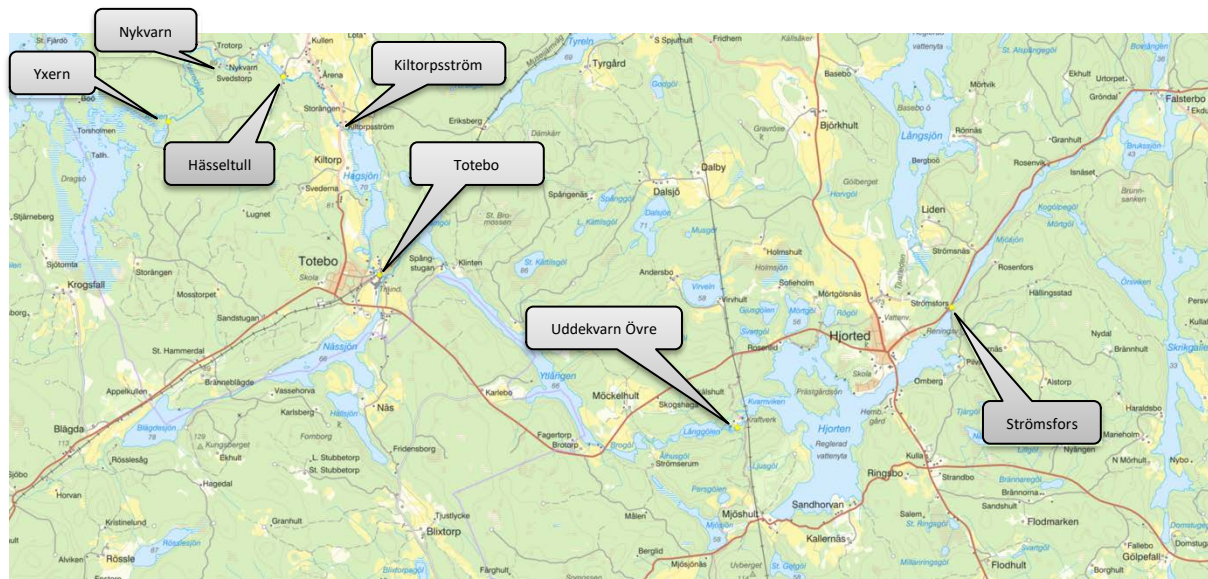
### 4.1 Hydrologiska- och geologiska förhållanden

#### 4.1.1 Nuvarande förhållanden

Yxern avrinner via Yxeredsån, Toteboån och Botorpsströmmen till Östersjön och är beläget inom huvudavrinningsområdet Botorpsströmmen (SE71000) till Yxerns avrinningsområde är ca 319 km<sup>2</sup> stort. Baserat på tidigare utredning utförd av SMHI är den naturliga medelvattenföringen vid sjöutloppet ca 1,7 m<sup>3</sup>/s.

**Tabell 2.** Karakteristiska "naturlika" flöden för Yxerns utlopp, beräknade av SMHI för perioden 1997 – 2017 (Calluna, 2017).

	Total vattenföring [m <sup>3</sup> /s]
HHQ	8,9
MHQ	5,4
MQ	1,7
MLQ	0,3
LLQ	0,1

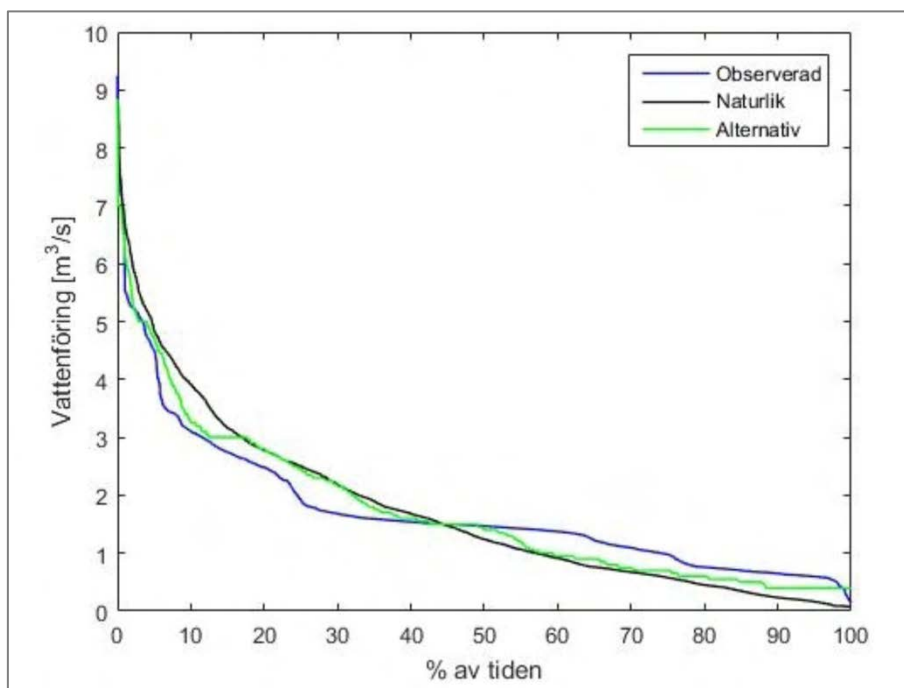


**Figur 5.** Yxern avrinner via Yxeredsån mot Hagsjön (Totebo) och Hjorten (Hjorted). Förekommande kraftverk längs sträckan Yxern – Långsjön är markerade. Källa: (VISS, 2021)

Yxern har en vattenyta om 14,5 km<sup>2</sup> vid högt vattenstånd (+93,10). Sjön har en reglerbar vattenvolym om ca 26 Mm<sup>3</sup> i nivåintervallet +91,0 till +93,10.

Vattenhushållningsbestämmelserna enligt 1938 års vattendom har syftat till att erhålla jämn och stabil tappning ur Yxern till Yxeredsån, vilket gagnat vattenkraftproduktion nedströms i vattensystemet. Denna jämnare flödesregim i Yxeredsån har reglerats fram på bekostnad av sjön Yxerns nivåvariation, som med den historiska regleringen varit betydligt kraftigare än vad som hade förväntats av en naturlig nivåvariation.

Calluna har via SMHI upprättat varaktighetsdiagram för flöden vid Yxerns utlopp (Calluna, 2017). Varaktighetsdiagrammet redovisar hur stor andel av ett "normalår" som flödet överstiger/understiger en viss mängd. Varaktighetsdiagrammet presenteras nedan, där svart linje anger en "naturlig" vattenföring. Med detta avses här en vattenståndsserie som rekonstruerats av SMHI och som speglar de hydrologiska förhållanden som rådde före sjön reglerades år 1947. Dessa förhållanden skulle bli gällande vid en återställning enligt ansökt utformning.



**Figur 6.**

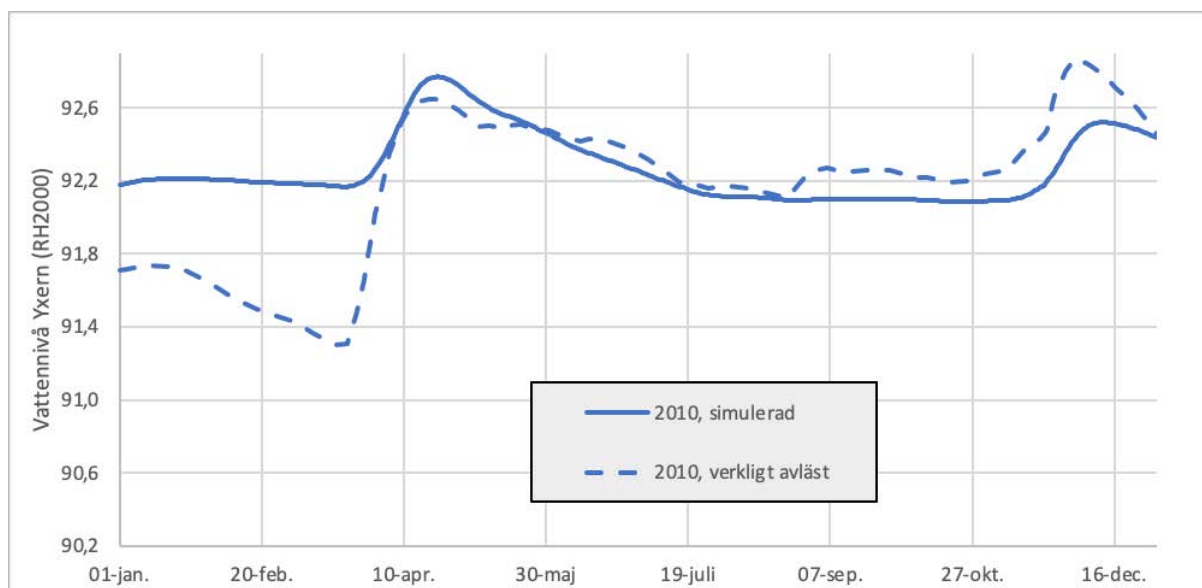
Varaktighetsdiagram flöden Yxerns utlopp upprättad av SMHI. Svart linje utgör naturlig vattenföring och är den som blir gällande vid återställning enligt förslaget. (Calluna, 2017)

De tre olika avbördningskurvorna i diagrammet illustrerar förändringen mellan oreglerade flöden enligt Huvudalternativ (svart linje), historiskt reglerade flöden enligt Nollalternativ (blå linje) och reglerade flöden enligt Andrahandsalternativ (grön linje).

Den stora skillnaden mellan kurvorna är varaktigheten av låga flöden, där flöden under 0,3 m<sup>3</sup>/s i princip inte förekommer vid Nollalternativ och Andrahandsalternativ, men vid Huvudalternativet har en varaktighet om ca 15 % av tiden ett normalår.

#### 4.1.2 Konsekvenser Yxerns vattenstånd

Diagrammen nedan illustrerar reglerade nivåer och simulerade nivåer (efter återställning) för åren 2010, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019. Perioden hösten 2017, 2018 och 2019 är av särskilt intresse då de varit gällande under period då sjön reglerats enligt den tillfälliga vattendomen.

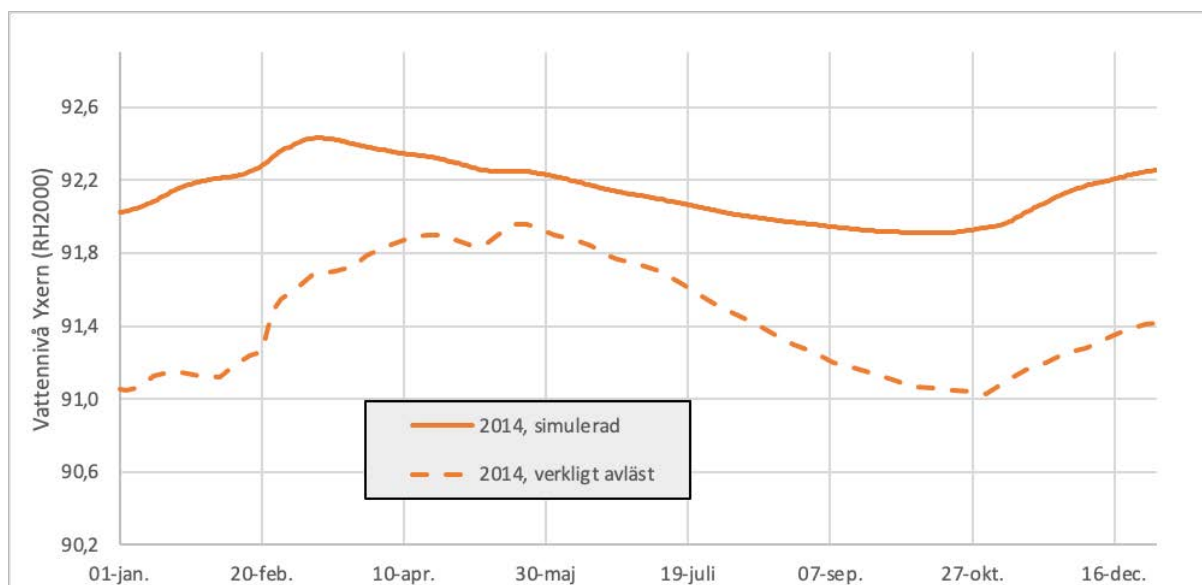


**Figur 7.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), höglödesåret 2010.

År 2010 var ett höglödesår för den analyserade perioden. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 1,55 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en flackare amplitud om ca 0,7 meter. Maxnivån är högre vid reglering än vid simulering (+92,85 resp. +92,8). Lågstanivån är betydligt lägre vid reglering än simulering (+91,3 resp. +91,8).

Maxnivån vid reglering uppstår under höst-vinter, medan den vid simulering uppstår vid vårflood. Den reglerade nivån följer ett typiskt mönster med vinteravsänkning som följs av återfyllnad genom vårflooden. Därefter sker avtappning med viss begränsning då långtidsprognoser saknas som kan påvisa en hög tillrinning under senhösten. Detta orsakar oönskat höga vattenstånd under senhösten som överstiger de nivåer som hade uppkommit utan vattenreglering.

Den simulerade kurvan följer en naturlig vattenståndsregim och den flackare amplituden orsakas av att avbördningen ur sjön momentant förändras vid ökad/minskad tillrinning till sjön.

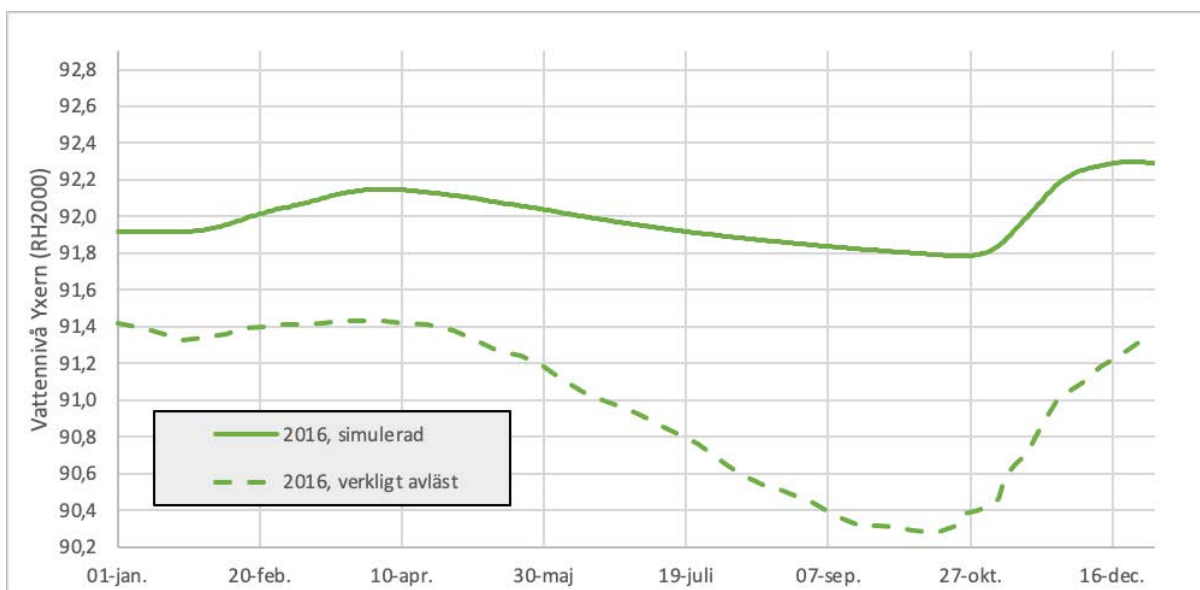


**Figur 8.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), medelflödesåret 2014.

År 2014 var ett medelflödesår för den analyserade perioden. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 0,7 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en flackare amplitud om ca 0,5 meter. Maxnivån är lägre vid reglering än vid simulering (+91,95 resp. +92,45). Lägstanivån är betydligt lägre vid reglering än simulering (+91,05 resp. +91,9).

Den reglerade nivån följer ett typiskt mönster med vinteravsänkning som följs av successiv återfyllnad. Därefter sker avtappning i större omfattning än vad som varit fallet vid återställning. Detta orsakar kraftigare avsänkning av magasinet mot senhösten än vad som hade uppkommit utan vattenreglering.

Den simulerade kurvan följer en naturlig vattenståndsregim och den flackare amplituden orsakas av att avbördningen ur sjön momentant förändras vid ökad/minskad tillrinning till sjön.

