

6. SAMRÅD

Samrådsredogörelse redovisas i bilaga MKB1.

Ett informationsmöte genomfördes i tidigt skede med Länsstyrelsen 2018-01-19. Närvarande vid mötet var representanter för Länsstyrelsen, Borgholm Energi AB, Structor Miljö Öst AB samt Fröberg & Lundholm advokatbyrå. Syftet med mötet var att informera om projektet och redogöra för möjliga tillvägagångssätt att fortsätta arbetet med att säkerställa produktion av råvatten till Löttorps vattenverk. Länsstyrelsen informerade om att vattentäkten Hornsjön-Löttorp inte får bedrivas utan tillstånd och påminde om att ta höjd för större uttagmängder.

Ett samråd hölls med Länsstyrelsen 2018-06-08. Synpunkter från samrådsmöte framgår av samrådsredogörelse.

Samråd har också hållits med övriga berörda myndigheter, Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket, Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och SMHI. Samrådet genomfördes genom utskick av informationsbrev, i e-post 2018-05-08. Av breven framgick att den enskilda myndigheten hade möjlighet att inkomma med yttrande fram till 2018-06-15. Skriftligt yttrande erhöles från SMHI.

Samrådsmöte med berörda fastighetsägare, föreningar, intresseorganisationer, verksamhetsutövare, samt allmänhet har hållits i Löttorps bygdegård 2018-06-25. Kallelse till samråd skickades ut med brev 2018-06-11. Frågor och synpunkter som framkom vid samrådsmötet har dokumenterats och återfinns i samrådsredogörelse. Yttrande har också inkommit skriftligt av två privatpersoner samt från Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund. Dessa yttranden återfinns i samrådsunderlaget. En komplettering av samrådet gjordes i januari 2019, då en fastighet tidigare missats vid utskick till berörda fastighetsägare. Inga invändningar mot projektet framkom.

Synpunkter som framkommit i samrådsprocessen har beaktats i arbetet med upprättande av miljökonsekvensbeskrivning.

7. ALTERNATIV LOKALISERING OCH KÄLLOR TILL DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

7.1. Alternativ lokalisering av grundvattentäkt

Vattenmyndigheten har med hjälp av SGU sammanställt betydande grundvattenresurser (grundvattenförekomster) och redovisat dessa i en databas "VISS" som finns tillgänglig via internet (Vattenmyndigheten 2018). I "VISS" redovisas några större grundvattenförekomster i sand och grus på norra Öland. Därutöver finns det några områden som inte finns med i vattenmyndighetens sammanställning över vattenförekomster, men som ändå bör beaktas vid värdering av alternativ.

- Löttorp-(SE634048-620620) som sträcker sig från Borgåsen i norr i ett stråk ner mot Löttorp. Området är relativt undersökt och en vattentäkt finns etablerad i den södra delen, i Löttorp.
- Byrum. Norr om byn finns ett område som består av sand och grus där en lokal vattentäktsförening tar vatten. Det finns god uttagskapacitet lokalt, men även risk för saltvatteninträngning vid större uttag.
- Bödaformationen (SE634943-157341), Kyrketorpsformationen (SE634714-157509) och Rullbackarna (SE635093-157148) är ett mer eller mindre sammanhängande stråk av isälvsmaterial som på vissa ställen har hög uttagskapacitet. Det finns en vattentäkt som inte är i drift i den sydöstra delen (Böda vattentäkt) och en relativt ny täkt i den mellersta delen (Rullbackarnas vattentäkt).
- Byxelkroks vattentäkt är en mindre vattentäkt som tar sitt vatten ur en jord/bergakvifer vid Byxelkrok.
- Fagerör/Grankullavik. I den nordöstra delen av norra Öland finns det en befintlig vattentäktsförening. I detta område har även flygburen geofysisk mätning indikerat att det kan finnas mer uttagskapacitet i vissa delar. Mer undersökningar av området behövs.

Utöver grundvattenmagasinen i jordlagren finns det vattenförekomster i den sedimentära berggrunden. Det är endast kalkberggrunden på Öland som bedöms vara vattenförekomst och det är endast i kalkstenen det bedöms kunna finnas möjligheter att ta ut betydande mängder vatten av acceptabel kvalitet.

- Västra Ölands kalkberg (SE629295-155070) avser grundvatten i kalkberggrunden som har strömningsriktning västerut, mot Kalmarsund.
- Östra Ölands kalkberg (SE628996-155638) avser grundvatten i kalkberggrunden som har strömningsriktning österut, mot Östersjön.

Löttorp har under lång tid varit en fundamental grundvattentäkt för norra Ölands vattenförsörjning. Om denna befintliga vattentäkt ska ersättas helt behöver uttaget spridas ut på flera andra vattentäkter alternativt omfattande utbyggnad av någon annan täkt för att nå tillräcklig produktionskapacitet.

Av de övriga kända vattenförekomster som finns på Norra Öland är det framförallt området omkring den befintliga vattentäkten vid Rullbackarna (Bödaformationen SE635093-157148) som har potential att leverera lika mycket vatten som Löttorps vattentäkt. Den befintliga vattentäkten med ledningsnät och vattenverk vid Bödasand är dock inte tillräcklig för att idag täcka upp för den produktionskapaciteten som finns vid Löttorp.

Den befintliga vattentäkten vid Byxelkrok bedöms inte ha kapacitet att leverera mer vatten än den gör idag.

Vid Byrum finns det en vattentäktsförening som driver en egen vattentäkt till brukare i Byrum. Området kan eventuellt vara intressant för kommunal vattenförsörjning.

På den östra sidan av ön, söder om Grankullavik finns det ett relativt stort område som inte är så väl undersökt. Geofysiska mätningar som utförts av SGU tyder på att det kan finnas potential för betydande vattenuttag till vattenförsörjning (SGU, 2018). Mer undersökningar behövs i området för att kunna bedöma möjligheterna till vattenuttag.

Totalt sett bedöms det vara möjligt att ersätta den befintliga grundvattentäkten i Löttorp med uttag i ett eller flera andra områden på norra Öland. Det skulle däremot kräva undersökningar och utbyggnad på flera olika sätt för att nå en praktiskt genomförbar lösning som kan leverera vatten till vattenledningsnätet. Löttorps vattentäkt är etablerad sedan lång tid och går att använda som den är.

7.2. Alternativ lokalisering av ytvattentäkt

Hornsjön är Ölands enda kvarvarande sjö. Det finns få andra ytvattenresurser på norra Öland som skulle kunna användas för vattenförsörjning. Inflöden till Hornsjön sker i Alvedsjö och Löttorps kanal. Det skulle eventuellt vara möjligt att göra vattenuttag vintertid direkt i dessa kanaler istället för i sjön. Vid Böda rinner ett mindre dike ut i havet som också skulle kunna användas på samma sätt.

Användning av vatten från lokala diken istället för från Hornsjön innebär att infiltration endast kan göras vintertid och att akviferen som vattnet infiltreras till behöver rymma tillräcklig volym för att lagra vatten från vinter till sommar. Akviferen i Löttorp har inte så bra kapacitet ur den synvinkeln.

7.3. Vattenbesparande åtgärder

Enligt lagen om allmänna vattentjänster 2006:412 är huvudmannen i Borgholms kommun, i detta fall Borgholm Energi AB, skyldig att ordna VA-anläggningar och att leverera vatten till fastighetsägare inom beslutade verksamhetsområden. Lagstiftningen ger endast begränsad möjlighet för kommunen att införa besparingsåtgärder hos

brukarna utan kommunen är skyldig att leverera vatten vid efterfrågan. Vattenbesparing kan tillämpas i den kommunala verksamheten, men hos övriga brukare behöver incitament och indirekta metoder användas för att spara vatten.

Borgholm Energi AB inför bevattningsförbud varje år under sommaren.

Vattenledningsnätet i Sverige har generellt mellan 10 – 20 % läckage och i Borgholms ledningsnät är det ca 10 % av vattnet som beräknas läcka ut ur nätet innan det når brukare. VA-nätet underhålls och läcksökning sker enligt underhållsplaner.

Sedan 2016 bedrivs vattenbesparingskampanjen "VATTENSMART" på Öland och i Kalmar, som syftar till att öka kunskap och förståelse bland allmänhet och tillfälliga besökare om begränsningar i vattenresurser och hur vattenbesparing kan göras med enkla knep i vardagen. Vattenförbrukningen under sommaren 2016 var ca 25 % lägre än normalt vilket till stor del kan tillskrivas besparingskampanjen, men även överföringsledningen från fastlandet.

8. ALTERNATIV

8.1. Nollalternativet

Nollalternativet är det alternativ som beskriver vad som händer om den sökta verksamheten inte kommer till stånd. Nollalternativet innebär att:

- vattenuttag vid grundvattentäkten i Löttorp upphör,
- infiltration av ytvatten från Hornsjön till akviferen i Löttorp upphör,
- vattenuttag ur Hornsjön upphör,
- aktiv reglering av Hornsjön genom att dämningssluckorna öppnas vid höga nivåer i sjön upphör,
- den befintliga regleringsanordningen vid Ålkistan lämnas kvar oförändrad så att vattnet rinner över den befintliga tröskeln,
- aktiv drift och kontroll av våtmarken i den södra delen av sjön upphör,
- drifts- och omgivningskontroll med avseende på vattennivåer och vattenkvalitet i Hornsjön och i Löttorp upphör.

Vattenförsörjning på Norra Öland behöver i så fall göras på annat sätt med hjälp av övriga vattenverk och vattentäkter.

Den kvarlämnade överfallsdammen utgör ett hinder för fisk att vandra mellan havet och Hornsjön året runt.

8.2. Alternativ 1 – huvudalternativ

Löttorps vattentäkt står för en betydande del av vattenförsörjningen på Norra Öland. Huvudalternativet innebär att vattentäkten fortsatt kan användas på samma sätt som idag men att utloppsstrukturen i Hornsjön byggs om så att det blir möjligt för vattenlevande organismer att förflytta sig mellan havet och Hornsjön. Huvudalternativet innebär att:

- anläggningarna för vattenuttag i Hornsjön och från akviferen i Löttorp bibehålls så att vattenuttag kan göras i samma omfattning som idag, d.v.s. uttag av upp till 300 000 m³ ytvatten/år från Hornsjön och uttag av upp till 401 500 m³ grundvatten/år från akviferen i Löttorp,
- utloppet och regleringsanordningen i Ålkistan byggs om så att det blir möjligt för vattenlevande organismer att förflytta sig mellan havet och sjön så fort det är ett flöde genom anläggningen, d.v.s. från sen höst fram till försommaren,
- konstruktionen på utloppet byggs om så att sjöns nivå vid höga flöden blir oförändrad, medan nivån vid måttliga och låga flöden höjs måttligt så att den tid som utflödet i Ålkistan är vattenförande under vinterhalvåret förlängs,
- utflödet blir under sommaren noll men nivån sjunker under regleringsnivån på grund av avdunstning (avsikten är att medelnivån i Hornsjön ska förbli i stort sett oförändrad), samt att

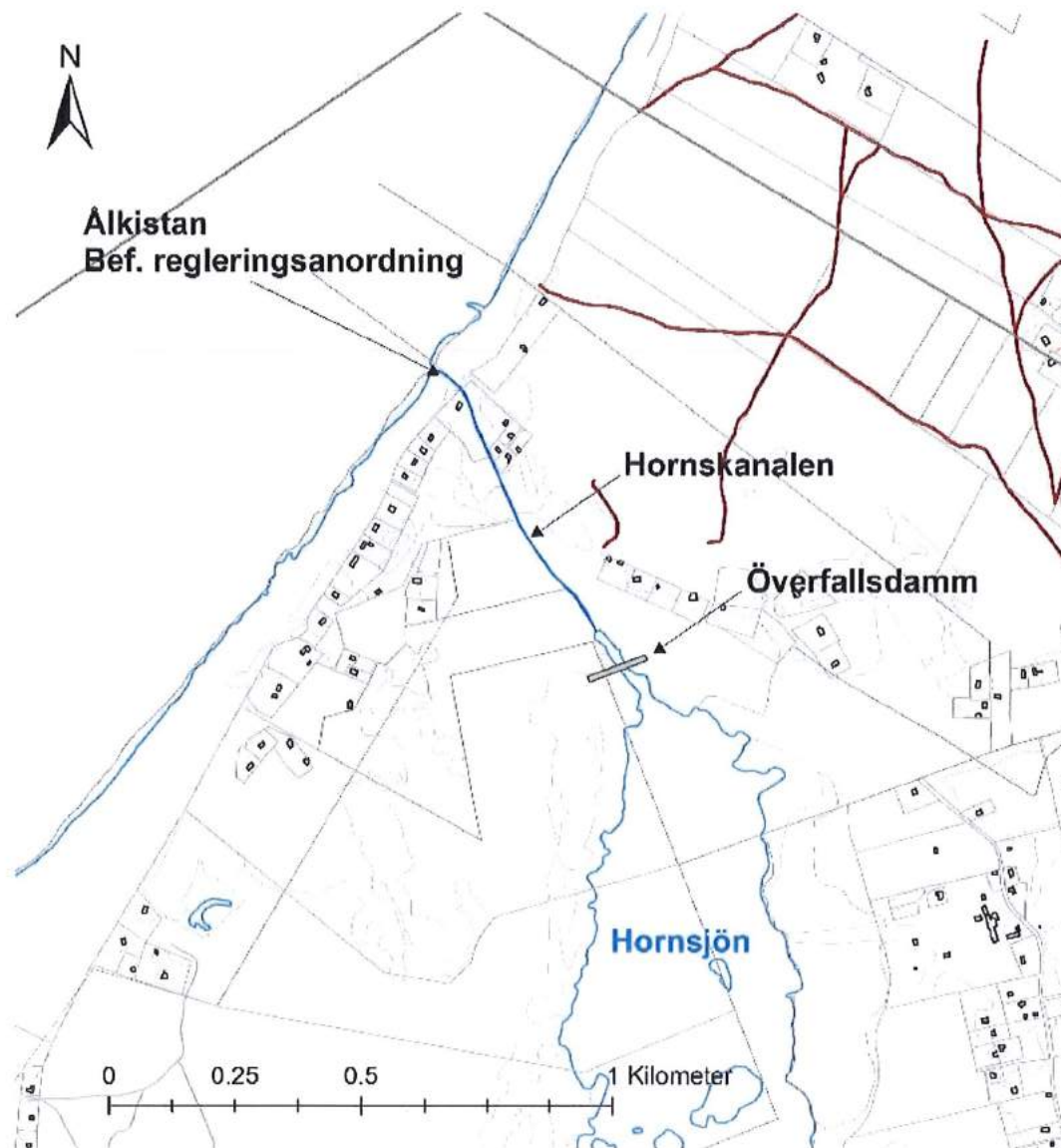
- den våtmark som anlagts vid inloppet i den södra delen av sjön bibehålls även om vattenverksamheten inte ingår i nuvarande tillstånd.

8.3. Alternativ 2

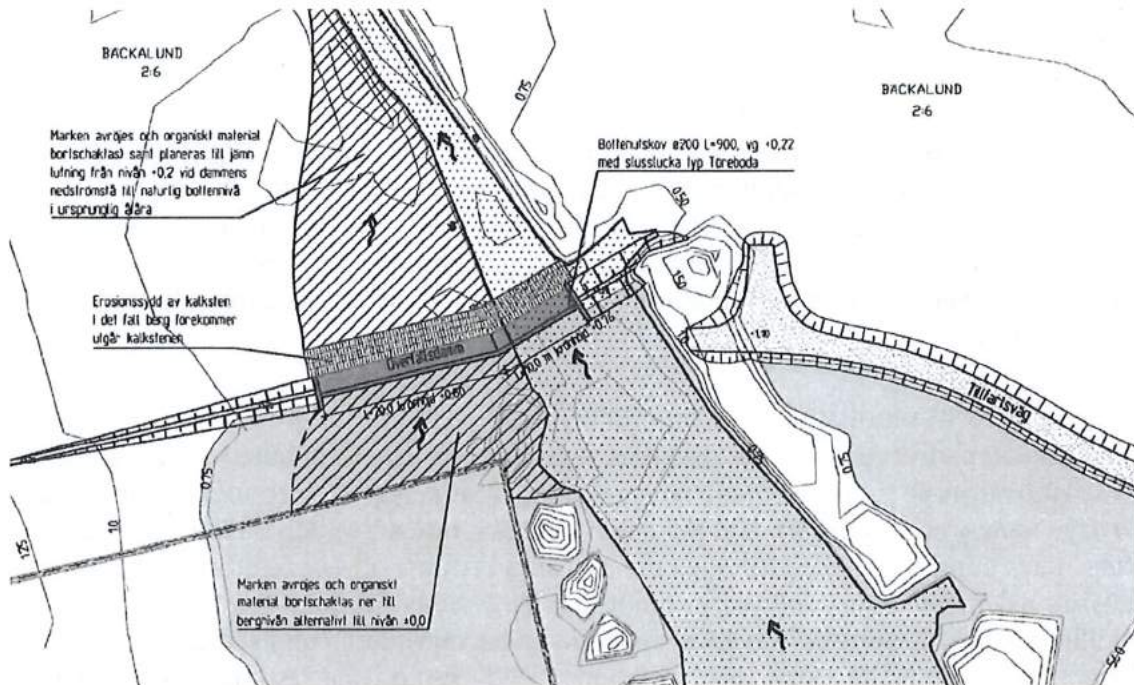
Ett alternativt sätt att uppnå uttagsmöjligheter i Hornsjön och i Löttorp är att bygga och anlägga regleringsanordningen i Hornsjön på det sätt som Borgholm Energi AB fick tillstånd att göra 2010 (MMD DOM, 2010). Regleringsanordningen illustreras i Figur 14 och Figur 15.