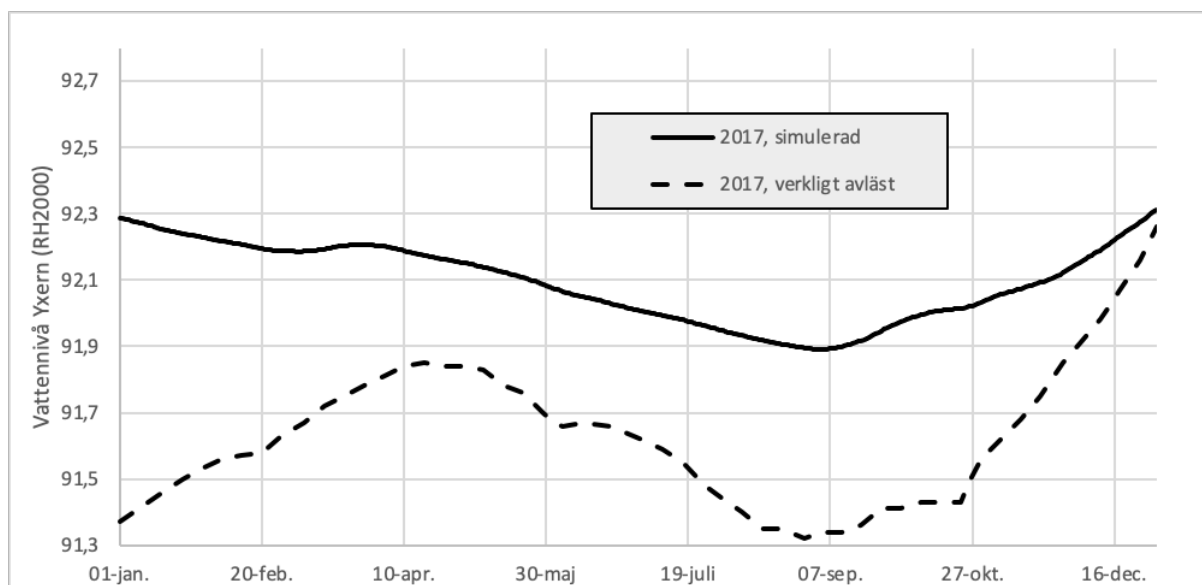


**Figur 9.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), lågflödesåret 2016.

År 2016 var ett lågflödesår för den analyserade perioden. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 1,15 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en flackare amplitud om ca 0,35 meter. Maxnivån är lägre vid reglering än vid simulering (+91,45 resp. +92,3). Lågstanivån är betydligt lägre vid reglering än simulering (+90,3 resp. +91,8).

Vattenhushållningsbestämmelser medför krav på avtappning (trots obefintlig tillrinning) från maj mot senhösten. Den reglerade nivån faller därför kraftigt ända till dess att tillrinningen återigen (först under senhösten). Detta orsakar kraftigare avsänkning av magasinet mot senhösten än vad som hade uppkommit utan vattenreglering.

Den simulerade kurvan följer en naturlig (men mycket flack) vattenståndsregim som präglas av små variationer i tillrinning under året. Den flackare amplituden förklaras också av att avbördningen ur sjön momentant förändras vid ökad/minskad tillrinning till sjön.

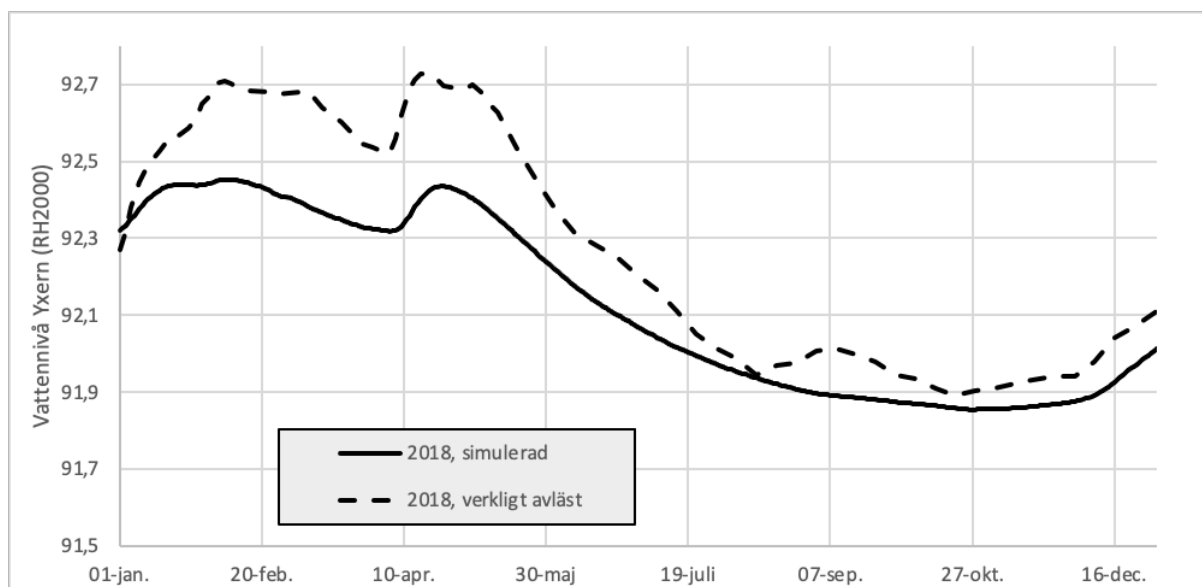


**Figur 10.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), året 2017 (vid reglering enligt tillfällig vattendom).

År 2017 reglerades Yxern initialt enligt 1938 års vattendom (AD 32/1933), och under hösten enligt tillfällig vattendom (M2860-17). Året var ett lågflödesår med en medelvattenföring om endast 0,83 m<sup>3</sup>/s för året. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 1 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en flackare amplitud om ca 0,5 meter. Maxnivån är något lägre vid reglering än vid simulering (+92,25 resp. +92,3). Lågstanivån är lägre vid reglering än simulering (+91,35 resp. +91,9).

Förändrade vattenhushållningsbestämmelser gör att avtappning från Yxern kan begränsas (vid låg tillrinning). Detta minskar avsänkningen från sjön som hade varit betydligt kraftigare om "ordinarie" tappningsförhållanden varit rådande. Trots detta orsakas en kraftigare avsänkning av magasinet mot senhösten än vad som hade uppkommit utan vattenreglering.

Den simulerade kurvan följer en naturlig (men återigen mycket flack) vattenståndsregim som präglas av små variationer i tillrinning under året. Nivån är genomgående högre än vid reglerade förhållanden. Den flackare amplituden förklaras också av att avbördningen ur sjön momentant förändras vid ökad/minskad tillrinning till sjön.

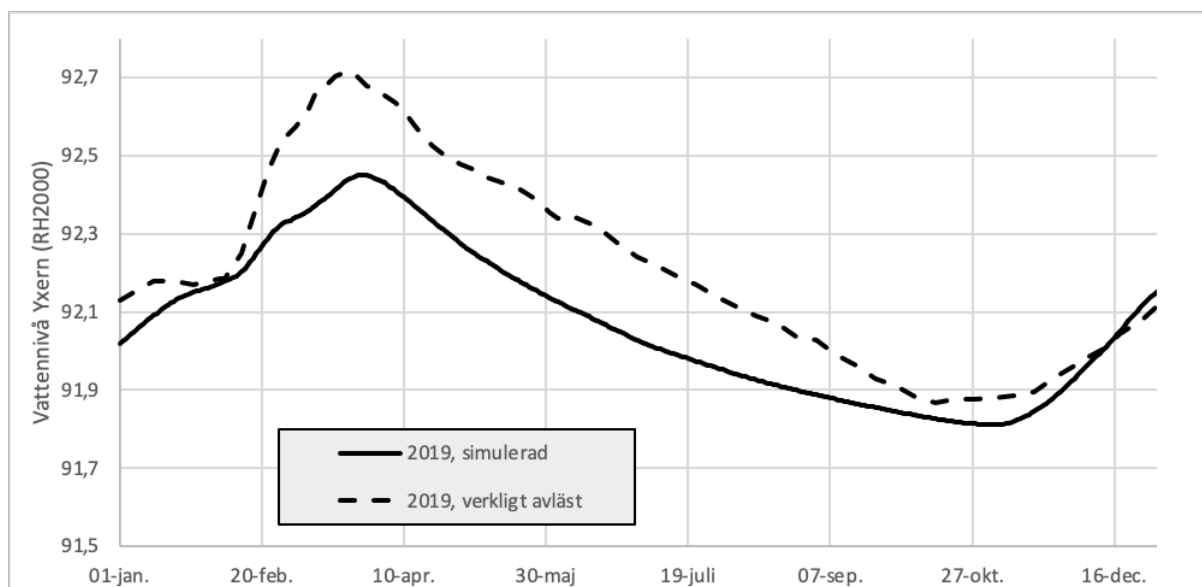


**Figur 11.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), året 2018 (vid reglering enligt tillfällig vattendom).

År 2018 reglerades Yxern enligt tillfällig vattendom (M2860-17). Året var ett medelflödesår med en medelvattenföring kring 1,6 m<sup>3</sup>/s för året. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 0,85 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en marginellt flackare amplitud om ca 0,6 meter. Maxnivån är något högre vid reglering än vid simulering (+92,75 resp. +92,4). Lägstanivån är jämförbar vid reglering och simulering (+91,9 resp. +91,85).

Förändrade vattenhushållningsbestämmelser gör att avtappning från Yxern kan begränsas (vid låg tillrinning). Detta minskar avsänkningen från sjön som hade varit betydligt kraftigare om "ordinarie" tappningsförhållanden varit rådande. God tillrinning under året gör att avsänkning av magasinet blir begränsad och den reglerade nivån följer i princip mönstret vid oreglerade förhållanden, dock med något större amplitud.

Den simulerade kurvan följer en naturlig vattenståndsregim som präglas av normala variationer i tillrinning under året. Nivån är genomgående i nivå med-, eller något lägre, än vid reglerade förhållanden. Den flacka amplituden förklaras återigen av att avbördningen ur sjön momentant förändras vid ökad/minskad tillrinning till sjön.



**Figur 12.** Reglerad nivå jämfört med simulerad nivå (efter återställning), året 2019 (vid reglering enligt tillfällig vattendom).

Även 2019 reglerades Yxern enligt tillfällig vattendom (M2860-17). Medelvattenföring kring 1,3 m<sup>3</sup>/s för året. Den reglerade vattenytan uppvisar en amplitud kring 0,85 meter medan den simulerade (som hade gällt vid återställning enligt förslaget) uppvisar en marginellt flackare amplitud om ca 0,65 meter. Maxnivån är högre vid reglering än vid simulering (+92,7 resp. +92,45). Lägstanivån är jämförbar vid reglering och simulering (+91,85 resp. +91,8).

Förändrade vattenhushållningsbestämmelser gör att avtappning från Yxern kan begränsas (vid låg tillrinning). Detta minskar avsänkningen från sjön som hade varit betydligt kraftigare om "ordinarie" tappningsförhållanden varit rådande. Måttligt god tillrinning under året gör att avsänkning av magasinet blir begränsad och den reglerade nivån följer i princip mönstret vid oreglerade förhållanden, med marginellt större amplitud än vid reglerade förhållanden.

Den simulerade kurvan följer en naturlig vattenståndsregim som präglas av normala variationer i tillrinning under året. Nivån är genomgående något lägre, än vid reglerade förhållanden.

En avreglering av sjön Yxern enligt Huvudalternativet kommer därför huvudsakligen medföra följande konsekvenser:

- Amplituden av nivåvariationer i sjön Yxern reduceras. Under ett normalår kan en amplitud kring 0,6 m förväntas, medan under ett mer extremt år (flödesintervall 0,15 – 9 m<sup>3</sup>/s) kan amplituden förväntas öka mot 1 m. Detta ska jämföras med de historiskt reglerade vattennivåerna som varierat med en amplitud kring 2 m.
- Avregleringen leder till en självreglering av flöde baserat på nivå i sjön. Som ovan nämnt leder utformningen av Huvudalternativet till en fast, begränsande sektion i sjöns utlopp som kommer svara omedelbart på förändringar i tillrinning. Detta ska jämföras med ställtider i övervakning och reglering som kan leda till viss fördröjning av regleråtgärder baserat på

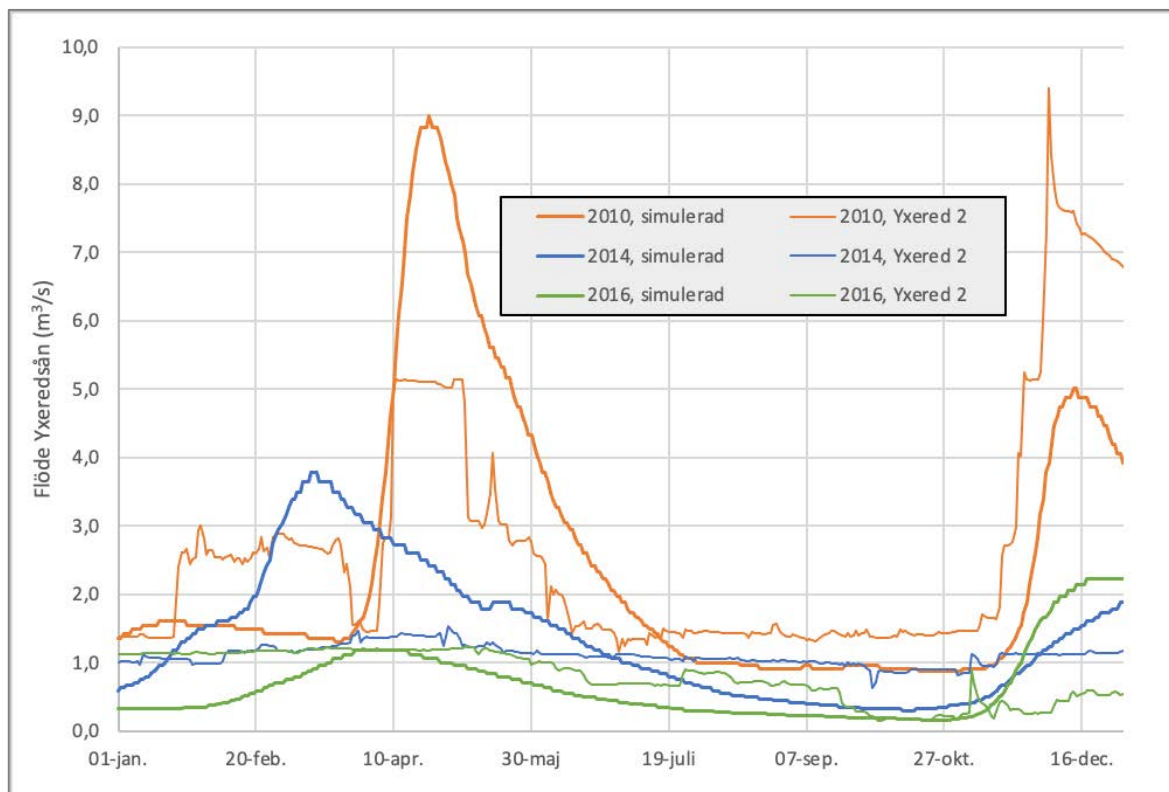


indata om nivå och tillrinning. Detta förväntas bidra ytterligare till jämnare- och långsammare fluktuationer i Yxerns vattenstånd, och begränsa hastiga flödesförändringar i Yxeredsån.

- Extremt höga vattenstånd är marginellt lägre för Huvudalternativet jämfört med Nollalternativet och Andrahandsalternativet.
- Varaktighet av höga vattenstånd (flöden över 5 m<sup>3</sup>/s och vattenstånd över +92,55) ökar marginellt från 3 % till 5 % för Huvudalternativet jämfört Nollalternativet.
- Huvudalternativets nivåvariation överensstämmer väl med den nivåvariation som varit gällande vid reglering enligt den tillfälliga domen, Andrahandsalternativet, med vissa mindre skillnader:
  - o Mycket höga vattenstånd (över +92,70) hade inte inträffat vid oreglerade förhållanden.
  - o Lägsta nivå i Yxern för 3-årsperioden är likartad för Huvudalternativ och Andrahandsalternativ, åtminstone om man betraktar åren 2018-2019.
  - o Nivå- och tappningsändringar sker något långsammare för Huvudalternativ jämfört Andrahandsalternativet.

#### 4.1.3 Konsekvenser flöden Yxeredsån

Figur 13 nedan illustrerar simulerade (Huvudalternativ) och observerade (Nollalternativ) flöden i Yxeredsån för 2010 (blött år), 2014 (normalår) och 2016 (torrår).