Reglering med vattenuttag i Hornsjön görs då genom att bygga en vall med ett ca 30 m brett överfall vid Hornsjöns utlopp, uppströms Hornskanalen inklusive fiskvandringssväg. Nivån på överfallet skulle vara +0,82 (RH2000) och nedströms överfallsdammen skulle vattnet rinna ut genom Hornskanalen till havet. Den befintliga regleringsanordningen vid Ålkistan skulle rivas ut så att tröskelnivån vid kanalens utlopp hamnar på ca +0,41 (RH2000). Vattenuttag i Hornsjön och drift av vattentäkten i Löttorp görs då på samma sätt som enligt alternativ 1 ovan.

I Vattenbyggnadsteknisk beskrivning (Vatten- och Samhällsteknik, 2006) i samband med tillståndsansökan från 2006, konstateras att vattentillgången med den konstruktion som föreslås inte möjliggör någon särskild tappning till en fiskväg utom perioder med naturligt flöde.



Figur 14. Placering av regleringsanordning vid Hornsjöns utlopp enligt alternativ 2.



Figur 15. Regleringsanordning med överfallsdamm vid Hornsjöns utlopp enligt alternativ 2 (Vatten- och Samhällsteknik, 2006).

9. MILJÖKONSEKVENSER

9.1. Avgränsning av miljökonsekvenser

Nedan görs en bedömning av miljökonsekvenser vid genomförande av nollalternativ, alternativ 1 (huvudalternativ) samt alternativ 2 utifrån relevanta miljöaspekter. För att beskriva följden av att genomföra respektive alternativ används i avsnitt nedan benämningen påverkan. För alternativ 1 och 2 har påverkan och miljökonsekvenser beskrivits i relation till nollalternativ. För samtliga alternativ har påverkan och miljökonsekvenser där så varit möjligt, även beskrivits i förhållande till befintliga förhållanden.

9.2. Miljökonsekvenser för nollalternativet

Om nollalternativet genomförs, påverkas vattenförsörjningen till vattenverket i Löttorp. Vattenförsörjning till norra Öland måste ske på något annat sätt med utgångspunkt från övriga vattenverk i området. Vid Hornsjön kommer vattennivå och flöde inte påverkas i stor omfattning men risken för höga nivåer i sjön kommer att öka jämfört med befintliga förhållanden, eftersom avbördningen blir måttlig även vid höga nivåer. Om nollalternativet genomförs påverkas vattennivån på vårvintern på så sätt att den kan bli något högre och att den totala nivåvariationen i sjön kan bli något större än idag. Det befintliga vattenskyddsområdet för Hornsjön och Löttorp, som finns till för att skydda vattentäkten från olika typer av risker och hot i närmiljön, påverkas inte om nollalternativet genomförs. Vattenskyddsområdet finns kvar även om vattentäkten läggs ner. Genomförande av nollalternativet kan emellertid få konsekvenser på det kortsiktiga värdet av att skydda grundvattenresursen. Långsiktigt är akviferen i Löttorp och Hornsjön ändå värdefulla som potentiella dricksvattenresurser. Vattenskyddet kan och bör finnas kvar, oavsett vilket alternativ som genomförs.

Om nollalternativet genomförs och grundvattentäkten i Löttorp upphör, kommer grundvattnet påverkas på så sätt att det troligtvis återgår till naturlig strömning. Det innebär förmodligen att grundvattennivån stiger lite, men att förändringen på grundvattennivå totalt sett blir måttlig.

En konsekvens av att genomföra nollalternativet är att kapaciteten att producera dricksvatten riskerar att bli för liten, speciellt i händelse av torra eller tekniska problem vid någon av de övriga anläggningarna. Akviferen i Löttorp är betydelsefull för vattenförsörjningen. Det kan därför betraktas som mindre god hushållning med grundvattenresurser att inte använda den befintliga grundvattentäkten.

Nollalternativet kan också få som konsekvens att brukningsmöjligheterna på markerna omkring Hornsjön försämras av högre vattennivå vintertid. Det är också möjligt att den naturliga vegetationen längs strandzonen redan är väl anpassad till nivåvariationen i sjön och att det inte blir något stor förändring för växter och djur i sjön och i närområdet runt sjön.

Näringslivet och turismen på norra Öland är beroende av kommunal vattenförsörjning, i synnerhet sommartid när befolkningen i området flerdubblas. Vattenproduktionen bedöms vara begränsande för näringslivsutveckling i området och det är därför än mer betydelsefullt att lösa vattenförsörjningen i området. Om nollalternativet genomförs så att vattentäkten i Hornsjön och Löttorp läggs ner, kan det få negativa konsekvenser på möjligheten att utveckla såväl besöksnäring och turism som bebyggelse och infrastruktur.

Vad avser konsekvenser på statusklassning och miljökonsekvensnormer, kan genomförande av nollalternativet potentiellt innebära svårigheter att uppnå god status för enskilda kvalitetsfaktorer som används vid klassning av ekologisk status inom bägge ytvattenförekomsterna Hornsjön och Hornskanalen. Vandringshinder vid Ålkistan är orsaken till att kvalitetsfaktorn "fisk" och kvalitetsfaktorn "konnektivitet" har klassningen måttlig i Hornskanalen. Vandringshindret kommer inte att avlägsnas om åtgärder enligt nollalternativet genomförs.

Kvalitetsfaktorn "näringsämnen" är måttlig för både Hornsjön och Hornskanalen. Åtgärder som gynnar rovfiskar, exempelvis torsk, gädda och abborre, kan bidra till att motverka övergödningssproblem i kustområden (SLU, 2017). Om nollalternativet genomförs kvarstår fiskvandringshindret vid Ålkistan under hela året.

Om åtgärder genomförs enligt nollalternativet, minskar risken för försämring av kemisk status för grundvatten inom Löttorps grundvattenförekomst.

Totalt sett innebär genomförandet av nollalternativet framförallt att det blir osäkert om vattenförsörjningen på norra Öland kan klaras av.

9.3. Miljökonsekvenser för alternativ 1 - huvudalternativ

9.3.1. Hydrologi Hornsjön

Utloppskonstruktionen i huvudalternativet är utformad för att ge hög avbördningskapacitet vid höga nivåer i Hornsjön och för att hålla tillbaka avrinningen när nivån är kring normalnivån. Vid låga nivåer i sjön blir det ingen avrinning alls utan nivån sänks endast till följd av avdunstning och grundvattenutströmning.

I praktiken förväntas den förändrade utloppskonstruktionen vid Ålkistan om huvudalternativet genomförs, inte orsaka någon stor påverkan på sjöns hydrologi jämfört med befintliga förhållanden. Jämfört med nollalternativet, som inte innebär någon manuell reglering av dammluckor, kommer genomförande av huvudalternativet innebära en oförändrad eller något minskad sannolikhet för höga vattennivåer i Hornsjön. Avrinning kan förväntas pågå under längre tid på senvåren och sommaren. I övrigt förväntas sjöns hydrologi inte påverkas nämnvärt jämfört med nollalternativet och jämfört med befintliga förhållanden. Under sommaren och början av hösten kommer nivån även framöver att sjunka under tröskelnivån så att flödet ut från sjön blir noll.