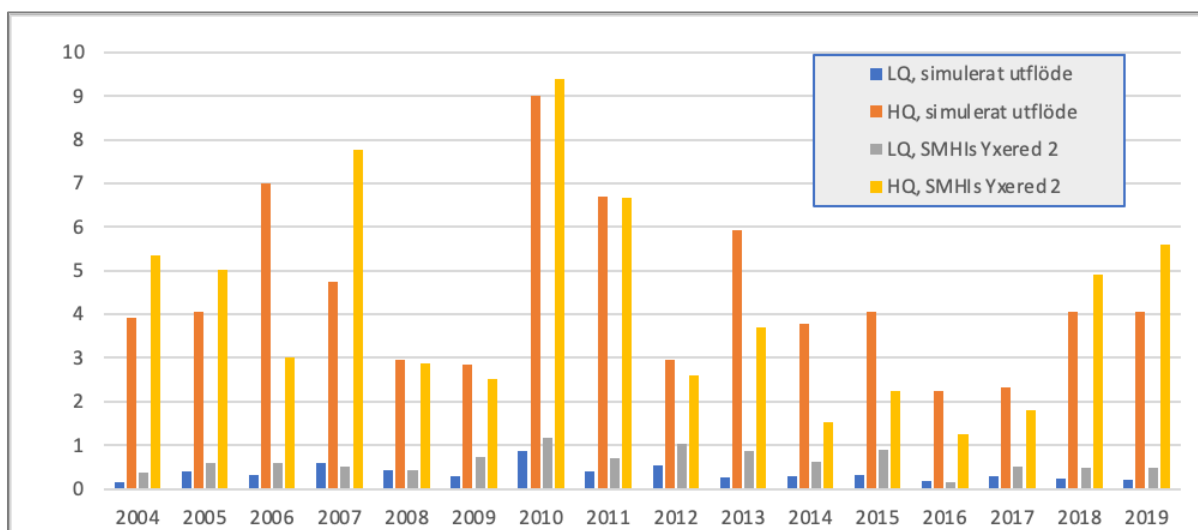


**Figur 13.** Simulerade (Huvudalternativ) och observerade (Nollalternativ) flöden i Yxeredsån för 2010 (blött år), 2014 (normalår) och 2016 (torrår).

År 2010 var ett högflödesår för den analyserade perioden. Det reglerade flödet bromsar under året vårfloren och maximal tappning uppgår till ca  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  första halvåret. Pga hög tillrinning under senhösten och otillräcklig avsänkning tvingas tappningen ökas under andra halvåret med tappning uppemot  $9,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Det simulerade flödet uppvisar en mer naturlig flödesregim med en kraftig vårfloed (kulmen vid ca  $9 \text{ m}^3/\text{s}$ ) påföljt av en successiv avtappning och en höstflod (kulminerar vid ca  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

År 2014 var ett medelflödesår för den analyserade perioden. Den reglerade tappningen var relativt jämn över året, kring  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  utan större variation. Det simulerade flödet uppvisar större variation med naturlig flödesregim där flödet under senvinter kulminerar kring  $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$  för att successivt avtrappas ned mot  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  under tidig höst, påföljt av en markant höstflod.

År 2016 var ett lågflödesår för den analyserade perioden. Den reglerade tappningen är relativt jämn med maxtappning kring  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  som pga låg tillrinning tvingas begränsas ned mot  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  under hösten, och därefter ligger stabilt under resten av året. Den simulerade avtappningen uppvisar mjukare-, långsammare-, och successiva övergångar med ett maxflöde kring  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  under första halvåret. Därefter en långsam flödesminskning ned mot ca  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  under hösten. Flödet ökar sedan markant under tidig vinter upp mot  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ .



**Figur 14.** Sammanställning högsta och lägsta flöden per år (m<sup>3</sup>/s), simulerade (Huvudalternativ) och verkligt uppmätta (reglerade 2004-2016 enligt Nollalternativ, respektive 2017-2019 enligt Andrahandsalternativ) vid SMHs mätstation Yxered 2.

Figur 14 ovan visar att skillnaden beträffande höga flöden är begränsad mellan Huvudalternativ, Nollalternativ och Andrahandsalternativ (2017-2019).

Det framgår tydligt (som förväntat) att lägsta flöde för året generellt är lägre för Huvudalternativet. Det lägsta flödet som hade uppstått under perioden 2004-2019 är:

- med Huvudalternativet 0,16 m<sup>3</sup>/s
- med Nollalternativet 0,15 m<sup>3</sup>/s (2016) men för övrigt kring 0,5 m<sup>3</sup>/s
- med Andrahandsalternativet 0,4 m<sup>3</sup>/s (endast 3 år utvärderade)

Sammanfattningsvis kan följande konstateras utifrån den utförda simuleringen. Flödesvariationen i Yxeredsån ökas mot en mer naturlig flödesregim. Under perioder med hög tillrinning till sjön kommer utloppsområdet omedelbart öka avbördningen, i takt med att sjöns nivå stiger. Under perioder med låg, eller negativ tillrinning kommer avbördningen omedelbart reduceras i takt med att sjöns nivå sjunker. Flödesvariationen under ett normalår kan därför förväntas öka:

- Låga flöden förväntas bli mer frekventa och varaktiga jämfört både Nollalternativ och Andrahandsalternativ. Simulering av Huvudalternativet visar att flöden under oreglerad medellågvattenföring (0,3 m<sup>3</sup>/s) förekommer ca 15 % av tiden under ett normalår. Varaktigheten av sådana flöden är nära 0 % för Nollalternativet (pga regleringen), men det lägsta flödet observerade flödet är nästan likvärdigt för bägge alternativ. Flöden under 0,4 m<sup>3</sup>/s har inte förekommit vid reglering enligt tillfälliga vattendomen och skulle sannolikt inte uppkomma.
- Extremt höga flödesnivåer är dock högre för Nollalternativet jämfört med Huvudalternativet (9,3 resp. 8,9 m<sup>3</sup>/s) för den simulerade perioden.
- Varaktighet av höga flöden (över 5 m<sup>3</sup>/s) ökar marginellt från 3 % till 5 % för Huvudalternativet jämfört Nollalternativet.

Flödesmässiga effekter på Yxeredsån följer med vattensystemet hela vägen via Botorpsströmmen ut mot Östersjön, men reduceras successivt ju längre nedströms i avrinningsområdet som betraktas. Vid Totebo (nedströms Hagsjön) tillrinner flöde från Nässjön och ökar medelflödet med ca 10 %. Vattnet från Toteboån rinner ner till sjön Hjorten och därifrån avleds vattnet vidare till Långsjön genom en sprängd tunnel. Detta innebär att nästan inget vatten tar den naturliga vägen via Falsterboån med anslutning till Botorpsströmmen i sjön Stora Flugen. Vid inloppet i Stora Flugen är medelflödet ökat från ca 1,8 till ca 6,1 m<sup>3</sup>/s. Detta innebär att flödespåverkan av Huvudalternativet blir märkbar i Yxeredsån-Toteboån mellan Yxern och Hjorten, men försumbar längre nedströms.

Effekterna av ett förändrat klimat i denna del av Sverige varierar beroende på vilket scenario som betraktas. Generellt bedöms dock frekvens och varaktighet av torrperioder komma att öka, och en generellt minskad årsnederbörd förväntas i området. Detta medför ytterligare påverkan på främst Yxeredsån, i form av låga flöden under längre perioder. Den valda utformningen av sjöutloppet har dock anpassats för att så långt möjligt hushålla med Yxerns vattenmagasin, genom ett trångt och flackt sjöutlopp där utflödet effektivt minskas i takt med att sjöns nivå sjunker. Bedömningen är därför att utformningen av Huvudalternativet är så väl anpassad som nuvarande kunskapsläge medger, för att möta framtida klimatförändringar.

#### 4.1.4 Skadeförebyggande åtgärder

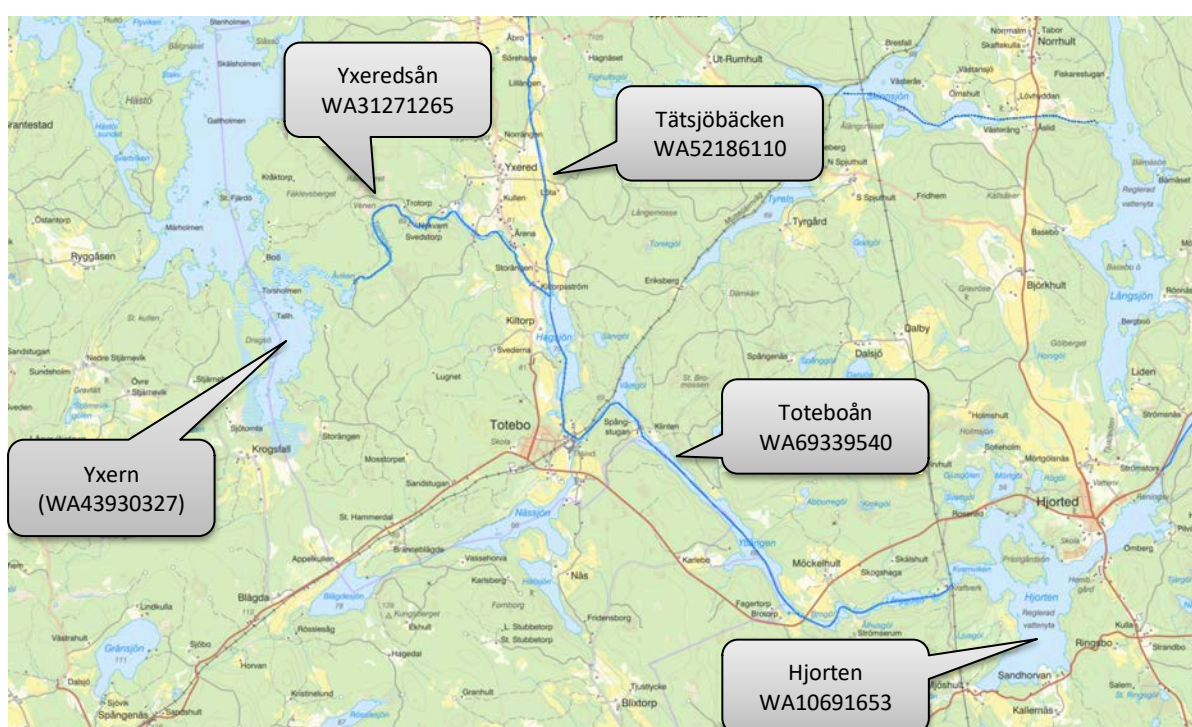
Påverkan sker på SMHI:s mätstation i Yxeredsån (Yxered 2, stationsnummer 2290). Följande skadeförebyggande åtgärder föreslås med hänsyn till hydrologiska effekter:

- Vid planering av arbetets utförande, minst 2 månader innan arbete påbörjas, bör SMHI kontaktas för information om det planerade utförandet. En omkalibrering av mätstationen bedöms vara central för uppföljning av projektet under en kontrollperiod.

## 4.2 Miljö kvalitetsnormer vatten

Planerade åtgärder påverkar flera utpekade vattenförekomster, figur 15, (VISS, 2021):

- Yxern (WA43930327), omfattar hela den reglerade sjöytan. Den övergripande ekologiska statusen i Yxern bedöms vara måttlig. Status för kvalitetsfaktorn fisk har varit utslagsgivande för bedömningen.
- Yxeredsån: Tätsjöbäcken-Yxern (WA31271265), omfattar Yxeredsån mellan Yxern till sammanflöde med Tätsjöbäcken, strax uppströms inloppet till Hagsjön.
- Toteboån: Hjorten-Tätsjöbäcken (WA69339540), omfattar Yxeredsån från sammanflödet med Tätsjöbäcken, till utloppet i sjön Hjorten.
- Hjorten (WA10691653), omfattar hela sjöytan i sjön Hjorten.



**Figur 15.** Vattenförekomsterna Yxern och Yxeredsån, kartbild från VISS (Vattenmyndigheten, 2021).

De tre vattenförekomster (Yxern; Yxeredsån; Toteboån) som påverkas i större omfattning av planerade åtgärder beskrivs under rubriker nedan. Hjorten påverkas i begränsad omfattning ur såväl biologiskt-, hydrologiskt- och morfologiskt perspektiv pga dess distans till den berörda dammanläggningen, förekomst av flera mellanliggande dammar, samt genom den lokala reglering som sker av Hjortens nivå.

#### 4.2.1 Yxern (WA43930327)

**Yxern** har idag måttlig ekologisk status, där morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar har varit utslagsgivande för klassningen. Yxern bedöms ej uppnå god kemisk status med avseende på överallt överskridande ämnen (kvicksilver och polybromerade difenyletrar, PBDE). Miljökvalitetsnormen anger att Yxern ska nå God ekologisk status senast år 2027 samt God kemisk ytvattenstatus, med mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

De kvalitetsfaktorer som klassats för Yxern är växtplankton, fisk, näringsämnen, syrgasförhållanden, försurning, särskilt förorenade ämnen, konnektivitet, hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd och kemisk status. Av dessa kvalitetsfaktorer bedöms Huvudalternativet inte kunna medföra konsekvenser för växtplankton, näringsämnen, försurningsgrad, särskilt förorenande ämnen eller kemisk status. Konsekvenser för övriga kvalitetsfaktorer redovisas nedan:

- *Fisk - måttlig*

Provfiske utfört 2011 visade på otillfredsställande status, men osäkerheten är stor i och med att endast ett fiske bedömts. Artrikedomen bland fisk är god varför sjön enligt expertbedömning förmodas ha minst måttlig status. Vid fisketillfället fångades abborre, gädda, mört, braxen, benlöja, björkna, gös, lake, nors, sarv, siklöja och gärs.

*Konsekvensbedömning: Orsaken till måttlig status för parametern fisk är inte klarlagd. Vattendomen från 1938 medför att viktiga uppväxtområden påverkas negativt, särskilt under torra somrar då uppväxtområden för fisk delvis torrläggs. En avveckling av vattenregleringen samt återställning av sjöns utlopp innebär att låga vattennivåer och alltför snabba vattenståndsförändringar upphör, vilket kan gynna flera arter. Dock ska beaktas att sjön Yxern är mycket stor i relation till utflödet, vilket gör att tappningsändringar även med nuvarande reglering leder till långsamma förändringar av sjöns nivå. Den mest positiva förändringen för parametern fisk bedöms vara att sjöns nivå kommer följa den oreglerade tillrinningen till sjön mer markant (jämfört med nollalternativet). Under perioder med hög tillrinning kommer sjöns nivå ligga högt, vilket gynnar grundlekande fiskarter såsom gädda och abborre. Avsänkningen av sjön vid minskad tillrinning kommer sannolikt ske långsammare med Huvudalternativet jämfört Nollalternativet, vilket ökar chansen för överlevnad av fiskyngel mm i strandzon. Även återskapandet av kontakten mellan sjön och dess utloppsområde medför förbättrade förutsättningar för fiskreproduktion mm.*

- *Syrgasförhållanden - Måttlig*

Syrgashalten vid botten har haft ett medel-minvärde på 3,2 mg/L mellan åren 2007 – 2011, vilket tyder på måttlig eller sämre status. Värdet får inte understiga 5 mg/L för att klassas som god status.

*Konsekvensbedömning: Det är oklart vad de låga syrgasförhållandena i sjön beror av. En teori till varför syrgashalterna är låga är att nedbrytningsprocesser går snabbare vid torrläggning av*

stränder och sjöbotten, vilket leder till en ökad syrgasförbrukning. Med stabilare vattennivåer kan också läckage av näring och organiska ämnen från omgivande mark minska (minskad utsvallning), men ytterligare åtgärder krävs sannolikt för att möta detta miljöproblem (t.ex. anläggande av våtmarker i tillrinningsområdet). Det går inte i detta läge att bedöma om förändringarna i syrgasförhållanden kommer att vara tillräckliga för att parametern ska nå god status vid en utrivning av regleringsdammen. Dock kan konstateras att Yxerns amplitud minskar med Huvudalternativet, vilket torde påverka kvalitetsfaktorn positivt.

- *Konnektivitet i sjöar - Måttlig*

Yxern har måttlig status vad gäller parametern longitudinell konnektivitet. Det finns dammar både upp- och nedströms i anslutande vattenförekomster som är definitiva vandringshinder, se Figur 16. Det finns även naturliga vandringshinder. Mellan Yxerns regleringsdamm och Botorpsströmmens mynning i Östersjön finns enligt SMHI:s dammregister 13 stycken vandringshinder (SMHI, 2020).

*Konsekvensbedömning: Det kommer fortsättningsvis kvarstå andra vandringshinder i avrinningsområdet efter en utrivning, både uppströms och nedströms Yxerns regleringsdamm. En utrivning kommer därför inte att vara avgörande för statusklassningen för konnektivitet, men förbättrar möjligheterna att på sikt kunna nå god status.*

- *Hydrologisk regim - Måttlig*

Kvalitetsfaktorn beskriver vattnets uppehållstid och variationen i vattenstånd jämfört med en likvärdig sjö som inte är påverkad av reglering. Bedömningen måttlig status är en sammanvägning av parametrarna vattenståndsvariation (god status), avvikelse i vinter eller sommarvattenstånd (måttlig status) och vattenståndets förändringstakt (måttlig status) där sämst parameter styr. Underlaget består av mätserier i kombination med modellberäknade data.

*Konsekvensbedömning: Såväl avvikelse i vinter eller sommarvattenstånd (måttlig status) och vattenståndets förändringstakt (måttlig status) bedöms kunna uppnå minst god status med de naturliga flödesförhållanden som uppstår vid utrivningen och återställning av sjöns utlopp.*

#### 4.2.2 Yxeredsån: Tätsjöbäcken-Yxern (WA31271265)

**Yxeredsån** har måttlig ekologisk status. Morfologiska förändringar och kontinuitet har varit utslagsgivande för klassningen. Yxeredsån bedöms ej uppnå god kemisk status med avseende på prioriterade ämnen (kvicksilver och polybromerade difenyletrar, PBDE). Miljökvalitetsnormen anger att Yxeredsån ska nå God ekologisk status senast år 2027 samt God kemisk ytvattenstatus, med mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

De kvalitetsfaktorer som klassats för Yxeredsån är fisk, försurning, konnektivitet, hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd och kemisk status. Av dessa kvalitetsfaktorer bedöms Huvudalternativet inte kunna medföra konsekvenser för försurningsgrad. Konsekvenser för övriga kvalitetsfaktorer redovisas nedan:

- *Fisk i rinnande vatten (VIX) – Måttlig*

Index för bedömning visar stor variation som sträcker sig över klassgränsen mellan god/måttlig status. Inom vattenförekomsten finns flera vandringshinder som behöver åtgärdas innan god status med avseende på fisk kan uppnås. Parametern har inte varit utslagsgivande för klassificeringen. Kvalitetsfaktorn fisk torde även ha påverkats kraftigt av de morfologiska förändringar som skett i vattenförekomsten, då rensningar och kanaliseringar sannolikt uttraderat flera potentiella lek- och uppväxtområden för fisk i vattendraget.

*Konsekvensbedömning: Utrivning av regleringsdammen i kombination med återställning av sjöns utloppsområde (biotopvårdande insatser), kan påverka fiskfaunan positivt i lokal omfattning. Bland annat skapas och tillgängliggörs strömvattenbiotoper av värde för flera fiskarter, t.ex. öring. Åtgärden bedöms dock inte isolerat kunna förändra status för fisk i Yxeredsån, då ytterligare påverkan (fler vandringshinder, kanalisering mm) är så pass omfattande.*

- *Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag – Måttlig*

Bedömningen är ett viktat medelvärde av flera delsträckor. Flera vandringshinder förekommer som försvårar fiskvandring.

*Konsekvensbedömning: En utrivning av regleringsdammen möjliggör för fiskar att förflytta sig mellan Yxeredsån-Yxern och vissa tillrinnande vattendrag till Yxern. Emellertid finns det många dammar och vattenkraftverk både uppströms och nedströms, parametrarnas klassificering kommer därför förbli oförändrad (dvs måttlig) trots utförande av Huvudalternativet. Planerade åtgärder är dock en förutsättning för att parametern på sikt ska kunna klassas till god status.*

- *Specifik flödesenergi i vattendrag – Måttlig*

30% av Yxeredsån är påverkad av rätning/rensning/grävning. Det medför att den energi som finns tillgänglig för att skapa naturliga livsmiljöer i vattendraget är påverkad och avviker från referensförhållandet.



*Konsekvensbedömning: De indämningseffekter som dagens regleringsdamm medför (vilka kan påverka klassningen negativt) försvinner vid utförande av Huvudalternativet. Vidare återställs en kanaliserad sträcka om ca 150 av Yxeredsån, vilket kommer påverka kvalitetsfaktorn i positiv riktning. Dock inte till den grad att omklassificering bedöms kunna ske för hela vattenförekomsten, för detta krävs ytterligare åtgärder inom vattenförekomsten.*

- *Volymavvikelse i vattendrag – Måttlig*

Storleken på vattenflödet i vattendraget skiljer sig från det naturliga vattenflödet på grund av reglering vid en eller flera dammar.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn avser egentligen jämföra den säsongsvisa fördelningen av flödet, för att påvisa påverkan av säsongreglering för t.ex. vattenkraftändamål. Huvudalternativet innebär en återställning till naturligt förekommande flöden och dess tidsmässiga flödesfördelning. Inga ytterligare regleringsmagasin (av tillräcklig betydelse) bedöms påverka vattenförekomsten, varpå denna kvalitetsfaktor bör kunna klassificeras som god – hög vid utförande av Huvudalternativet.*

- *Avvikelse i flödets förändringstakt – Måttlig*

Storleken på vattenflödet i vattendraget skiljer sig från det naturliga vattenflödet på grund av reglering vid en eller flera dammar.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn avser påvisa påverkan av korttidsreglering för t.ex. vattenkraftändamål. Baserat på nuvarande vattenreglering är det tveksamt om den befintliga statusklassningen är korrekt, då tappningsändringar (åtminstone sedan 2017 års deldom) sker relativt långsamt. Huvudalternativet innebär en återställning till naturligt förekommande flöden och dess tidsmässiga flödesfördelning. Inga ytterligare regleringsmagasin (av tillräcklig betydelse) bedöms påverka vattenförekomsten, varpå denna kvalitetsfaktor bör kunna klassificeras som god – hög vid utförande av Huvudalternativet.*

- *Vattendragsfårans form – Måttlig*

30% av Yxeredsån är påverkad av rätning/rensning/grävning.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn avser påvisa påverkan på biotoper, naturliga strukturer mm som kan vara av värde för fisk- och bottenfauna i vattendrag. En begränsad del, ca 4 %, av Yxeredsån kommer att återställas genom Huvudalternativet. Således inte tillräckligt för att kvalitetsfaktorn ska kunna klassas som god, men av avgörande betydelse för att parametern på sikt ska kunna klassas till god status.*

- *Vattendragsfårans kanter – Måttlig*

30% av Yxeredsån är påverkad av rätning/rensning/grävning.

*Konsekvensbedömning: Likartad som för "Vattendragsfårans form" ovan.*



**Figur 16.** Befintliga dammar (stjärnor=befintlig damm och trianglar=raserad damm) inom vattenförekomsten Yxeredsån: Tätsjöbäcken-Yxern, 3 befintliga dammar och 2 (delvis) raserade. Yxerns regleringsdamm pilmarkering. Källa: (VISS, 2021)

#### 4.2.3 Toteboån: Hjorten-Tätsjöbäcken (WA69339540)

**Toteboån** har måttlig ekologisk status. Bedömning har skett med stöd av parametern för fisk som varit utslagsgivande. Klassificeringen är gjord med hjälp av expertbedömning. Övriga biologiska parametrar har inte klassats. Hydromorfologiskt har vattendragets status klassats till måttlig med avseende på hydrologisk regim, god med avseende på morfologiskt tillstånd och dålig med hänsyn till och konnektivitet. Toteboån bedöms ej uppnå god kemisk status med avseende på prioriterade ämnen (kvicksilver och polybromerade difenyletrar, PBDE). Miljö kvalitetsnormen anger att Toteboån ska nå God ekologisk status senast år 2027 samt God kemisk ytvattenstatus, med mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

De kvalitetsfaktorer som klassats är fisk, försurning, konnektivitet, hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd och kemisk status. Av dessa kvalitetsfaktorer bedöms Huvudalternativet inte kunna medföra konsekvenser för försurningsgrad. Konsekvenser för övriga kvalitetsfaktorer redovisas nedan:

- *Fisk i rinnande vatten (VIX) – Måttlig*

Vattenförekomsten Toteboån, Hjorten - Tätsjöbäcken, är liksom stora delar av Botorpsströmmen påverkad från flera vandringshinder och därför klassificerad till måttlig status för kvalitetsfaktorn fisk. Bedömningen är gjord med hjälp av expertbedömning och grundar sig på biotopkartering och inventering av vandringshinder. Provfisken sakna Kvalitetsfaktorn fisk torde även ha påverkats kraftigt av de morfologiska förändringar som skett i vattenförekomsten, då rensningar och kanaliseringar sannolikt uttraderat flera potentiella lek- och uppväxtområden för fisk i vattendraget.

*Konsekvensbedömning: Utrivning av regleringsdammen i kombination med återställning av sjöns utloppsområde (biotopvårdande insatser), kan påverka fiskfaunan positivt i aktuell*

vattenförekomst genom en återgång till oreglerad vattenföring. Åtgärden bedöms dock inte isolerat kunna förändra status för fisk i Toteboån, då ytterligare påverkan (fler vandringshinder, kanalisering mm) är så pass omfattande.

- *Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag – Dålig*

Vattenförekomsten bedöms till dålig status för parametern långsgående konnektivitet, eftersom det finns två dammar som är definitiva vandringshinder i vattenförekomsten som försvårar passagen för vandrande fisk.

*Konsekvensbedömning: Konnektivitet i aktuell vattenförekomst kan inte påverkas i någon riktning genom åtgärder vid Yxerns utlopp, utan är beroende av andra åtgärdsbehov.*

- *Specifik flödesenergi i vattendrag – Måttlig*

23% av Toteboån är påverkad av rätning/rensning/grävning. Det medför att den energi som finns tillgänglig för att skapa naturliga livsmiljöer i vattendraget är påverkad och avviker från referensförhållandet.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn påverkas inte av aktuellt projekt utan är beroende av andra åtgärdsbehov lokalt inom denna vattenförekomst.*

- *Volymavvikelse i vattendrag – Måttlig*

Storleken på vattenflödet i vattendraget skiljer sig från det naturliga vattenflödet på grund av reglering vid en eller flera dammar.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn avser egentligen jämföra den säsongsvisa fördelningen av flödet, för att påvisa påverkan av säsongsreglering för t.ex. vattenkraftändamål. Huvudalternativet innebär en återställning till naturligt förekommande flöden och dess tidsmässiga flödesfördelning. Effekter av detta kommer slå igenom även i Toteboån, då mellanliggande Hagsjön har begränsad reglerkapacitet. Denna kvalitetsfaktor bör kunna klassificeras som god vid utförande av Huvudalternativet, men åtgärdsbehov beträffande Hagsjöns reglering kan inte uteslutas.*

- *Avvikelse i flödets förändringstakt – Måttlig*

Storleken på vattenflödet i vattendraget skiljer sig från det naturliga vattenflödet på grund av reglering vid en eller flera dammar.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn avser påvisa påverkan av korttidsreglering för t.ex. vattenkraftändamål. Huvudalternativet innebär en återställning till naturligt förekommande flöden och dess tidsmässiga flödesfördelning såvitt avser Yxerns reglering. Dock tillkommer den regleringspåverkan som sker vid reglering av Hagsjön, där rätt finns att korttidsreglera nivå och flöde till Toteboån. Kvalitetsfaktorn bör därför vara oförändrad för denna vattenförekomst vid utförande av Huvudalternativet, trots att regleringspåverkan av Yxern elimineras.*

- *Vattendragsfårans form – Måttlig*

23% av Toteboån är påverkad av rätning/rensning/grävning.

*Konsekvensbedömning: Kvalitetsfaktorn påverkas inte av aktuellt projekt utan är beroende av andra åtgärdsbehov lokalt inom denna vattenförekomst.*

- *Vattendragsfårans kanter – Måttlig*

23% av Yxeredsån är påverkad av rätning/rensning/grävning.

*Konsekvensbedömning: Likartad som för "Vattendragsfårans form" ovan.*

#### 4.2.4 Skadeförebyggande åtgärder

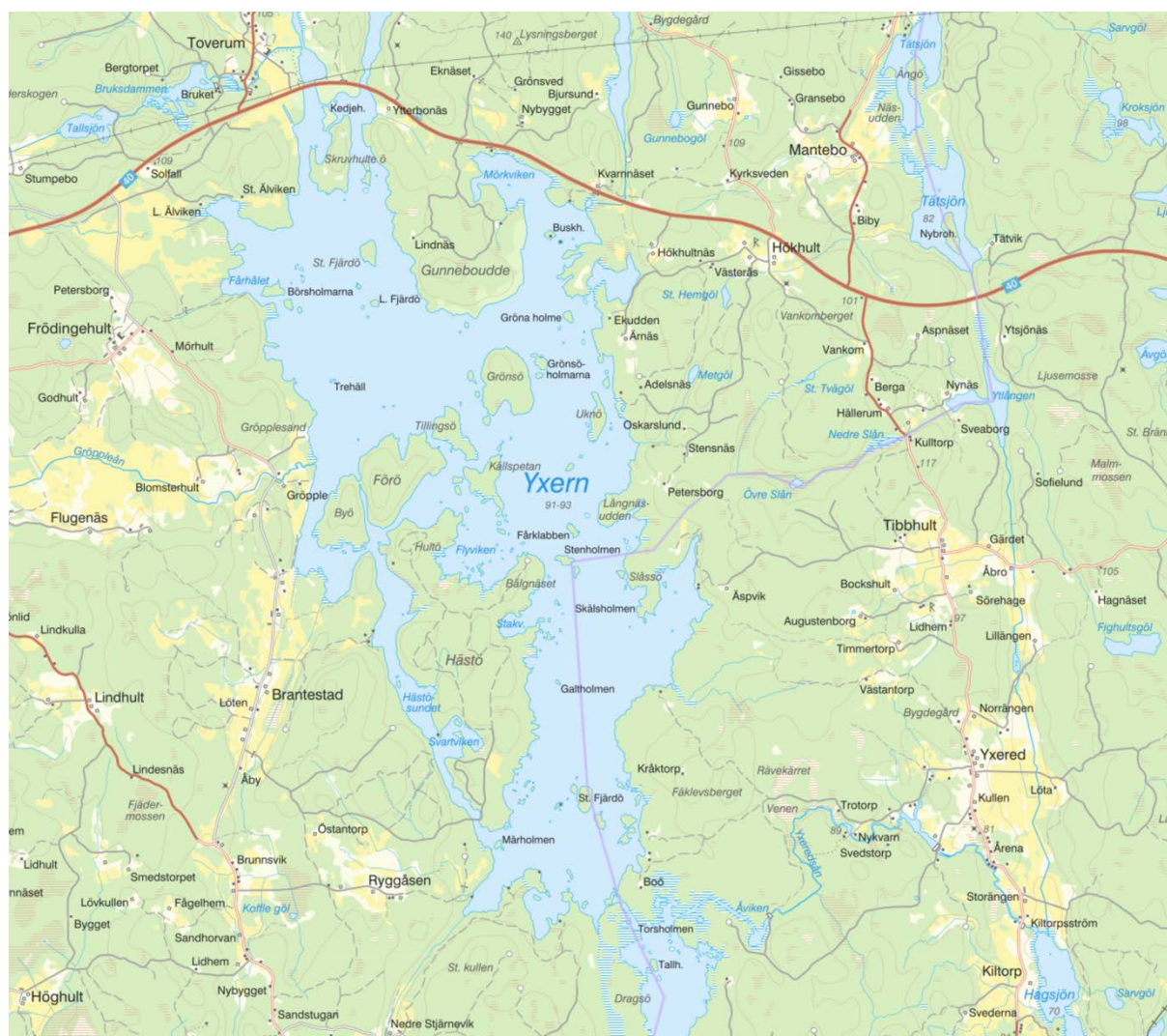
Skadeförebyggande åtgärder med hänsyn till miljökvalitetsnormer för vatten hanteras under kapitel 4.3 nedan.