9.3.2. Grundvatten och enskilda brunnar

Om huvudalternativet genomförs påverkas grundvattennivån i Löttorp så att det blir en sänkning i närheten av uttagsbrunnarna jämfört med nollalternativet och en höjning av vattennivån nära infiltrationsytorna, se teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019). Jämfört med befintliga förhållanden innebär huvudalternativet ingen påverkan alls. Nivån som helhet kommer med huvudalternativet att ligga lite lägre än vad som hade varit fallet för naturlig grundvattennivå, d.v.s. vid nollalternativet. Det är dock flera decennier sedan det fanns en naturlig grundvattennivå i Löttorp. Den påverkade nivån är att betrakta som ”normal” i området eftersom vattentäkten varit igång under lång tid.

Genomförande av huvudalternativet kan, jämfört med nollalternativet, vid infiltrationsytorna få konsekvenser på grundvattenkvaliteten på så sätt att den försämras till följd av näringsämnen och organiskt, ej nedbrutet material som förekommer i vattnet från Hornsjön. Till grund för statusklassning vad avser kvalitetsfaktorn ”näringsämnen” har provtagningar (5 – 10 st/år) mellan åren 2006 – 2013 använts. Medelvärde för totalfosfor i Hornsjön (47,2 µg/l) ligger över haltgräns för ”god status” (41 µg/l). Den vattenvolym som kommer att infiltreras är emellertid mindre än vattenvolymen som tas ut i vattenverkets brunnar, vilket betyder att eventuella kvalitetsproblem i grundvattnet inte förväntas påverka enskilda fastighetsägare som har brunnar i Löttorp. Försämrad grundvattenkvalitet kan potentiellt få konsekvenser på möjligheten att tillverka dricksvatten. Försämrad grundvattenkvalitet är ett problem som Borgholm Energi AB tar på stort allvar och infiltration av vatten från Hornsjön undviks därför för närvarande. Förbehandling av infiltrationsvattnet före infiltration övervägs.

Jämfört med befintliga förhållanden kommer genomförande av huvudalternativet inte innebära någon förändring alls vad avser nivå och kvalitet på grundvatten.

9.3.3. Hushållning med mark och vattenresurser

Uttaget av vatten från Hornsjön innebär att upp till ca 10 % av årsvolymen som genomströmmar Hornsjön används för vattenförsörjning. Det finns ingen annan konkurrerande mark- eller vattenanvändning i sjön och uttaget för allmän vattenförsörjning bör därför ses som god hushållning med mark och vattenresurser.

I Löttorp tas naturligt och konstgjort grundvatten ut för allmän dricksvattenproduktion. Det finns ingen annan vattenanvändning i Löttorp och marken består av sand och grusmaterial som i huvudsak är lämpad för vattenproduktion. Marken skulle kunna användas för andra ändamål såsom jordbruk, bebyggelse eller industri, men tillgången på mark för sådana andra ändamål är betydligt vanligare än lämpliga platser för vattentäkt. Användning av området för allmän vattenförsörjning bör därför ses som god hushållning med mark och vattenresurser.

Åtgärder som föreslås i huvudalternativet innebär därför inga konsekvenser av betydelse för hushållningen med mark eller vattenresurser jämfört med nollalternativet.

9.3.4. Växt- och djurliv

Anläggning av en utloppskonstruktion med fiskvandringväg enligt huvudalternativet innebär framförallt förbättrade förutsättningar för fisk att vandra mellan havet och Hornsjön. Det är i synnerhet under vår och försommar fisken vill förflytta sig naturligt. Regleringsanordningen vid Ålkistan, så som den är konstruerad i huvudalternativet, innebär fri vandringsväg för fisk under denna tid.

De förbättrade möjligheterna för i synnerhet större rovfiskar såsom gädda och abborre att ta sig till sjön, bedöms medföra positiva konsekvenser på ekosystemet i Hornsjön. Ett starkt bestånd av stora rovfiskar kan förändra den ekologiska balansen mellan olika djur och växter i sjön så att arter som bidrar till eutrofiering missgynnas. Åtgärder som gynnar rovfiskar, exempelvis torsk, gädda och abborre, kan bidra till att motverka övergödningssproblem i kustområden (SLU, 2017). Om huvudalternativet genomförs, medför det positiva konsekvenser på möjligheten att stärka beståndet av rovfisk i Hornsjön.

Även andra fiskarter, öring, ål, som är beroende av att vandra mellan sjön och havet kan potentiellt gynnas.

9.3.5. Skyddsintresse natur

Genomförande av huvudalternativet bedöms inte medföra negativa konsekvenser på möjligheten att uppnå syftet med bildandet av naturreservat Horns Kungsgård. Områdets värde kan, enligt beslut om bildande av naturreservat, påverkas negativt av olika exploateringsföretag eller av utebliven hävd.

Negativa konsekvenser på de ekar som är föremål för naturminne förväntas inte uppstå om huvudalternativet genomförs.

Inte heller förväntas negativa konsekvenser uppstå på naturvärden som ska bibehållas enligt Riksintresse för naturvård. Naturvärdet kan enligt beslut påverkas negativt av avverkningar, grusexploatering, bebyggelse, mm.

9.3.6. Jordbruk, djurhållning och skogsbruk

Genomförande av huvudalternativet förväntas påverka vattennivån i Hornsjön på så sätt att risken för höga vattennivåer minskar jämfört med nollalternativ och jämfört med nuvarande förutsättningar. Den avsedda effekten med den föreslagna konstruktionen enligt huvudalternativet, är att förhindra skadliga översvämningar av skogs- och jordbruksmark omkring sjön vid höga nivåer, och samtidigt uppnå att tiden som det pågår avrinning på våren förlängs. Negativa konsekvenser på jordbruk, djurhållning och skogsbruk förväntas därför inte uppstå.

9.3.7. Landskapsbild

Jämfört med nollalternativet, förväntas huvudalternativet innebära en minskad risk för höga vattennivåer och översvämning av landytor kring Hornsjön och Hornskanalen på vårvintern. Sänkt högvattennivå kan eventuellt förskjuta strandzonens läge, men

förändringen blir inte stor. Påverkan på landskapsbilden förväntas bli obetydlig i området runt Hornsjön.

Jämfört med nollalternativet innebär huvudalternativet en ökad tillgång till vatten för vegetation inom infiltrationsytor i Löttorp. Infiltrationsytorna utgörs av tallskog och igenväxande hagmarker. Vattentillskottet medför idag kraftig vegetation som slås vid behov. Den tillkommande bevattningen innebär sålunda att möjlighet ges till etablering av växter som inte hade kunnat etableras vid nollalternativet. Landskapsbilden förväntas påverkas i motsvarande grad. I förhållande till nuvarande förhållande blir det ingen förändring.

9.3.8. Näringsliv och turism

Näringsliv och turism på norra Öland är beroende av kommunal vattenförsörjning. Turismen utgör en viktig del i näringslivet. Bygdens utveckling och möjlighet för människor att bo och försörja sig på norra Öland gynnas därmed vid genomförande av huvudalternativet i jämförelse med nollalternativet. Konsekvenserna av att genomföra huvudalternativet är därmed positiva med avseende på näringsliv och turism, i jämförelse med nollalternativet.

9.3.9. Friluftsliv

Hornsjön omfattas av riksintresse för friluftsliv. De planerade åtgärderna i huvudalternativet förväntas inte medföra några konsekvenser av betydelse på natur- eller kulturmiljö med hänsyn till friluftsliv.

I Löttorp är infiltrationsytor och brunnsområden inte tillgängliga för friluftsliv. Vid genomförande av åtgärder enligt nollalternativet kommer byggnaderna troligtvis rivas. Genomförande av huvudalternativet förväntas därför i jämförelse med nollalternativet i begränsad omfattning innebära en utebliven förbättring av möjligheten till friluftsliv i Löttorp.

9.3.10. Människors hälsa och säkerhet

Genomförande av huvudalternativet förväntas innebära en säkrad dricksvattenförsörjning för norra Öland under många år framöver och därmed gynna bygdens utveckling för boende och deras möjlighet att livnära sig på ön genom turism eller annan näringslivsverksamhet. Jämfört med nollalternativet innebär huvudalternativet många indirekta positiva konsekvenser på både hälsa och säkerhet, kopplat även till samhällsfunktioner m.m.

9.3.11. Kulturintressen och fornlämningar

Området väster om Löttorp och Hornsjön, inklusive västra delen av Hornsjön utgör riksintresse för kulturmiljövård. Huvudalternativet förväntas inte medföra negativa konsekvenser av betydelse på kulturintressen och fornlämningar i jämförelse med nollalternativet.