## 4.3 Naturmiljö

### 4.3.1 Nuvarande förhållanden

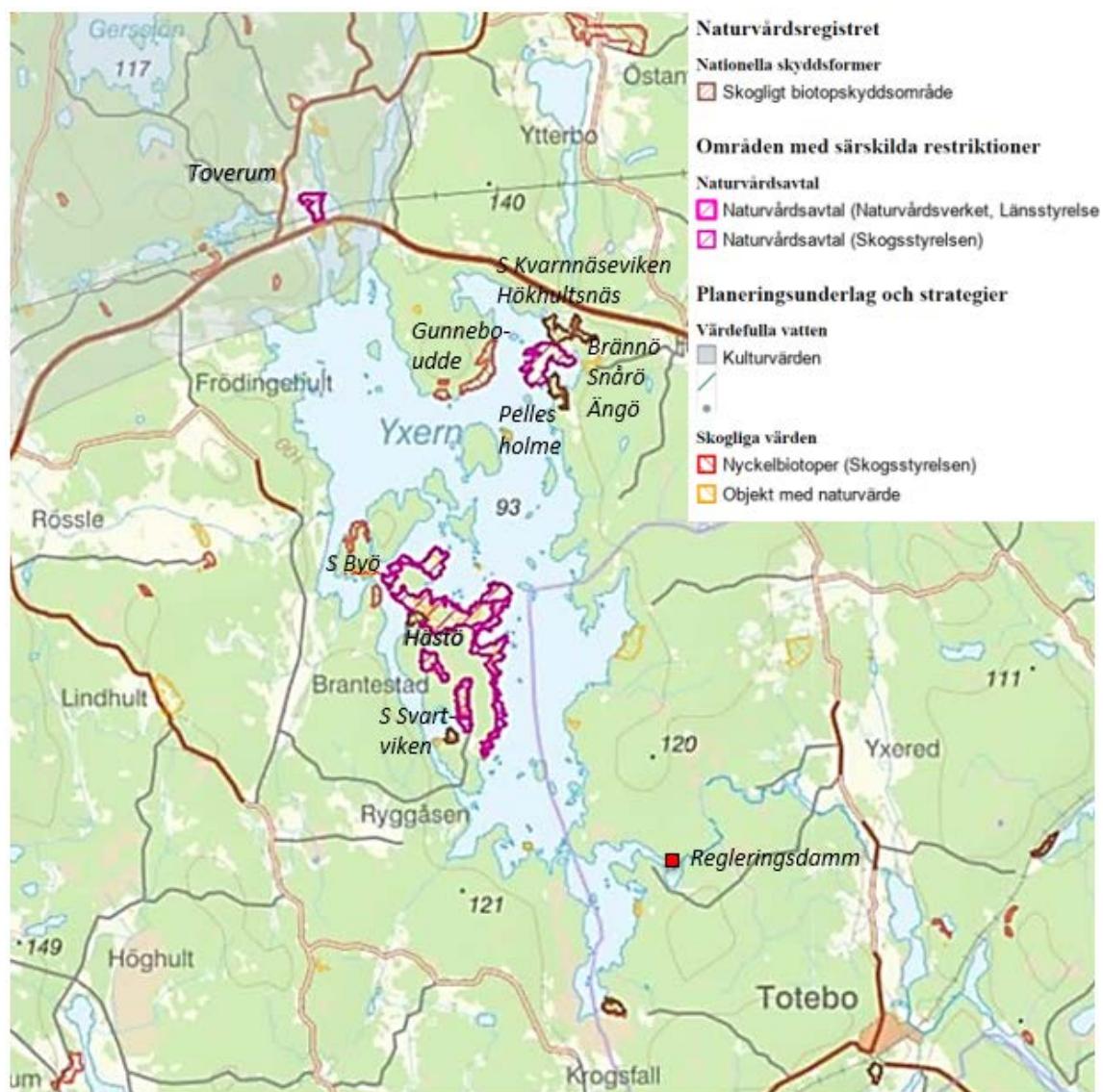
#### Yxern

Yxern är ca 15 km<sup>2</sup> stor, området runt sjön än glest bebyggt och domineras av tall- och granskog, med blandskog närmast sjön. Sjön har skärgårdskaraktär med en mängd grunda, vegetationsrika områden, öar och skär. Kulturpåverkad mark finns främst längs västra sidan av sjön och i norr. Bottarna i sjön består växlande av sand, grus, sten, hällar, dy och lera. Våtmarksområden finns i södra delen av sjön (Hushållningsällskapet, 2011). Yxerns östra strand består av höglänt bergig terräng och södra delen av sjön innehar de största arealerna av grunda områden där stränderna vuxit igen med breda vassar, viden, björk och al.



**Figur 17.** Översiktskarta Yxern. Det förekommer inga Natura 2000 områden eller naturreservat som kan påverkas av förändringar av regleringen (VISS, 2021).

I Naturvårdsverkets kartverktyg Skyddad natur sammanställs information om vilka värden som finns i och kring sjön, se figur 19.



Figur 18. Skyddad natur (Naturvårdsverket, 2020)

Runt Yxern förekommer:

- Värdefulla vatten/kulturvärden - Toverums bruk mm. Gersjön, Hällån, m.fl.
- Naturvårdsavtal – Naturskogsartad lövskog, lövskogslund/hagmarksskog/hällmarkstallskog, stora ornitologiska värden (Brännö/Snårö/Ängö, Gunnebo-udde, m.fl.)
- Biotopskydd – Skogligt biotopskyddsområde (Pelles holme/ S Kvarnnäseviken/ Hökhultsnäs)
- Nyckelbiotoper: strandskog, aspskog, stora ornitologiska värden (N Byö). Ädellövnaturskog (Hästö).

Yxern är en måttligt näringsrik sjö som är av stor betydelse för naturvård och det rörliga friluftslivet. Sjön har relativt höga naturvärden och utgör levnadsmiljö för en variation av biologiskt liv, bland annat en rad olika fisk- och fågelarter. Ur såväl lokalt som nationellt perspektiv uppvisar Yxern en hög artrikedom.

Enligt nätprovfsfiskerapporter har 15 olika fiskarter identifierats i sjön. Fångsterna visar en vikande trend sedan år 1993. Det förekommer också stormusslor på flera platser i sjön och flera bestånd är stora. Vid de låga vattennivåer som uppmättes under sommaren 2016 påträffades stora mängder döda musslor längs med de torra stränderna.

Årsmedeltemperaturen för Kalmar län har sedan 1991 har varit högre än normalt (dvs varmare än referensperioden 1961-1990; SMHI 2015), varför det inte förefaller osannolikt att nedgången som observerats i fiskpopulationerna även kan vara kopplat till ett förändrat klimat. Ett förändrat klimat har inneburit ökad avdunstning och troligen även ett förändrat nederbördsmonster vilket resulterat i låga vattennivåer sommartid. De låga vattennivåerna har en negativ påverkan på viktiga habitat, såsom lek- och uppväxtområden för flera fiskarter. Negativ påverkan på viktiga lek- och uppväxtområden har i sin tur medfört effekter på hela näringskedjan vilket resulterat i att Yxerns bärformåga också minskat. Utifrån tillgängligt faktaunderlag med avseende på vattenkvalitet, biomassa och artfördelning är den sammanvägda bedömningen att det förefaller vara troligt att 1938 års vattendom, i kombination med klimatförändringar, har betydande påverkan på Yxerns fisk- och musselbestånd.

### **Yxeredsån**

Mellan Yxeredsån och Hagsjöfinsns flera definitiva vandringshinder i form av dammar och vattenkraftverk, vilket tillsammans med åns delvis sprängda kanal och flottledsrensningar medför att ån är starkt påverkad av mänsklig aktivitet. Dock är varken dammen i Nykvarn eller kraftverken i Hässeltull och Kilströmsfallet i drift.

Liksom de flesta av Sveriges vattendrag nedanför odlingsgränsen har Yxeredsån och Toteboån rensats på stenar och block med syftet att underlätta timmertransporter under flottningsepoken, samt för förbättrad markavvattning. Detta är negativt för strömvattenanknuten fauna, t.ex. öring, då rensningarna inneburit att lekområden sannolikt försvunnit eller försämrats, samt att antalet ståndplatser minskat. Att ståndplatserna har minskat, är särskilt negativt för starkt revirhävdande fiskar som öring. Avsaknad av ståndplatser kan därmed ha en negativ inverkan på antalet individer i ån. Antalet vandringshinder i Yxerngrenen av Botorpsströmmen (se Figur 16) är också något som begränsar möjligheterna för livskraftiga populationer av (stationär) öring. För arter som är helt beroende av vandringsmöjlighet till och från havet (exempelvis ål) omöjliggör befintliga vandringshinder lokala bestånd.

I Yxeredsån har Länsstyrelsen i Kalmar län en miljöövervakningsstation och denna sträcka har provfiskats regelbundet sedan 1988. Sträckan ligger mellan två definitiva vandringshinder (Nykvarn och Hässeltull. Lokalen har ett stationärt bestånd av öring. Beståndet har en signifikant vikande trend (Länsstyrelsen Kalmar län, 2009). Förekomst av årsyngel antyder att reproduktionen inte är negativt påverkad av ex, försurning. Trots minskande tätheter uppvisar denna del av ån god status enligt VIX-index (ett index speciellt framtaget för att mäta fysisk och hydrologisk påverkan), men antalet

öringar klassas som dåligt. Orsaken till de minskande fångsterna av öring är okänd. I Kalmar läns elfiskerapport (2009) lyfts kraftiga vattennivåförändringar som en följd av att vattendraget är reglerat som en orsak till att beståndet har svårt att anpassa sig. Eftersom öringen har lite olika livsstrategier, där vissa individer är mer vandringsbenägna än andra skulle en förklaring till nedgången vara att varmare temperaturer direkt eller indirekt (minskad tillgång till föda) har medfört att fler öringar blivit vandringsbenägna och därför sökt sig förbi nedströms belägna vandringshinder.

Ytterligare en faktor som kan påverka öringpopulationen är det faktum att sträckan ligger mellan två definitiva vandringshinder och att lokalen med lämpliga habitat är mycket begränsad, vilket innebär dåliga förutsättningar för en stabil population över tid eftersom antalet individer troligtvis är få. Så länge det inte finns möjlighet för öring att vandra mellan olika populationer i Yxeredsån, innebär det att problem med inavel eller genetisk drift kan uppstå (i korthet innebär det förändringar i genuppsättningen som inte beror på "survivor of the fittest", vilket gör att populationen får en ökad risk att dö ut). Öring har i samband med inventering av stormusslor även observerats nedströms Hässeltull, även det ett bestånd som är isolerat.

Nedan beskrivs de två första delsträckorna i ån.

#### **Yxeredsån, sträckan Yxern-Nykvarn**

Sträckan Yxern-Nykvarn är direkt efter regleringsdammen starkt kanaliserad med en sprängd kanal som är cirka 60 meter lång, 10 meter bred och har 3-6 meter höga, lodräta väggar. Kanalen svänger sedan och övergår till ett flackare parti som i sin tur mynnar i en cirka 500 meter lång sprickdalsjö där vattnet rör sig långsammare. I Sprickdalsjöns utlopp börjar sedan ytterligare en sprängd kanal som är cirka 200 meter lång. Även denna är ungefär 10 meter bred och har lodräta väggar där omgivande markyta är ungefär 4 meter ovanför vattenytan. Därefter blir loppet flackare och mer opåverkat i cirka 1,5 km innan det når spegeldammen i Nykvarn. I inloppet till spegeldammen faller åns vatten cirka en halvmeter. De sprängda delarna utgör en homogen livsmiljö för fisk- och bottenfauna med laminärt flöde.

Inga särskilda naturvärden finns registrerade längs denna sträcka av ån.

#### **Yxeredsån, sträckan Nykvarn-Hässeltull**

I denna del av Yxeredsån har Länsstyrelsen i Kalmar län en miljöövervakningsstation och sträckan har provfiskats regelbundet sedan 1988. Såväl Nykvarn som Hässeltull utgör definitiva vandringshinder och ingen av dem är anläggningar i drift. Spår av flottledsrensningar finns. Vegetationen utgörs främst av övervattensväxter, påväxtalger och mossor. Närmiljön domineras av blandskog med stort inslag av al och tall. Dammen i Hässeltull har vid musselinventering värderats som betydelsefull för biologin i Yxeredsån.



## Fågelliv

Yxern har ett relativt högt värde som fågelsjö. Flera rödlistade arter, vilka lever i vatten eller i våtmarksområden (sumpskogar inkluderat) har observerats i sjön och i omkringliggande marker. Nedan följer ett urval av dessa arter, samtliga är inrapporterade till artportalen 2012 eller senare.

- Sommargylling, *Oriolus oriolus* (VU)
- Rosenfink, *Carpodacus erythrinus* (VU)
- Småfläckig sumphöna, *Porzana porzana* (VU)
- Svärta, *Melanitta fusca* (NT)
- Mindre hackspett, *Dryobates minor* (NT)
- Rördrom, *Botaurus stellaris* (NT)

## Den svenska rödlistans kategorier (Artdatabanken)

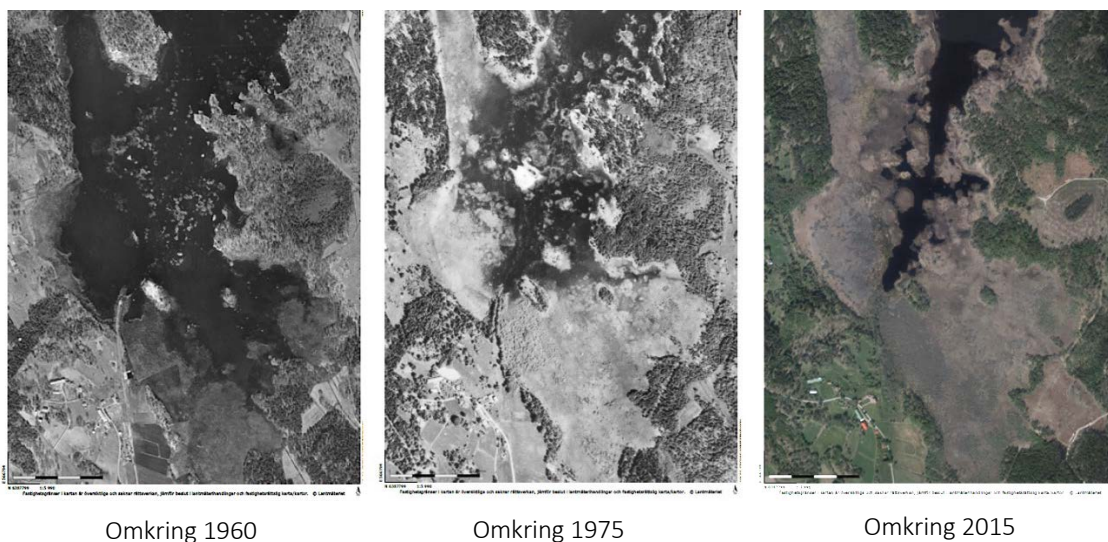
Kunskapsbrist DD	Nationellt utdöd RE	Hotade Rödlistade
	Akut hotad CR	
	Starkt hotad EN	
	Sårbar VU	
	Nära hotad NT	
	Livskraftig LC	

Enligt uppgifter som inkom i samband med förstudien för rubricerad ansökan, har det även tidigare funnits gråhäger (*Ardea cinerea*) i Yxern. Att den inte observerats på länge kan sannolikt kopplas till de problem som Yxern har idag med mycket varierande vattennivåer, särskilt under sommarhalvåret.

## Makrofyter och strandvegetation

I september 2018 gjordes inventering av makrofyter (vattenväxter) i Yxern, i vilken 25 arter av flytblads- och undervattensväxter påträffades (Calluna 2019). Inventeringsresultatet visar, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1999, att sjön är mycket artrik. Enligt de nya bedömningsgrunderna, som är kopplade till Vattendirektivet, är den biologiska kvalitetsfaktorn makrofyter för Yxern klassificerad till god. Resultatet från makrofytinventeringen påverkar dock inte helhetsbedömningen av den ekologiska statusen, som är måttlig. Utifrån äldre rapporterade fynd från i huvudsak 1980-talet, som registrerats i Analysportalen och Artportalen har statusen även beräknats utifrån dessa fynd. Även för dessa fynd blir statusen god, liksom statusen av en sammanslagen bedömning, där samtliga fynd är inkluderade.

I Callunas inventering av makrofyter framgår att många vattenlevande arter blommar och gror på barlagda bottenar, vid låga vattenstånd, och när de väl har grott kan de trivas på lite djupare vatten. Även så kallade övervattensväxter såsom vass och kaveldun gror helst på barlagd botten. Under förutsättning att de varierande vattenstånden inte medför erosion vid strandområdena kan variationerna därmed verka positivt för många vattenlevande växter. Detta kan vara förklaring till den igenväxtningsproblematik som har uppstått i de södra delarna av sjön vid Krogfallsviken, se fotografier i Figur 19. Med fortsatt reglering med kraftigt varierande vattenstånd i kombination med ett förändrat klimat är det troligt att igenväxtningsproblematiken fortskrider.