9.3.12. Förenlighet med planbestämmelser och vattenskydd

Det område som omfattas av denna tillståndsansökan ligger delvis inom detaljplanlagt område. Såvitt framkommit av aktuell plankarta (Borgholms kommun, 2019), förväntas genomförande av huvudalternativet inte medföra användning av mark eller vattenresurser som står i strid med detaljplanens syfte.

Hornsjön ingår i Natura 2000-området Horns Kungsgård och omfattas därmed av en bevarandeplan. För de delar av Natura 2000-området som ingår i naturreservat finns en fastlagd skötselplan. Det övergripande bevarandesyftet för Natura 2000-nätverket är att bidra till bevarandet av biologisk mångfald genom att bibehålla eller återskapa gynnsam bevarandestatus för de naturtyper och arter som omfattas av EU:s fågeldirektiv eller art- och habitatdirektiv. Prioriterade bevarandevärden för Horns Kungsgård är det mångformiga och varierade kulturlandskapet med mycket höga naturvärden knutna till bland annat gamla lövträd och välhävdade betesmarker. Förändrad hydrologi i Hornsjön och reglering av sjön för vattenförsörjningsändamål utpekade som ett specifikt problem för områdets naturtyper och arter. Det är i synnerhet stora vattenståndsvariationer som bedöms kunna påverka ingående naturtyper och arter negativt. Även kransalger skulle enligt planen kunna missgynnas av för stora vattenståndsamplituder. Jämfört med nollalternativet förväntas huvudalternativet innebära en mindre risk för höga vattennivåer och översvämning av landtyper kring Hornsjön och Hornskanalen på vårvintern samt mindre risk för överdrivet låg vattennivå i sjön till följd av öppnade luckor. Negativa konsekvenser på naturmiljön som minskar möjligheten att uppnå bevarandesyftet för Natura 2000-området förväntas därför inte uppstå till följd av att huvudalternativet genomförs.

Beslut om vattenskyddsområde för Hornsjön och Löttorp fastställdes 1999. Syftet med vattenskyddsområdet är att skydda vattentäkten från att bli förorenad. Skyddsföreskrifter begränsar bl.a. hantering av kemiska produkter, bekämpningsmedel, industriell verksamhet m.m. Om huvudalternativet genomförs, är värdet av att skydda yt- och grundvattenresurserna även fortsättningsvis högt. Vattenskyddet kan och bör finnas kvar, oavsett vilket alternativ som genomförs.

9.3.13. Bebyggelse och infrastruktur

Genomförande av huvudalternativet förväntas inte i jämförelse med nollalternativet medföra negativa konsekvenser på bebyggelse eller infrastruktur.

9.3.14. Miljökvalitetsmål

Den sökta verksamheten bidrar till uppfyllandet av generationsmålet bl.a. genom god hushållning med naturresurser och genom potentiell återhämtning av ekosystem då ökad möjlighet ges till fiskvandring mellan havet och Hornsjön. Det finns för området ingen konkurrerande mark- eller vattenanvändning och uttaget för vattenförsörjning bör betraktas som god hushållning med mark och vattenresurser.

Den planerade verksamheten i allmänhet och byggande av fiskvandringssväg i synnerhet förväntas bidra till uppfyllande av miljökvalitetsmålet "Levande sjöar och vattendrag". Då risken för höga vattennivåer förväntas minska, kan den planerade verksamheten

indirekt medverka till uppfyllandet av miljökvalitetsmålet ”Levande skogar”, då potentialen för skogsbruk kan förbättras något i strandnära lägen.

Genomförande av huvudalternativet kan, jämfört med nollalternativet potentiellt stå i konflikt med miljökvalitetsmålet ”Grundvatten av god kvalitet”. Infiltration av ytvatten från Hornsjön kan potentiellt få konsekvenser på grundvattenkvaliteten till följd av näringsämnen och organiskt, ej nedbrutet material som förekommer i vattnet från Hornsjön.

9.3.15. Miljökvalitetsnormer

Jämfört med nollalternativet, kommer genomförande av huvudalternativet potentiellt att innebära en förbättring av enskilda kvalitetsfaktorer som används vid klassning av ekologisk status inom båda ytvattenförekomsterna Hornsjön och Hornskanalen. Vandringshinder vid Ålkistan är orsaken till att kvalitetsfaktorn ”fisk” och kvalitetsfaktorn ”konnektivitet” har klassningen måttlig status i Hornskanalen. Vandringshindret i befintlig utformning kommer att avlägsnas om åtgärder enligt huvudalternativet genomförs.

Kvalitetsfaktorn ”näringsämnen” är måttlig för både Hornsjön och Hornskanalen. För att uppnå god status krävs att halten av fosfor reduceras. Vid genomförande av huvudalternativet, ges förbättrade möjligheter för i synnerhet större rovfiskar såsom gädda och abborre att ta sig till sjön. Jämfört med nollalternativet och befintliga förhållanden, bedöms huvudalternativet potentiellt kunna medföra viss reduktion av näringsinnehåll i Hornsjön. Ett starkt bestånd av stora rovfiskar kan förändra den ekologiska balansen mellan olika djur och växter i sjön så att arter som bidrar till eutrofiering missgynnas. Åtgärder som gynnar rovfiskar, exempelvis torsk, gädda och abborre, kan bidra till att motverka övergödningssproblem i kustområden (SLU, 2017). Om huvudalternativet genomförs, medför det ökad möjlighet att stärka beståndet av rovfisk i Hornsjön till följd av fiskvandring.

Om åtgärder genomförs enligt huvudalternativet, finns en potentiell risk i jämförelse med nollalternativet, för försämring av kemisk status för grundvatten inom Löttorps grundvattenförekomst, framför allt till följd av att Hornsjöns vatten innehåller förhöjda halter av COD-Mn och näringsämnen. Detta går att förebygga och motverka genom förbehandling av infiltrationsvattnet vilket främst innebär en ökad kostnad för processen att tillverka dricksvatten.

9.4. Miljökonsekvenser för alternativ 2

9.4.1. Hydrologi Hornsjön

Alternativ 2 omfattar genomförandet av den utloppskonstruktion som föreslogs i samband med den senaste domstolsprövningen. Konstruktionen består av en bred överfallsdamm vid utloppet till Hornskanalen som är utformad för att uppnå en mycket hög avbördningskapacitet vid en bestämd nivå i Hornsjön. Vid högflöde på vårvintern

kommer sjöns nivå stiga över överfallsdammen så att den blir helt översvämmad och begränsande för utflödet blir då istället strömningen ut genom Hornskanalen.

Vid medelflöde, som inträffar senare på våren och under sommaren kommer överfallsdammens höga kapacitet göra att vattennivån kommer att sjunka till dämningnivån +0,82 m.

Hydrologisk magasinsverkan i sjön blir minskad jämfört med nollalternativet. Magasinering för vattenuttag görs istället genom att höja tröskelnivå i förhållande till tidigare reglering (Dom, Vattendomstolen, 1992-09-03) samt att fortsätta ta ut vatten för vattenförsörjning även när nivån kommer under tröskelnivån och utflödet är noll. Utflödet genom Hornskanalen påverkas genom att det får en större variation med perioder med högt flöde och längre perioder utan flöde. Sommartid sjunker vattennivån i sjön under tröskelnivån till följd av avdunstning och vattenuttag på ungefär samma sätt som med alternativ 1. Lägsta nivån på sensommaren blir då något lägre än för nollalternativet till följd av det vatten som kan tas ut för vattenförsörjning.

Alternativ 2 omfattar även en lämplig fiskvandringväg, som byggs i samråd med fiskerimyndigheten. Förslag på utformning anges inte i ansökan från 2006. I alternativ 2 ska Ålkistan och befintlig regleringsdamm byggas om till en låg bottenröskel så att vattennivån i Hornskanalen i någon mån kan hållas upp och så att den delvis kan bli framkomlig för fisk. Vattentillgången i systemet möjliggör enligt Vattenbyggnadsteknisk beskrivning (Vatten- och Samhällsteknik, 2006) inte någon särskild tappning till en fiskväg utom under perioder med naturligt utflöde. En kontinuerlig tappning till fiskvandringväg bedöms i underlaget inte möjlig med den föreslagna regleringsanordningen.

Hornskanalen får, om alternativ 2 genomförs, en tydligt förändrad hydrologi med större flödesvariation, lägre medelvattennivå i Hornskanalen och även en tydligt ökad risk för saltvatteninträngning från havet till kärrmarkerna omkring Hornskanalen eftersom tröskelnivån vid Ålkistan sänks.

9.4.2. Grundvatten och enskilda brunnar

Om alternativ 2 genomförs innebär det ingen påverkan på grundvattennivå jämfört med huvudalternativet eller jämfört med befintliga förhållanden. Det som framgår av stycke 9.3.2 avser därför även alternativ 2.

Genomförande av alternativ 2 kan, jämfört med nollalternativet, medföra ökad risk för försämrad grundvattenkvaliteten till följd av näringsämnen och organiskt, ej nedbrutet material som förekommer i vattnet från Hornsjön. Den vattenvolym som kommer att infiltreras är emellertid mindre än vattenvolymen som tas ut i vattenverkets brunnar, vilket betyder att eventuella kvalitetsproblem i grundvattnet inte förväntas påverka enskilda fastighetsägare som har brunnar i Löttorp. Försämrad grundvattenkvalitet kan potentiellt innebära att möjligheten att tillverka dricksvatten försvåras. Försämrad grundvattenkvalitet är ett problem som Borgholm Energi AB tar på stort allvar och

infiltration av vatten från Hornsjön undviks därför för närvarande. Förbehandling av infiltrationsvattnet före infiltration övervägs.

9.4.3. Hushållning med mark och vattenresurser

Uttaget av vatten från Hornsjön innebär att upp till ca 10 % av årsvolymen som genomströmmar Hornsjön används för vattenförsörjning. Det finns ingen annan konkurrerande mark eller vattenanvändning i sjön och uttaget för allmän vattenförsörjning bör därför ses som god hushållning med mark och vattenresurser.

I Löttorp tas naturligt och konstgjort grundvatten ut för allmän dricksvattenproduktion. Det finns ingen annan vattenanvändning i Löttorp och marken består av sand och grusmaterial som i huvudsak är lämpad för vattenproduktion. Marken skulle kunna användas för andra ändamål, jordbruk, bebyggelse, industri, men tillgången på mark för sådana ändamål är betydligt vanligare än lämpliga platser för vattentäkt. Användning av området för allmän vattenförsörjning bör därför ses som god hushållning med mark och vattenresurser.

Åtgärder som föreslås i alternativ 2 innebär därför inga konsekvenser av betydelse för hushållningen med mark eller vattenresurser jämfört med nollalternativet.

9.4.4. Växt- och djurliv

Anläggning av en utlopps konstruktion enligt alternativ 2 bedöms innebära att förutsättningar för fisk att vandra upp från havet till Hornsjön inte förbättras påtagligt i förhållande till dagens förhållande, vilket är en av orsakerna till att anläggningen, så som den beskrevs i den tidigare tillståndsansökan, aldrig byggdes. Den tidigare föreslagna lösningen innebär att fisken behöver hitta en sidoväg vid sidan av huvudflödet. Fisken riskerar då att simma fram i huvudfåran utan att hitta rätt väg upp i sjön. Vattennivån i sumpskogen vid Hornskanalen blir med alternativ 2 sänkt, vilket kan missgynna växter och djur som är beroende av den fuktiga miljön.

9.4.5. Skyddsintresse natur

Genomförande av alternativ 2 bedöms inte medföra negativa konsekvenser på möjligheten att uppnå syftet med bildandet av naturreservat Horns Kungsgård. Områdets värde kan, enligt beslut om bildande av naturreservat, påverkas negativt av olika exploateringsföretag eller av utebliven hävd.

Negativa konsekvenser på de ekar som är föremål för naturminne förväntas inte uppstå om alternativ 2 genomförs.

Inte heller förväntas negativa konsekvenser uppstå på naturvärden som ska bibehållas enligt Riksintresse för naturvård. Naturvärdet kan enligt beslut påverkas negativt av avverkningar, grusexploatering, bebyggelse, mm.

9.4.6. Jordbruk, djurhållning och skogsbruk

Genomförande av alternativ 2 förväntas påverka vattennivån i Hornsjön på så sätt att risken för höga vattennivåer minskar jämfört med nollalternativet och jämfört med nuvarande förutsättningar. Den avsedda effekten med den föreslagna konstruktionen enligt alternativ 2, är att förhindra skadliga översvämningar av skogs- och jordbruksmark omkring sjön vid höga nivåer. Tiden som avrinning pågår på våren förväntas påverkas på så sätt att den är kortare än både nollalternativ och huvudalternativ. Risken för skadliga översvämningar av skogs- och jordbruksmark minskar i förhållande till både nuvarande förhållande, nollalternativet och alternativ 1. Tvärtom kan genomförande av alternativ 2 medföra positiva konsekvenser på möjligheten att bruka mark i nära anslutning till sjön, då risken för översvämning är mindre än för nollalternativet.

9.4.7. Landskapsbild

Om åtgärder genomförs enligt alternativ 2, kommer landskapsbilden vid Hornsjön inte påverkas i betydande omfattning jämfört med nollalternativet. Vid Hornsjöns norra strand anläggs en låg vall, som förmodligen kommer att synas över delar av sjön. I övrigt sker ingen nämnvärd förändring.

Alternativ 2 innebär en ökad tillgång till vatten för vegetation inom infiltrationsytor i Löttorp, jämfört med nollalternativet. Infiltrationsytorna utgörs av tallskog och igenväxande hagmarker. Vattentillskottet medför idag kraftig vegetation som slås vid behov. Den tillkommande bevattningen innebär sålunda att möjlighet ges till etablering av växter som inte hade kunnat etableras vid nollalternativet. Landskapsbilden förväntas påverkas i motsvarande grad.

Vid Löttorp finns det befintliga brunns hus, infiltrationsutrustning, vattenverk m.m. som syns i närområdet kring vattentäkten. Om alternativ 2 genomförs, kommer dessa att stå kvar, men vid nollalternativet kan byggnaderna komma att rivas. Påverkan på landskapsbilden vid genomförande av alternativ 2 är emellertid att betrakta som obetydlig i jämförelse med nollalternativet.

9.4.8. Näringsliv och turism

Näringsliv och turism på norra Öland är beroende av kommunal vattenförsörjning. Turismen utgör en viktig del i näringslivet. Bygdens utveckling och möjlighet för människor att bo och försörja sig på norra Öland gynnas därmed vid genomförande av alternativ 2 i jämförelse med nollalternativet. Konsekvenserna av att genomföra alternativ 2 är därmed positiva med avseende på näringsliv och turism, i jämförelse med nollalternativet. Genomförandet av vattenuttag och sjöreglering enligt alternativ 2 innebär att behovet av vattenförsörjning kan tillgodoses på samma sätt som för alternativ 1.

9.4.9. *Friluftsliv*

Hornsjön omfattas av riksintresse för friluftsliv. De planerade åtgärderna enligt alternativ 2 förväntas inte innebära några nämnvärda konsekvenser av betydelse på natur- eller kulturmiljö med hänsyn till friluftsliv.

I Löttorp är infiltrationsytor och brunnsområden inte tillgängliga för friluftsliv. Vid genomförande av nollalternativ kommer byggnaderna troligtvis rivs. Genomförande av alternativ 2 förväntas därför i jämförelse med nollalternativet i viss omfattning innebära en utebliven förbättring för möjligheten till friluftsliv i Löttorp.

9.4.10. *Människors hälsa och säkerhet*

Genomförande av alternativ 2 förväntas innebära en säkrad dricksvattenförsörjning för norra Öland under många år framöver och därmed gynna bygdens utveckling för boende och näringslivsverksamhet. Jämfört med nollalternativet innebär alternativ 2, precis som huvudalternativet, många indirekta positiva konsekvenser på både hälsa och säkerhet, kopplat även till samhällsfunktioner, m.m.

9.4.11. *Kulturintressen och fornlämningar*

Området väster om Löttorp och Hornsjön, inklusive västra delen av Hornsjön utgör riksintresse för kulturmiljövård. Alternativ 2, precis som huvudalternativet, förväntas inte medföra några konsekvenser av betydelse på kulturintressen och fornlämningar i jämförelse med nollalternativet.

9.4.12. *Förenlighet med planbestämmelser och vattenskydd*

Det område som omfattas av denna tillståndsansökan ligger delvis inom detaljplanelagd mark och omfattas inte av områdesbestämmelser. Såvitt framkommit av aktuell plankarta (Borgholms kommun, 2019), förväntas genomförande av alternativ 2 inte medföra användning av mark eller vattenresurser som står i strid med planens syfte.