**Figur 19.** Utbredningen av övervattensväxter i Yxerns södra del (Calluna, 2018)

Alla arter av vattenlevande växter gynnas dock inte av varierande vattenstånd och exempelvis påträffades i inventeringen från 2018 varken styvt eller vekt braxengräs. Bägge påträffas, enligt Calluna (2019) mycket sällan eller aldrig på torrlagda bottnar och de bedömer att det är troligt att de skulle gynnas mer av en mer naturlig vattenregim. Ytterligare sju arter som tidigare har rapporterats finnas i sjön kunde vid 2018 års inventering inte hittas. Orsaker till att dessa försvunnit behöver inte nödvändigtvis vara kopplat till de varierande vattenstånden (förändrad näringsbalans kan också vara en orsak, eller skillnader i metodik). Vid en jämförelse mellan de fynd som rapporterats under 1980-talet och de arter som påträffades vid 2018 års inventering kan det också konstateras att arterna gul och vit näckros, gäddnate, hornsärv och vattenpest tillkommit i 2018 års inventering. Vattenpest är en invasiv art som generellt gynnas av övergödning (och minskad försurning). Även hornsärv som är en inhemsk art gynnas av liknande förhållanden.

### 4.3.2 Konsekvenser

#### Kortsiktiga konsekvenser Yxern-Yxeredån

Vid utförande av Huvudalternativet är påverkan till följd av entreprenaden av lokal karaktär. Störningseffekter i form av tillförsel av sten och grusmaterial, maskinkörning i vattendraget, grumling medför tillfälliga, lokala, negativa effekter på bottenfauna, makrofyter och strandzoner i området.

Risk för grumling nedströms i samband med grävning i vattenområden, bedöms vara ett mindre problem eftersom mängden finare sediment är begränsad i utloppet, vilket beror av utloppet och dammens utformning (ingen dämmande tröskel annat än dammluckorna). Grumlingseffekter kommer också att förebyggas genom de skadeförebyggande åtgärder som föreslås i Teknisk beskrivning. Eventuellt medföljande partiklar har också goda möjligheter att sedimentera i Yxeredåns lugnare delar på sträckan mellan regleringsdammen och spegeldammen ovanför Nykvarn. Av de musslor som påträffats i Yxeredån vid inventering är det ingen som är direkt känslig för grumling. På sträckan finns inga verifierade rapporter om öring och några lekområden riskerar inte att påverkas vid en utrivning.

De områden som berörs av direkt fysisk påverkan bedöms återkolonieras av bottenlevande insekter och vattenväxter från övriga delar av vattendraget. Återkoloniseringen sker naturligt och påbörjas omgående efter färdigställt arbete (under förutsättning att arbetet avslutas under sommarhalvåret). Det kan dock dröja upp till tio år innan ett "nytt" naturtillstånd uppträder på platsen (dvs återkolonisering av växter och djur har uppnått ett slags jämviktstillstånd) och stabiliseras.

Vegetationen i strandområdet vid dammen bedöms förbli relativt opåverkad av utrivningen förutom vid lokala arbetsvägar för maskintransport ned till vattnet. Detta kan innebära att buskar och enstaka träd kommer att behöva röjas bort.

Yxern kommer, enligt utförandeförslag i Teknisk beskrivning (bilaga A i ansökan) att sänkas till nivå +91,5 under byggtiden (ca 1,5 – 3 månader). Den nivå som sänkning sker till har varit frekvent utnyttjad under den historiska regleringen och bedöms inte som exceptionellt låg nivå för sjön Yxern. En avsänkning under olämplig tid kan dock påverka fiskreproduktion och fågelliv negativt runt sjön.

Kortsiktiga negativa konsekvenser bedöms sammantaget som små (liten negativ påverkan) och de är i huvudsak av mycket lokal karaktär. De är även av temporär karaktär och kommer relativt snart återställas, vilket delvis beror på att naturvärdena i nuläget är begränsade.

Positiva effekter på naturmiljö i och omkring sjön, som är kopplade till en utrivning av dammen, är framför allt av långsiktig karaktär.

### *Långsiktiga konsekvenser Yxern-Yxeredån*

Några negativa långsiktiga konsekvenser av Huvudalternativet, på limniska eller terrestra naturvärden i sjön Yxern, bedöms inte uppstå. De skogliga skyddade områden som förekommer runt sjön bedöms inte påverkas negativt av projektet. En återställning av sjöns utlopp och en naturligare flödesregim, med högre medelvattennivå och högre vattennivåer framförallt sommartid, kan eventuellt bromsa den igenväxningsproblematik som förekommit i södra halvan av sjön (Krogfallsviken). Viken är dock grund och de övervattensväxter har etablerat sig kommer finnas kvar under lång tid. Med tiden kommer sannolikt arter som missgynnats av regleringen (ex. vekt- och styvt braxengräs) att återkomma.

Jämnare vattennivå gynnar många vattenlevande organismer då produktiva strandområden blir mer tillgängliga och erbjuder ett stabilt habitat över tid. Det bedöms därför sannolikt att Yxerns bärformåga kan öka för flera arter. En av de arter som gynnas är gädda då dess lek gynnas av mer naturliga vattenfluktuationer. Detta kan resultera i återkopplingsmekanismer på fisksamhället i stort och påverka sjöns näringsväv. Jämnare vattenstånd och långsammare fluktuationer bedöms sammantaget gynna fisksamhället i sjön. Då såväl häckningshabitat som födohabitat förbättras för strandnära fågelliv, bedöms även sjöfågellivet gynnas av Huvudalternativet, främst då arter knutna till våtmarker.

Högflödena kommer att påverkas marginellt av Huvudalternativet, medan basflödet sommartid (och perioder med kall väderlek och/eller lite nederbörd) kommer att reduceras jämfört med nuläget. Detta medför konsekvenser för den växtlighet som har anpassats efter relativt konstanta flöden. Vattenvegetationen i och längs med Yxeredån kommer att genomgå en succession där arter som är bättre anpassade för variabla flöden kommer att konkurrera ut andra arter som fått övertag under den period flöden har reglerats

Fria vandringsvägar för akvatisk fauna öppnas på en sträcka om ca 2 kilometer, ned till Nykvarn. Utrivningen av regleringsdammen i Yxern utgör därmed endast en del av det arbete som krävs för förbättrad konnektivitet i Yxerngrenen av Botorpsströmmens avrinningsområde.

Genom utrivningen kommer de hydrologiska- och morfologiska förutsättningarna för vattnekosystemet att förbättras för Yxern och delar av Yxeredån. Utrivningen av dammen och återskapandet av sjöutloppet kommer innebära att cirka 1000 m<sup>2</sup> strömområden återskapas som kommer utgöra relevanta reproduktions- och uppväxtområden för fisk och bottenfauna.

De hydrologiska effekterna är påtagliga och kommer medföra konsekvenser för naturmiljön i och omkring Yxern-Yxeredån. Det är således angeläget att utformningen av sjöns utlopp sker på ett sådant sätt att utformningen kan utvärderas över tid, och eventuella behov av justeringar kan observeras och åtgärdas. Detta gäller särskilt förhållanden vid lågvattenföring, där en alltför öppen (och friktionsfri) utloppsfåra kan leda till att sjöns nivå sjunker av för snabbt, och basflödet i Yxeredån reduceras.

### 4.3.3 Skadeförebyggande åtgärder

Följande skadeförebyggande åtgärder planeras för att minska negativa effekter på akvatiska och terrestra miljöer (inkluderat de arter som är bundna till dessa miljöer):

- Med hänsyn till fiskreproduktion och fågelliv i Yxern kommer förberedande avsänkning av sjöns nivå undvikas under perioden april-maj, för att undvika onödig störning och torrläggning av lekområden för fisk.
- Med hänsyn till fågelliv bör röjning av sly och buskar om möjligt undvikas under perioden april-maj.
- Värdefulla träd (främst äldre klibbal) i strandzonen kommer att märkas ut och skyddas innan arbeten påbörjas. Särskild vikt bör läggas på att inte påverka rotzonen för värdefulla träd. Skydds-avstånd mot träden bör fastställas vid byggstart.
- Med hänsyn till fisk- och bottenfauna i Yxeredsån kommer arbete i så stor utsträckning som möjligt utföras i torrhet bakom fångdamm. En minimitappning om minst 0,2 m<sup>3</sup>/s bör tillses under byggtiden och redundans bör anordnas för det fall fel uppstår.
- Entreprenadmaskiner ska nyttja miljöanpassade hydrauloljor i största möjliga utsträckning (alternativt slangbrottsventiler) och ytläns bör anordnas nedströms arbetsområdet under byggtiden. En handlingsplan vid läckage av petroleumprodukter bör upprättas innan byggstart.
- Beklädnad av botten med stenkross, block och naturgrus kommer att utföras på ett naturanpassat sätt, så att området får en naturlig utformning. Arbetet bör utföras under ledning av expertis inom området (fiskesakkunnig).
- Beklädnad av erosionsbotten och solitära stenar och block anpassas för att minimera erosions- och sättningsrisker. Utformningen av lågvattenrännan bör utföras för att tillse önskvärda hydrauliska egenskaper vid låga vattenstånd i Yxern. Utformningen av sjöutloppets erosionsbotten bör besiktigas av sakkunnig innan slutförande.
- Kontroll av hydrauliska egenskaper och hydrologiska effekter:
  - Utloppets hydrauliska egenskaper och hydrologiska effekter kommer att följas under en kontrollperiod om minst 3 år. Detta kan ske genom inledande kalibrering/kontroll av nivåmätare vid Yxerns utlopp, samt SMHI:s mätstation Yxered 2 (nummer 2290) i Yxeredsån. Flödet i Yxeredsån bör övervakas vid SMHI:s mätstation, i kombination med nivåer i sjön Yxern invid det återställda sjöutloppet, med syfte att säkerställa att sjöutloppet erhållit de hydrauliska egenskaper som eftersträvs.
  - Två årliga kontroller/besiktningar efter vårfloed/höstflod kan genomföras med syfte att kontrollera sättningar, erosion mm. Besiktningarna bör utföras under en kontrollperiod om minst 3 år.

## 4.4 Rekreation och friluftsliv

### 4.4.1 Nuvarande förhållanden

Med dess många öar har Yxern en skärgårdsliknande natur vilket gör området attraktivt för det rörliga friluftslivet. Sjön ger goda möjligheter till bad. På grund av att det är glest bebyggt runtom sjön ger omgivningen en känsla av ostörd natur.

Yxern har en oregelbunden form med många vikar och uddar. Omgivningen runt sjön domineras av skog och antalet vägar/gångstråk som leder in till sjön är begränsade. Av detta skäl kan sjön upplevas som relativt anonym och enslig. Norra sidan av sjön, längs delar av väg 40, är det enda stället man kan se den från allmän väg.

Yxern är en populär sjö för utövandet av fritidsfiske och allmänheten kan ta del av detta genom inköp av fiskekort. Försäljning av fiskekort hanteras av Yxerns fiskevårdsområdesförening, där såväl dag-, vecko- samt årskort erbjuds.

De varierande vattenstånden i sjön till följd av 1938 års vattendom medför vissa år påtagliga negativa effekter med minskad tillgänglighet och minskade upplevelsvärden som följd (se Figur 20 - Figur 22, foton från Västerviks kommun). Fiske försvåras då ståndplatser förändras och möjligheter att transportera sig med båt, kanot, kajak eller liknande begränsas. 2016 var ett extremt år vad gäller låga vattennivåer i sjön, men om det inte vore för den tillfälliga domen hade sannolikt 2018 överträffat år 2016 vad gäller lågvattennivå i Yxern. I takt med att klimatet förändras ökar också sannolikheten för extremt låga vattennivåer, liknande de som var 2016. Utifrån det samlade kunskapsläget om klimatförändringar kan de nivåer som uppmättes i Yxern sommaren 2016 bli mer vanliga om 1938 års vattendom återigen tillämpas.



**Figur 20.** Till vänster: brygga som under sommaren 2016 stod på land. Till höger: badstranden vid Långholmen.



**Figur 21.** Att sjön har en heterogen form med grunda områden medför att landskapsbilden påverkas avsevärt under torra år. På bilden ses torrlagd sjöbotten i Krogfallsviken år 2016.



**Figur 22.** Tillgängligheten påverkas negativt av varierande vattennivåer med följden att möjligheten till fiske begränsas.

#### 4.4.2 Konsekvenser

För sjön Yxern bedöms effekterna av Huvudalternativet huvudsakligen leda till positiva konsekvenser. Utrivning av dammen innebär generellt bättre användning av bryggor och framkomlighet med båtar, vilket har positiva effekter på fiske- och badmöjligheter. Fritidsfisket gynnas även långsiktigt då förbättrade habitat medför att Yxern kan livnära fler individer av olika arter. Huvudalternativet bedöms också förbättra livsvillkoren för Yxerns fiskpopulation som helhet. Sjöns stränder och sjöutloppet får även ett höjt estetiskt värde och trivselförhållanden påverkas positivt av minskad lukt vid Yxerns stränder.

De negativa konsekvenser som kan förekomma är kortsiktiga och förekommer under anläggningskedet, genom ökad grumling i vattendraget och anläggningsbuller. Då anläggningsområdet är relativt svårtillgängligt för allmänheten är det osannolikt att friluftslivet påverkas annat än marginellt av aktuella anläggningsarbeten.

För Yxeredsån är effekterna av en avreglering både positiv och negativ ur friluftssynpunkt. Det mer variabla flödesmönstret, med en reducerad sommarvattenföring, kan leda till temporära torrläggningar av svämplan mm runt ån som i nuläget konstant hålls under vatten genom regleringen. Skillnande bedöms dock inte vara betydande, då flödesdifferenser i storleksordningen 0,3 – 1,0 m<sup>3</sup>/s sällan orsakar mer än några centimeters nivåskillnad i vattendrag av denna storlek.

Men de negativa konsekvenserna kan inte uteslutas då boende, friluftsliv, markanvändning m.m. under lång tid har anpassats till en reglerad vattenföring i Yxeredsån. Samtidigt bedöms fiskemöjligheter, åtminstone i Yxeredsån uppströms Hässeltull, på sikt gynnas av Huvudalternativet, vilket medför positiva konsekvenser för friluftsliv kring vattendraget.

Flödeseffekter på Yxeredsån påverkar hela Botorpsströmmens vattensystem men bedöms endast som märkbara i Yxeredsån mellan Yxern och sjön Hjorten. Ca 9 km av den totalt 13 km långa sträckan utgörs av sjöområde eller överdämt vattendrag där påverkan av låga flöden inte märks annat än genom mer stillastående-lugnflytande vatten eller förlängd omsättningstid i dammar och sjöar. De ca 4 km som påverkas tydligare är uppströms delar av Yxeredsån som omges av ingen eller mycket gles bebyggelse, och till stor del kanaliseras av markavvattnings- och regleringskäl, och därför redan idag är lugnflytande. En mindre del (uppskattningsvis 20 % av sträckan om 4 km) är strömmande till forsande och utgör sådant vattenområde som påverkas tydligt i vattenutbredning vid flödesreduktioner. Flödeseffekter nedströms Yxern bedöms därför medföra små konsekvenser för friluftsliv och rekreativvärden längs Yxeredsån.



**Figur 23.** Yxeredsån vid Skönarp, nedströms Hässeltull. Större delen av Yxeredsån mellan Yxern och Hagsjön är lugnflytande och påverkad av indämning, vilket gör mindre flödesförändringar nästintill omärkbare.





**Figur 24.** Yxeredsån vid Hässeltull vy uppströms. Dammen dämmer in stor del av centrala Yxeredsån, vilket gör mindre flödesförändringar nästintill omärkbare.



**Figur 25.** Yxeredsån nedströms Yxern har kanalliknande struktur och är lugnflytande, vilket gör mindre flödesförändringar nästintill omärkbare.



**Figur 26.** Yxeredsån mellan Nykvarn och Yxern. Korta strömpartier är områden där reducerade lågflöden kan bli märkbara. Stor del av området är dock lugnflytande och obebyggt.

#### 4.4.3 Skadeförebyggande åtgärder

På grund av den påverkan som sker på Yxeredsåns hydrologi av Huvudalternativet, bedöms en kontrollperiod som nödvändig. Sådana skadeförebyggande åtgärder har föreslagits under kap. 4.3.3.

## 4.5 Övriga intressen

### 4.5.1 Nuvarande förhållanden

Yxerns regleringsdamm är belägen på fastigheten Yxered 4:1, som ägs av Tekniska verken. En rad aktörer och fastighetsägare blir på något vis berörda av en utrivning av Yxerns regleringsdamm.