Hornsjön ingår i Natura 2000-området Horns Kungsgård och omfattas därmed av en bevarandeplan. För de delar av Natura 2000-området som ingår i naturreservat finns en fastlagd skötselplan. Det övergripande bevarandesyftet för Natura 2000-nätverket är att bidra till bevarandet av biologisk mångfald genom att bibehålla eller återskapa gynnsam bevarandestatus för de naturtyper och arter som omfattas av EU:s fågeldirektiv eller art- och habitatdirektiv. Prioriterade bevarandevärden för Horns Kungsgård är det mångformiga och varierade kulturlandskapet med mycket höga naturvärden knutna till bland annat gamla lövträd och välhävda betesmarker. Förändrad hydrologi i Hornsjön och reglering av sjön för vattenförsörjningsändamål utpekade som ett specifikt problem för områdets naturtyper och arter. Även kransalger skulle enligt planen kunna missgynnas av för stora vattenståndsamplituder. Jämfört med nollalternativet förväntas alternativ 2 innebära en mindre risk för höga vattennivåer och översvämning av landytor kring Hornsjön och Hornskanalen på vårvintern.

I jämförelse med huvudalternativet, förväntas såväl nollalternativet som alternativ 2 medföra mindre möjligheter att uppnå bevarandesyftet för Natura 2000-området.

Beslut om vattenskyddsområde för Hornsjön och Löttorp fastställdes 1999. Syftet med vattenskyddsområdet är att skydda vattentäkten från att bli förorenad.

Skyddsföreskrifter begränsar bl.a. hantering av kemiska produkter, bekämpningsmedel, industriell verksamhet, m.m. Om alternativ 2 genomförs, är värdet av att skydda yt- och grundvattenresurserna även fortsättningsvis högt. Vattenskyddet kan och bör finnas kvar, oavsett vilket alternativ som genomförs.

9.4.13. Bebyggelse och infrastruktur

Genomförande av alternativ 2 förväntas inte i jämförelse med nollalternativet medföra negativa konsekvenser på bebyggelse eller infrastruktur.

9.4.14. Miljökvalitetsmål

Genomförande av alternativ 2 förväntas bidra till uppfyllandet av generationsmålet bl.a. genom god hushållning med naturresurser. Det finns för området ingen konkurrerande mark- eller vattenanvändning och uttaget för vattenförsörjning bör betraktas som god hushållning med mark och vattenresurser.

Genomförande av alternativ 2 kan, jämfört med nollalternativet potentiellt stå i konflikt med miljökvalitetsmålet "Grundvatten av god kvalitet". Infiltration av ytvatten från Hornsjön kan riskera att medföra negativa konsekvenser på grundvattenkvaliteten till följd av näringsämnen och organiskt, ej nedbrutet material som förekommer i vattnet från Hornsjön.

9.4.15. Miljökvalitetsnormer

Jämfört med nollalternativet, kommer genomförandet av alternativ 2 inte påverka statusklassning av enskilda kvalitetsfaktorer som används vid klassning av ekologisk status inom båda ytvattenförekomsterna Hornsjön och Hornskanalen. Befintligt vandringshinder vid Ålkistan är orsaken till att kvalitetsfaktorn "fisk" och kvalitetsfaktorn "konnektivitet" idag har klassningen måttlig i Hornskanalen. Vandringshindret kommer inte att tas bort om åtgärder enligt nollalternativet genomförs. Om alternativ 2 genomförs, görs bedömningen att fiskvandringshinder i stor omfattning kvarstår.

Status för kvalitetsfaktorn "näringsämnen" är måttligt god för både Hornsjön och Hornskanalen. Ett starkt bestånd av stora rovfiskar kan förändra den ekologiska balansen mellan olika djur och växter i sjön så att arter som bidrar till eutrofiering missgynnas. Åtgärder som gynnar rovfiskar, t.ex. gädda och abborre, kan bidra till att motverka övergödningens problem i kustområden (SLU, 2017). Genomförande av alternativ 2 kan därför innebära att det blir något svårare att uppnå miljökvalitetsnormen god status med avseende på kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Om åtgärder genomförs enligt alternativ 2, finns en potentiell risk i jämförelse med nollalternativet, för försämring av kemisk status för grundvatten inom Löttorps grundvattenförekomst till följd av att Hornsjöns vatten har förhöjda halter av COD-Mn och näringsämnen.

9.5. Framtida klimatförändringar

Framtida klimatförändringar förväntas påverka förutsättningarna att genomföra åtgärder enligt huvudalternativ och alternativ 2. I Löttorp och vid Hornsjön kan en påverkan förväntas på såväl grundvattenbildning (avrinning) som havsnivå.

9.5.1. Påverkan på grundvattenbildning

SMHI har utarbetat beräkningar på hur förändrad koldioxidhalt i atmosfären kan komma att påverka avrinning specifikt på Öland.

Enligt SMHI förväntas avrinningen öka med ca 10 %. Ökningen beräknas inträffa i synnerhet under hösten och på vintern. På våren förväntas avrinningen minska. Flödesminskningen som beräknas uppstå under somrarna är marginell och har inte någon större betydelse för vattenförsörjningen. En något utförligare beskrivning av framtida klimatförändringar finns i teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019)

9.5.2. Påverkan på havsnivå

Klimatförändringar medför att havsnivån stiger globalt. I Östersjön motverkas effekten delvis av landhöjningen till följd av den senaste inlandsisen. Höjningen på norra Öland kan, enligt FN:s klimatpanel IPCC, bli uppemot 0,8 meter inom hundra år. Därutöver kommer det att finnas en naturlig havsnivåvariation som kan bli ytterligare drygt en meter över det höjda normalvattenståndet. Vid extremhögvatten finns en risk för att högvattenlinjen kommer drygt 2 m över nuvarande normalvattennivå. Vid den nivån finns det en uppenbar risk, oavsett vilket alternativ som väljs, för omfattande påverkan från saltvatteninträngning i Hornsjön, vilket bland annat försämrar möjligheten att använda Hornsjön som dricksvattenresurs.

10. SAMLAD BEDÖMNING

Genomförande av nollalternativet förväntas innebära ovisshet vad avser vattenförsörjning till boende och verksamheter på norra Öland. Vattenförsörjningen kan inte enkelt klaras med övriga tillgängliga vattenförsörjningsanläggningar. Att lämna kvar den befintliga överfallsdammen vid Ålkistan i sin nuvarande utformning innebär också att ett vandringshinder för fisk finns kvar i Hornskanalen.

Sammantaget medför genomförande av nollalternativet omfattande utmaningar och potentiellt stora kostnader för att hitta ersättning för Hornsjön och Löttorp som dricksvattenresurs.

Genomförande av alternativ 2, det alternativ för vilket tillåtlighet redan finns, bedöms innebära att det även framöver finns ett hinder för fisk att vandra naturligt från havet till Hornsjön. Det är en av anledningarna till att den inte anlagts enligt befintligt tillstånd.

Alternativ 1, huvudalternativet med den föreslagna fiskvandringvägen erbjuder en avsevärt förbättrad möjlighet för fisk att vandra upp till Hornsjön under höst, vinter och vår och jämfört med både nollalternativ och alternativ 2. Jämfört med idag, förväntas ingen väsentlig förändring av hydrologin i sjön. Tiden som Hornskanalen är vattenförande med medelflöde och medelnivå kan förväntas vara lite längre på sommaren.

Prognoser vad gäller framtida klimatförändringar förutspår höjd havsnivå. På sikt är sannolikheten stor att saltvatten tränger in i Hornsjön vilket leder till att dess funktion som sötvattenreservoar upphör. På mycket lång sikt, mer än 50 år, behöver dricksvattenförsörjningen förmodligen lösas på annat sätt än genom vattenuttag i Hornsjön.