Dessa listas nedan:

- Västervik och Vimmerby kommuner
- Yxerns Fiskevårdsförening
- Botorpstömmens vattenråd
- Markägare
- Näringsverksamheter
- Jordbruk
- Skogsbruk
- Yxerns regleringsföretag (vattenkraft): Tekniska verken i Linköping AB, Uddekvärns Kraft AB, Totebo AB, Guldkäppen AB.
- Vattenkraftverk: Totebo och Uddekvärn. De ytterligare vattenkraftsanläggningarna som finns mellan sjöarna Yxern och Hagsjön (Kiltorpsström och Hässeltull) är i nuläget inte i drift.
- Allmänhetens möjligheter till friluftsliv såsom fritidsfiske, bad och upplevelsevärden, m.m.

#### **Planförhållanden**

Vad gäller detalj- och översiktsplaner inom Vimmerby och Västervik kommuner finns inga särskilda bestämmelser inom anläggnings- eller influensområdet. I kommunernas översiktsplaner framgår det att målsättningen för vattenförekomster, i enlighet med EG:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG samt 2013/39/EU), är att arbeta för god ekologisk och kemisk status.

#### **Riksintressen**

Nordvästra delen av sjön ligger i riksintresseområde enligt 3 kap. 6§ MB. Här ligger herrgårdsanläggningen Toverum säteri som är riksintresse för Kulturminnesvård. Anläggningen omfattar en envåningsbyggnad med säteritak, flyglar och en engelsk park. I området finnes bland annat en masugnsruin, slaggvarpar, en kolhusgrund och järnbodsgrunder.

## Skogs- och jordbruk

Botorpströmmens avrinningsområde domineras av skogsmark, liksom näromgivningen runt Yxern. Mindre områden med åkermark förekommer omkring Toverum, och det är framförallt jordbruksmarken i sjöns nordvästra delar som är känslig för höga vattennivåer. Vid vattennivåer över 92,5 m.ö.h är vissa områden av marken obrukbar under växtsäsongen. En grov uppskattning anger att cirka 10 hektar jordbruksmark skulle kunna drabbas av dålig bärighet för jordbruksmaskiner vid ett vattenstånd på 92,50 möh (Calluna, 2017).

Inom jordbruket odlas främst djurfoder i form av vall och spannmål. De varierande vattennivåerna uppges utgöra ett problem för jordbruket pga av att de torra och syresatta miljöerna får organiskt material i djupare jordlager att förmultna, vilken i sin tur får effekten att jordarna sjunker ihop varpå ovanliggande åkermark blir mer översvämningsskänslig. Enligt uppgift från lantbrukare i området är extremt lågt vattenstånd ett problem för jordbruket.

Även skogsbruk bedrivs i närområdet runt Yxern, men den produktiva skogsmarken är mindre känslig för varierande vattenstånd, vilket förklaras av den delvis branta topografin. Generellt bedöms skogsmark med produktiv skog i Yxerns strandlinje inte vara känslig för översvämning.

Längs Yxeredån förekommer skogsmark, jordbruksmark och tomtmark. Ådalen är i vissa delar flack och kan bedömas som översvämningsskänslig. Risken för översvämningar invid vattendraget är dock främst påverkad av förträngningar i vattendraget i form av broar, dammar och strömnackar som kan agera dämmande vid höga flöden.



**Figur 27.** Översvämningsskänslig åkermark vid Toverum (väg 40 syns i övre vänstra hörnet). Blått visar Yxern vid vattenstånd +92,50, rödstreckat område visar mark med dålig bärighet (Calluna, 2017).

## Vattenkraft

Längs med Yxeredsån och nedströms, till och med sjön Hagsjön, ligger fyra vattenkraftverk som ägs och drivs av delägare i Yxerns regleringsföretag: Hässeltull, Kilströmsfallet, Totebo och Uddekvärn kraftverk. Två av dessa fyra kraftverk innehar tillstånd och är i drift, Totebo och Uddekvärn kraftverk. Hässeltull kraftverk saknar tillstånd och är taget ur drift, samt har sedan tidigare ålagts föreläggande om utrivning. Kilströmsfallet är inte i drift. Sammantaget har de två driftdugliga och tillståndsgivna vattenkraftverken en effekt på cirka 330 kW. Årsproduktionen för vattenkraftverken i Totebo och Uddekvärn är 265 MWh respektive 900 MWh.

Regleringsdammen vid Yxern möjliggör en kontinuerlig och stabil elproduktion över året, med störst betydelse under perioder med låg avrinning.

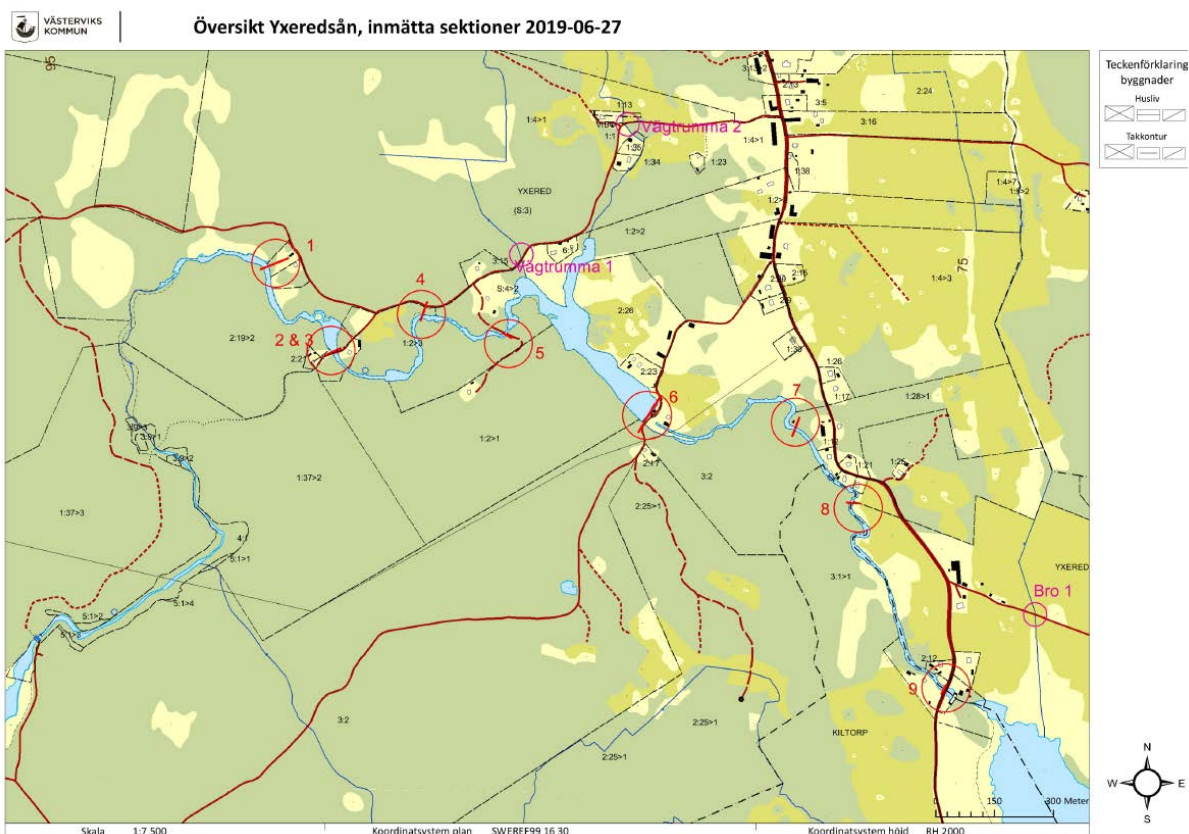
Nedströms Hagsjön finns ytterligare sex vattenkraftverk innan vattendraget når havet, men produktionspåverkan på dessa verk har bedömts som försumbar pga lokal tillrinning och magasin förmåga i sjöar nedströms Yxern.

### *Vattenuttag mm*

Längs Yxeredsån förekommer vattenuttag för bevattning och i enskilda fall för dricksvattenförsörjning.

Runt Yxern finns inga översvämningskänsliga bostäder eller byggnader som skulle drabbas av ett högre medelvattenstånd i Yxern. Istället skulle många bryggor kunna användas bättre med förbättrad framkomlighet för båtar på flera håll, framförallt runt Hästö, in till Insjön och kring Boösundet.

Nedströms regleringsdammen finns det flera fastigheter längs ån. Under samrådsperioden har också många frågor inkommit som berör ökad risk för översvämningslägen längs med ån till följd av en utrivning. Enligt en utredning av översvämningsrisken nedströms Yxern samt bestämning av Nässjöns avrinningsområde och dess maximala flöde (Jeppsson, Sjödell, Wright, 2019) är det två områden mellan regleringsdammen och Hagsjön som är översvämningskänsliga. Byggnader på dessa fastigheter riskerar att översvämmas vid flöden som överstiger 10,25 m<sup>3</sup>/s. Dessa fastigheter är belägna vid området markerat i figur 29 med en 6:a och mellan områdena 7 och 8. Emellertid finns inga rapporter om omfattande översvämningsproblem i detta område vid tillfällen då höga flöden förekommit.



**Figur 28.** Inmätta sektioner från Yxerns utlopp till Totebo. Översvämningskänsliga fastigheter finns vid området markerat med en 6:a i figuren samt mellan områdena markerade med 7 och 8 (Jeppsson, Sjödel, Wright, 2019).

#### 4.5.2 Konsekvenser

##### Planförhållanden

Då en utrivning av sjöns regleringsdamm bedöms förbättra sjöns ekologiska status, avseende flödesförändringar och borttagande av vandringshinder enligt Huvudalternativet, är alternativet ett positivt bidrag i kommunernas arbete för god status i vattenförekomsterna.

##### Riksintressen

Berörda riksintressen inom sjöns närområde bedöms inte påverkas av projektet.

##### Skogs- och jordbruk

En utrivning av regleringsdammen kommer att innebära en förändring av sjöns nivåvariation, där extremt låga vattenstånd (under +91,40) elimineras, medan högflöden något mer frekvent kan komma att påverka omgivande mark runt sjön. Beräkningar visar att varaktigheter för nivåer över +92,55 (vid Åviken) ökar från 3 % vid Nollalternativet, till 5 % vid Huvudalternativet. Skillnaden bedöms vara marginell och avgörande för vilka konsekvenser höga vattenstånd får påverkas främst av tidpunkt på året, och varaktighet av flödeskulmen. Simuleringar påvisar inga förändringar gällande varaktighet för flödeskulmen vid jämförelse mellan alternativ. Huvudalternativet innebär att höga flöden och höga vattenstånd främst uppstår tidig vår och sen höst, under perioder med hög tillrinning. Detta innebär generellt att konsekvenserna begränsas något, om höga vattenstånd

inträffar utanför odlingsäsong. Risken för mer frekventa översvämningar på låglänt åkermark i anslutning till sjön kan dock inte uteslutas och det område som främst påverkas är cirka 5 hektar.

Det finns även positiva effekter för jordbruket nära sjön. Vid låga vattenstånd i sjön påverkas till viss del även grundvattennivåerna. När grundvattennivåerna sjunker syresätts samtidigt de organiska jordar nära sjön som normalt inte syresätts. Med ökad syresättning påskyndas nedbrytningen i marken, med följd att marknivån sjunker. Ett högre medelvattenstånd samt undvikande av långvariga stora avsänkningar är därför önskvärt för jordbruket nära sjön. Under vissa år när vattenståndet är högre än normalt kommer jordbruket (främst betesmark) drabbas negativt, men sammantaget bör de positiva effekterna överväga de negativa.

Skogsbruket förväntas inte påverkas nämnvärt av Huvudalternativet, eftersom höga vattennivåer framförallt kan förväntas under tider på året utanför växtsäsong. Träd är under denna tid mindre känsliga för höga vattenstånd. Den största effekten av vattenstånd uppkommer i flacka områden kring sjön som domineras av vassområden och jordbruksmark.

Dessutom kommer Yxern, med utförande av Huvudalternativet, att variera inom det intervall som redan nyttjats under tiden för reglering. Högsta högvattennivå har utifrån avbördningskurvan för Huvudalternativet estimerats till +92,70 i höjdsystem RH2000, vilket motsvaras av +92,45 i RH00 som historiskt har tillämpats. Nivåer överstigande +92,70 har t.ex. inträffat åren 2010 och 2019 vid reglering.

### **Vattenkraft**

Utrivningen av dammen innebär att möjligheten till att reglera sjön och nedströms liggande å försvinner. En negativ påverkan i produktion kan huvudsakligen förväntas för kraftstationerna Totebo och Uddekvärn. Hässletull saknar i nuläget tillstånd och lämnas därför utanför i denna beräkning. Kilströmsfallet är idag inte i bruk.

Enligt beräkningar som gjorts i en förstudie för sjön Yxern medför en naturlig reglering ett produktionsbortfall på 8 % för Totebo kraftverk och 4 % för Uddekvärns kraftverk (Calluna, 2017). Påverkan på vattenkraft nedströms sjön Hjorten bedöms vara försumbar.

Årsproduktionen för vattenkraftverket i Totebo är 265 MWh och för Uddekvärn 900 MWh. Ur ett årsproduktionsperspektiv blir bortfallet för Totebo 21,2 MWh och för Uddekvärn 36 MWh. Detta skulle medföra en intäktsförlust om ca 45 000 kr per år summerat för de två kraftverken. Effektförlusten får anses vara liten i relation till den nationella elproduktionen.

I och med att möjligheten till reglering försvinner i Yxern kommer nedströms liggande kraftstationer behöva anpassa sin verksamhet efter nya flödesförhållanden. Enligt modelleringar kommer dock inte maxvattenflödet vid anläggande av tröskel skilja sig från nuvarande maxflöden. Modelleringar anger istället att maxvattenföring blir marginellt lägre än vad som är fallet i nuläget. Perioder med flöden överstigande medelhögvattenföring förväntas öka i varaktighet från 3 till 5 % av tiden.

Enligt ägare av dammen Nykvärn är vattenståndet på platsen relativt konstant, oavsett vattenföring, vilket indikerar att avbördningskapaciteten är tillräcklig vid dammen.

Totebo kraftverk och tillhörande damm utgör närmast nedströms belägna kraftverk. Dammen har en avbördningskapacitet kring 11 m<sup>3</sup>/s och kan därmed avbörda de prognosticerade oreglerade höglöden som kan förväntas vid utförande av Huvudalternativet.

Ägare av Totebo industrier har meddelat att vid flöden överstigande 5 m<sup>3</sup>/s uppkommer översvämningssproblem i pannrummet för industrin, som är placerad låglänt intill biflöde från Nässjön. Översvämningssproblematiken beror av flödet i Yxeredsån, flödet i biflödet från Nässjön, samt lokala fallförluster i Toteboån nedströms. En tidigare utförd studie konkluderade att översvämningssproblem primärt orsakas av tillrinnande biflöde från Nässjön (Jeppsson, Sjödel, Wright, 2019). Flöden över denna kritiska nivå förekommer redan idag, och förändras marginellt i omfattning genom utförande av Huvudalternativet.

Från sjön Hjorten vidare nedströms bedöms inte utrivningen av regleringsdammen i Yxern påverka vattennivåerna i någon större utsträckning, då vattennivåer i dessa områden är mer beroende av lokal reglering och dammars flödeskapacitet, än av tillrinningen från Yxern.

### Vattenuttag mm

Möjligheter för vattenuttag i Yxeredsån bedöms primärt påverkas av en förändrad lågvattenföring. Lågflöden kommer reduceras med Huvudalternativet jämfört både Nollalternativ och Andrahandsalternativ. Tillrinningsområdet är dock så pass omfattande att nollflöden i Yxeredsån inte bedöms vara realistiska. SMHI:s beräkningar visar på ett lägsta flöde om 0,1 m<sup>3</sup>/s och den simulering som genomförts påvisar ett lägsta flöde om 0,16 m<sup>3</sup>/s. Historisk reglering har resulterat i stabil och relativt hög lågvattenföring i Yxeredsån, men samtidigt visade 2016 års tappningsförhållanden att extrema lågflöden uppstrås även vid reglerade förhållanden, och föll under året ned mot 0,15 m<sup>3</sup>/s. Lågflödena är dock fortfarande av sådan dimension att de vattenuttag som pågår inte bedöms påverkas nämnvärt. Vad gäller vattenuttag för dricksvattenförsörjning är flödesvolymen mindre relevant än faktorer som temperatur och näringshalt för vilken kvalitet på råvatten som uppkommer.

För de fastigheter som omfattar grundområdena söder om Boösundet är effekten av Huvudalternativet särskilt tydliga. Framkomligheten med båt på vatten skulle förbättras över stora arealer även vid lågvatten. Igenväxning med breda vassar, viden, björk och al skulle inte accelerera. De långvariga sänkningar som har synts här med de villkor som styr avtappningen av sjön enligt 1938 års vattendom har påverkat ett 1 km<sup>2</sup> stort torrlagt område med illaluktande dy och döda växter, fiskar, musslor och större djur. Högt vattenstånd vissa vårar bör ge stora positiva effekter på fisklek och häckande fågel i detta grundområde (Calluna, 2017).

De låga flöden som kan drabba markägare längs Yxeredsån kommer att uppstå oavsett alternativ. Dock kommer lågflöden öka i frekvens och varaktighet vid genomförande av huvudalternativet. De höglöden som kan drabba nedströms fastighetsägare vid en avreglering är fullt jämförbara med situationen i Nollalternativet och Andrahandsalternativet. Eliminering av översvämningssrisk vid tomtmark längs Yxeredsån bedöms inte kunna garanteras oavsett valt alternativ. Riskerna begränsas mer effektivt av lokala åtgärder, t.ex. säkerställande av avbördningskapacitet vid dammar i drift längs Yxeredsån, utrivning av förekommande dammrester som kan förvärra översvämning vid höglöden, lokala erosions- och översvämningsskydd mm.



### 4.5.3 Skadeförebyggande åtgärder

Förändrade vattennivåer i Yxern riskerar att påverka möjligheten att med traktor bruka delar av befintlig åkermark, framför allt i de norra delarna av sjön, se Figur 29, under vissa år. Anläggande av våtmarker och näringsfällor kan minska påverkan på jordbruket. Anläggande av våtmarker är också positivt då det medför en klimatanpassning som gör jordbruket mindre känsligt för torka.

En utredning om potentiella lägen för anläggande av våtmarker genomförs parallellt med upprättande av rubricerad ansökan och kommunerna medverkar i samverkan med markägare till markomställning i de områden som blir särskilt berörda av en förändrad hydrologi.



**Figur 29.** Översvämmad åkermark i norra delen av sjön.

## 4.6 Kulturmiljö

### 4.6.1 Nuvarande förhållanden

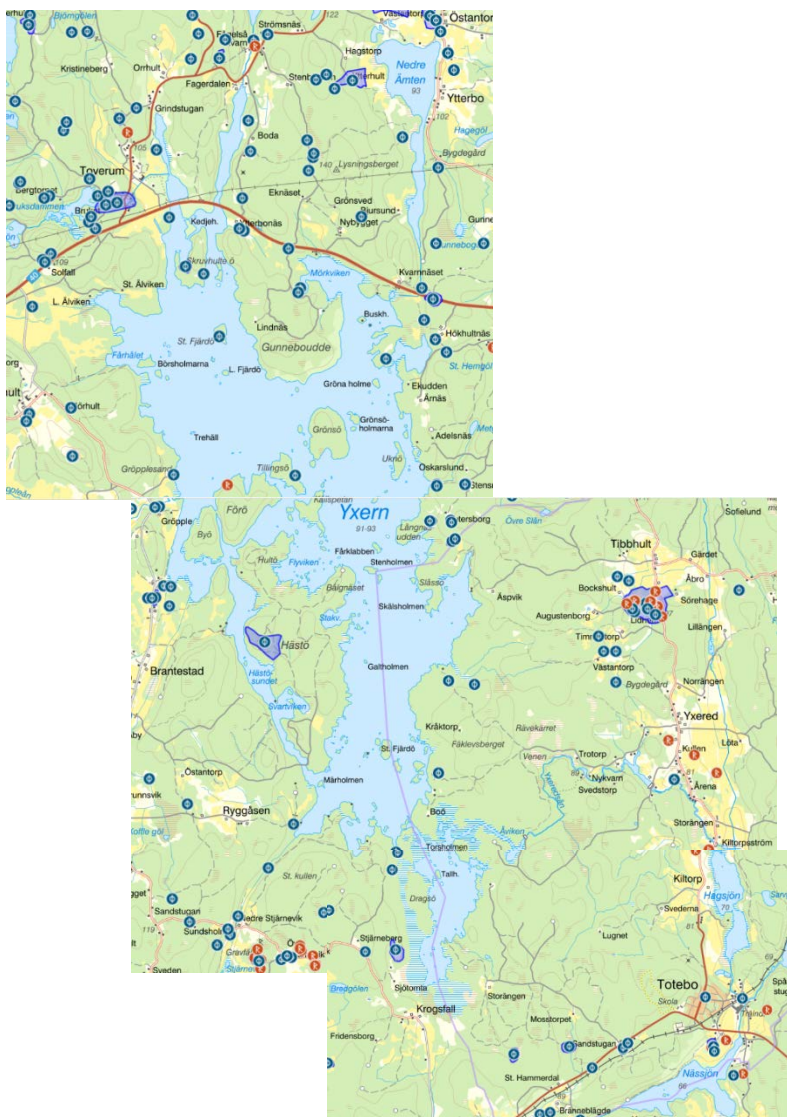
Kulturlandskapet inom Botorpsströmmens avrinningsområde karaktäriseras av både jordbruks- och skogsbebyggelse med många herrgårdsmiljöer och tillhörande godslandskap. Sjöar och vattendrag har haft stor betydelse ur ett kulturhistoriskt perspektiv och delar av Yxern har historiskt används både som plats för båttrafik och flottled.

Vid Yxeredsån finns ett välbevarat kulturlandskapsområde med fornlämningar, odlingslandskap och en by med lång bebyggelsekontinuitet. Fornlämningarna som kan hittas längsmed ån består av boplatser, torp och ett småindustriområde vid Totebo. Längsmed Yxerns strandlinje finns även en del fornlämningar av varierande lämningstyp, bland annat torp, husgrund, båtlämning och gränsmärke (enligt Länsstyrelsens webbgis).

En vattendragsinventering pågår för närvarande nedströms Yxern för att kartlägga de kulturhistoriska värden som finns längs med vattendraget. Dammbyggnader i sig kan ha en central betydelse för förståelsen av omgivande kulturmiljö, men enligt ett första utkast av inventeringen förmodas Yxerns regleringsdamm inneha den lägsta klassningen avseende kulturellt värde (muntlig källa Länsstyrelsen Kalmar).

Enligt Riksantikvarieämbetet finns i övrigt ett fåtal kulturhistoriska lämningar som är belägna i närheten av sjöns/åns strandlinje. Dessa listas nedan:

- Möjlig fornlämning Locknevi 282:1 utgörs av bebyggelselämningar bestående av tre husgrunder, varav en med skorstensstock och källargrund. Lämningen är belägen på Skruvhulte ö, nordvästra delen av sjön. Uppförd före 1947.
- Övrig historisk lämning Locknevi 288:1 utgörs av en husgrund (6x6 meter). Lämningen är belägen vid Toverum, nordvästra delen av sjön.
- Övrig historisk lämning Frödinge 116:1 utgörs av en tjärdal- och grop (15- respektive 7 meter diameter) från tidigare kemisk industri. Lämningarna finns på västra sidan sjön, mellan Gröpple och Brantestad.
- Bevakningsobjektet Hjorted 385:1 utgörs av bebyggelselämningar från ett torp bestående av 5 husgrunder, varav en med spisröse, jordkällare, kvarnbyggnad och valv av gråsten. Objekten finns vid Uddekvärns kraftverk vid inloppet till sjön Hjorten.



**Figur 30.** Registrerade fornlämningar kring Yxern och Yxeredsån (Riksantikvarieämbetet, 2020)

#### 4.6.2 Konsekvenser

Alternativet innebär att Yxerns regleringsdamm, som enligt ovan inte innehar något högt kulturellt värde, försvinner. Ingen kulturhistorisk lämning har påträffats inom anläggningsområdet. Utifrån de uppgifter som finns om övriga identifierade kulturhistoriska lämningar bedöms samtliga vara uppförda före regleringsdammen uppfördes och sjösänkningen gjordes. De ligger samtliga på sådant avstånd från strandlinjen att de inte berörs av den planerade åtgärden.

#### 4.6.3 Skadeförebyggande åtgärder

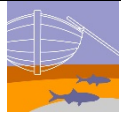





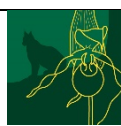
Med avseende på kulturmiljö bedöms inga skadeförebyggande åtgärder vara nödvändiga.

## 5 Miljömål

Sveriges 16 miljökvalitetsmål belyser på nationell nivå de ekologiska aspekterna i genomförandet av de globala hållbarhetsmålen. I Tabell 3 följer en sammanställning av miljömålen med en bedömning av huruvida projektet kan komma att påverka dem och till vilken grad.

**Tabell 3.** Sammanställning av Sveriges 16 miljökvalitetsmål med en bedömning av hur projektet kan påverka uppfyllandet av dem.

Miljömål	Påverkan
 <p>1. Begränsad klimatpåverkan  <i>"Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås."</i></p>	Produktion av vattenkraftsel begränsas med ca 57 MWh per år.
 <p>2. Frisk luft</p>	Ingen påverkan
 <p>3. Bara naturlig försurning</p>	Ingen påverkan
 <p>4. Giftfri miljö</p>	Ingen påverkan
 <p>5. Skyddande ozonskikt</p>	Ingen påverkan
 <p>6. Säker strålmiljö</p>	Ingen påverkan
 <p>7. Ingen övergödning  <i>"Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten."</i></p>	Viss positiv påverkan
 <p>8. Levande sjöar och vattendrag  <i>"Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas."</i></p>	Positiv påverkan
 <p>9. Grundvatten av god kvalitet</p>	Ingen påverkan

	10.	Hav i balans samt levande kust och skärgård	Ingen påverkan
	11.	Myllrande våtmarker <i>"Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden."</i>	Positiv påverkan
	12.	Levande skogar	Ingen påverkan
	13.	Ett rikt odlingslandskap <i>"Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks."</i>	Viss negativ påverkan på livsmedelsproduktion. Positiv påverkan på biologisk mångfald.
	14.	Storslagen fjällmiljö	Ej aktuell
	15.	God bebyggd miljö <i>"Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas."</i>	Positiv påverkan
	16.	Ett rikt växt- och djurliv <i>"Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd."</i>	Positiv påverkan

Av de 16 nationella miljömålen påverkas målen "Levande sjöar och vattendrag", "Myllrande våtmarker", "God bebyggd miljö", "Ett rikt växt- och djurliv" samt "Ingen övergödning" positivt av planerad verksamhet. Målet "Begränsad klimatpåverkan" påverkas möjligtvis negativt och "Ett rikt odlingslandskap" till viss del negativt med avseende på livsmedelsproduktion och till viss del positivt med avseende på biologisk mångfald. En bedömning av hur verksamheten påverkar relevanta miljömål redovisas nedan.

## 5.1 Begränsad klimatpåverkan

Reglerkapaciteten i Yxern är begränsad ur ett internationellt och nationellt perspektiv, men en avreglering kommer trots detta att leda till minskad produktion av vattenkraftsel om ca 57 MWh per år. En energiutvinning som måste ersättas på annat sätt. Vattenkraft är en klimatneutral energiproduktion och befintliga tillståndsgivna och idriftvarande kraftverk producerar ca 1165 MWh/år. Vattenkraft har vid livscykelanalyser påvisat god hållbarhet avseende totala utsläpp under en anläggnings livscykel. Endast kärnkraft kan uppvisa lägre utsläpp av växthusgaser under sin livscykel, 5 g CO<sub>2</sub> e/kWh jämfört med 9 för vattenkraft. Motsvarande siffra för vindkraft är 15, för biomassa (träflis) är 15, och för kolkraftvärme är 781.

Det är framför allt sommarmånaderna och långa kalla vinterperioder (vilka enligt klimatrapporter förväntas bli mindre vanliga i framtiden) som den förlorade möjligheten till elproduktion kommer att märkas. Möjligheten att ersätta den förlorade elproduktionen med exempelvis solenergi bedöms utifrån detta vara förhållandevis god. En utrivning av dammen bedöms därför medföra begränsad påverkan på miljömålet Begränsad klimatpåverkan.

## 5.2 Ingen övergödning

Den planerade verksamheten bidrar positivt till målet genom att våtmarker bibehåller, och till viss del även återfår, sina funktioner som fångstområden för näring. Genom att exempelvis anlägga våtmarksområden/dammar i områden där åkermark riskerar att blötläggas uppnås två vinster. Dels ökar förmågan för landskapet att kvarhålla näring, dels begränsas negativ påverkan på odlingsbar mark (genom att jord som grävs upp där dammen anläggs kan placeras ut på andra områden där markytan följaktligen höjs).

## 5.3 Levande sjöar och vattendrag

Positiv påverkan påvisas genom att fragmentering av vattendraget minskar och biotoper samt hydrologiska förhållanden för naturligt förekommande fauna återskapas.

Den planerade verksamheten bidrar till uppfyllandet av målet och medför därför endast positiva konsekvenser för detta miljömål.

## 5.4 Myllrande våtmarker

Positiv påverkan påvisas genom att våtmarksområden och strandzoner kommer att få en mer stabil hydrologi, vilket i sin tur gynnar många vattenlevande organismer och fågelarter.

Den planerade verksamheten bidrar till uppfyllandet av målet och medför positiva konsekvenser för detta miljömål.

## 5.5 Ett rikt växt- och djurliv

Positiv påverkan påvisas genom den stabilare vattennivån som leder till mer stabila livsmiljöer för både djur och växter. Många vattenlevande organismer gynnas, bland annat populationer av fisk och musslor som sannolikt kommer återhämta sig från de nedgångar som observerats under de senaste åren. Sannolikt kommer även positiva effekter kunna påvisas för fågellivet på lång sikt med fler häckande par av fåglar knutna till våtmarker.

Den planerade verksamheten bidrar till uppfyllandet av målet och medför därför positiva konsekvenser för detta miljömål.

## 5.6 Ett rikt odlingslandskap

Den planerade verksamheten bidrar till uppfyllandet av målet avseende bevarande av biologisk mångfald eftersom utrivningen är positiv för våtmarksområden, vilket i sin tur är positivt för den biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Utrivningen av regleringsdammen kan dock medföra en negativ påverkan avseende livsmedelsproduktion då ytan odlingsbar mark kan minska något, men denna påverkan kan begränsas genom att våtmarker/dammar anläggs i försumpade områden. Uppgrävd matjord kan återanvändas som markhöjning på andra ytor där brukningsmöjligheterna redan idag är periodvis begränsade. Vidare kommer effekterna av en avreglering inte höja sjöns vattenstånd markant över de nivåer som redan uppträder vid reglering, varpå de negativa konsekvenserna för detta miljömål bedöms vara försumbara.

## 5.7 God bebyggd miljö

Den planerade verksamheten bidrar positivt till målet genom att naturvärden tas till vara och utvecklas. En naturlig vattenregim i Yxern skulle också medföra att kulturella värden (ex. båthus och andra byggnader) upprätthåller sina värden även vid långvariga torrperioder då de får stå i sitt rätta element, se Figur 31.



**Figur 31.** Under sommaren 2016 var vattenståndet i Yxern extremt lågt. På bilden ses ett båthus i norra delen av sjön.



## 6 Litteraturförteckning

AD 32/1933. (1938-07-25). Söderbygdens vattendomstol.

Agnes Advokatbyrå. (den 30 juni 2017). Ansökan om omprövning av vattenhushållningsbestämmelser.

Calluna. (2017). *Förstudie för sjön Yxern. Hur kan problem med vattenstånd lösas?*

Calluna. (2017). *Tillfällig ändring av Yxerns tappning.*

Calluna. (2018). *Inventering av makrofyter i Yxern.*

Deldom, Mål nr M 2860-17 (Växjö Tingsrätt, Mark- och Miljödomstolen den 24 oktober 2017).

Hushållningssällskapet. (2011). *Nätprovfiske Yxern.*

Jeppsson, Sjødell, Wright. (2019). *Naturlik tröskel i Yxern - höga flöden och risker.*

Länsstyrelsen Kalmar län. (2009). *Elfiske i kalmar län.*

M 2860-17. (2017-10-24). Mark- och Miljödomstolen, Växjö Tingsrätt.

Månsson. (2016). *Stormusslor i Yxern och Yxeredsån.*

Månsson. (2018). *Stormusslor i Yxern.*

Naturvårdsverket. (mars 2020). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Riksantikvarieämbetet. (mars 2020). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>

SLU. (2018). *Naturlik tröskel i utloppet från Yxern.*

SMHI. (mars 2020). *Information från SVAR*. Hämtat från Dammregister: <http://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/>

Sveriges Geologiska Undersökning. (2016). *SGU:s kartvisare*. Hämtat från <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-index-sv.html> den 28 01 2016

Vattenmyndigheten. (2017). *VattenInformationSystem Sverige*. Hämtat från [www.viss.lst.se](http://www.viss.lst.se): <http://www.viss.lansstyrelsen.se/> den 03 01 2015

VISS. (2020). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

# **WATERMARK**

## CONSULTING