11. REFERENSER

- Borgholms kommun. (2008). *"Sätt Löttorp på kartan" - Fördjupning av översiktsplanen med tillhörande MKB för Löttorps tätort med nära omgivningar*. Borgholm.
- Borgholms kommun. (den 10 01 2019). *Borgholms kommun*. Hämtat från <https://borgholm.maps.arcgis.com/home/index.html>
- Borgholms kommun. (den 22 01 2019). *Kommunkarta*. Hämtat från Kommunkarta: <https://borgholm.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=87407fa45ba946829165e9d4bbfc95d6>
- Borgholms kommun. (den 14 01 2019). *Kommunkarta Borgholm*. Hämtat från <https://borgholm.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=87407fa45ba946829165e9d4bbfc95d6>
- Dom, Vattendomstolen, DVA 47, Mål nr VA 60/1991 (Växjö Tingsrätt Vattendomstolen 1992-09-03).
- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten den 04 07 2013).
- IPCC. (2014). *AR5 WG2 2013-2014 Framtidens Havsnivåer*. SMHI, IPCC Intergovernmental panel on climate change.
- Livsmedelsverket. (2017). *Livsmedelsverkets föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten*.
- Länsstyrelsen. (2012). *Beslut om utvidgat strandskydd i Borgholms kommun*. Kalmar: Länsstyrelsen.
- Länsstyrelsen. (den 19 01 2019). *VISS*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- Länsstyrelsen i Kalmar län. (1988). *Område av riksintresse för kulturmiljö i Kalmar län*.
- Länsstyrelsen i Kalmar län. (1999). *Föreskrifter om skyddsområde och skyddsbestämmelser för yt- och grundvattentäkt Löttorps vattentäkt , Borgholms kommun, meddelade av Länsstyrelsen i Kalmar län*.
- Länsstyrelsen i Kalmar län. (2001). *Natur och Kultur på Öland*. Kalmar: Länsstyrelsen i Kalmar län.
- Länsstyrelsen i Kalmar län. (2001). *Tilläggsbeslut angående utökning av naturreservatet Horns Kungsgård och komplettering av föreskrifter samt beslut*

om fastställelse av skötselplan. Kalmar: Länsstyrelsen. Hämtat från <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Länsstyrelsen i Kalmar län. (2016). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Horns Kungsgård.* Kalmar: Länsstyrelsen.

Länsstyrelsen i Kalmar län. (2018). *Underlag till riksintressen för kulturmiljövården Borgholms kommun.* Kalmar: Länsstyrelsen.

Länsstyrelserna, Vattenmyndigheterna och Havs- och Vattenmyndigheten. (den 10 01 2019). Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>

MMD DOM, Mål nr M564-06 angående Tillstånd till reglering av Hornsjön m.m. (Mark och Miljödomstolen i Växjö. den 16 04 2010).

Naturvårdsverket. (2016). *Uppdateringar av riksintressen för friluftsliv.* Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (den 10 01 2019). *Miljömål.se.* Hämtat från <https://www.miljomal.se/>

Naturvårdsverket. (den 10 01 2019). *Skyddad natur.* Hämtat från <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

SGU. (2018). *SkyTEM-undersökningar på Öland.* Uppsala: Sveriges geologiska undersökning .

SGU. (2018). *Sveriges geologiska undersökning, SGU, kartvisaren, mars 2018.* Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.

SLU. (den 19 07 2017). *SLU Nyhet.* Hämtat från SLU: <https://www.slu.se/ew-nyheter/2017>

SMHI. (2015). *SMHI rapport nr 26. Framtidsklimat i Kalmar län - enligt RCP-scenarier.* SMHI.

SMHI. (2018). <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Hämtat från Vattenwebb 2018-10-08, Avrinningsområde 40419 och 40420, månadsmedelvärden 1999-2017.

SMHI. (2018). <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Hämtat från Vattenwebb 2018-06-25, Avrinningsområde 40420, månadsmedelvärden 1999-2017.

Structor Miljö Öst AB. (2018-12-12). *Löttorp grundvattentäkt med infiltrationsvatten från Hornsjön.* Borgholm Energi AB.

Vatten- och Samhällsteknik. (2006). *Vattenbyggnadsteknisk beskrivning.* Kalmar.

Vatten och Samhällsteknik AB. (den 09 Augusti 2004). *Löttorps vattentäkt - hydrogeologisk undersökning.* Kalmar.

Vattenmyndigheterna. (den 10 01 2019). Hämtat från
<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/Pages/default.aspx>

Bilaga MKB1

Samrådsredogörelse

Hornsjön – Löttorp vattentäkt

Samrådsredogörelse vid ansökan om vattenverksamhet

2019-04-12

Structor

Författare: Borgholm Energi AB
Upprättad, datum: 2018-12-20
Reviderad, datum: 2019-04-12
Beställare: Borgholm Energi AB
Bolag: Structor Miljö Öst AB
Uppdragsnamn: Hornsjön – Löttorp samrådsredogörelse
Uppdragsnummer: 18016
Uppdragsledare: Daniel Glatz
Handläggare/utredare: Teresia Börjesson, Ulrika Zetterberg
Granskare: Daniel Glatz
Status: Slutlig

Innehåll

1. Inledning	5
1.1. Bakgrund.....	5
1.2. Planerad verksamhet.....	5
2. Samrådets genomförande	6
3. Samråd länsstyrelsen	6
4. Samråd övriga myndigheter	7
5. Samråd allmänhet	8
5.1. Frågor från mötesdeltagare	8
5.2. Ingvar Isaksson, Viksjö 1: 2	9
5.3. Kjell Samuelson, Högby 1:26.....	9
5.4. Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund	9

Bilagor

MKB1.1 Brev till myndigheter

MKB1.2 Samrådsunderlag

MKB1.3 Protokoll samrådsmöte Länsstyrelsen

MKB1.4 Protokoll samrådsmöte allmänhet

MKB1.5 Samrådsrets

MKB1.6 Yttranden

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Structor Miljö Öst AB har upprättat denna samrådsredogörelse på uppdrag av Borgholm Energi AB.

Borgholm Energi AB söker tillstånd till reglering och uttag av vatten ur sjön Hornsjön på norra Öland för infiltration vid grundvattentäkten i Löttorp. Sedan 2010-04-06 regleras verksamheten för vattenuttag i Hornsjön av dom enligt mål nr M 564-06, Växjö tingsrätt, Mark-och miljödomstolen. Borgholm Energi AB har bestämt sig för att inte utnyttja tillståndet till fullo med att konstruera utloppet i sjön i enlighet med tillståndet. Tillståndet kommer därför att förfalla i sin helhet i enlighet med bestämmelserna kring vattenverksamhet i miljöbalken. För att Borgholm Energi AB inte ska förlora sin rätt att ta vatten ur Hornsjön och driva en grundvattentäkt med infiltration i Löttorp kommer en ny ansökan om tillstånd till reglering och vattenuttag ur Hornsjön samt vattenuttag i Löttorp att genomföras. I den nya ansökan föreslås att reglering av Hornsjön genomförs vid Hornskanalens utlopp till havet (Ålkistan) istället för vad som anges i befintligt tillstånd, vid utloppet till Hornskanalen.

I samband med ansökan av annan konstruktion för reglering av vattennivå än den tidigare tänkta överfallsdammen, lämnas även förslag på anläggande av en fiskvandring sväg för att underlätta fiskvandring från havet genom Hornskanalen till Hornsjön.

Inför upprättandet av tillståndsansökan och miljökonsekvensbeskrivning ska verksamhetsutövaren samråda med de enskilda som kan antas bli särskilt berörda, samt med Länsstyrelsen och tillsynsmyndigheten enligt 6 kapitlet 4 § miljöbalken. Syftet med samrådet är att inhämta synpunkter och upplysningar inför upprättande av kommande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) samt inhämta upplysningar om samrådskretsens storlek.

1.2. Planerad verksamhet

Planerad verksamhet som tillstånd kommer att sökas för omfattar:

- reglering av Hornsjön till samma nivå som idag,
- fortsatt uttag av vatten med upp till 300 000 m³/år i Hornsjön för infiltration i Löttorp,
- ombyggnad av regleringsanordningen vid Ålkistan så att det uppstår en fungerande vandring sväg för fisk mellan Hornsjön och Östersjön, samt
- fortsatt uttag av grundvatten i Löttorp med möjlighet till infiltration av ytvatten på samma sätt som idag.

2. SAMRÅDETS GENOMFÖRANDE

Ett informationsmöte genomfördes i tidigt skede med Länsstyrelsen 2018-01-19. Närvarande vid mötet var representanter för Länsstyrelsen, Borgholm Energi AB, Structor Miljö Öst AB samt Fröberg & Lundholm advokatbyrå. Syftet med mötet var att informera om projektet och redogöra för möjliga tillvägagångssätt att fortsätta arbetet med att säkerställa produktion av råvatten till Löttorps vattenverk. Länsstyrelsen informerade om att vattentäkten Hornsjön-Löttorp inte får bedrivas utan tillstånd och påminde om att ta höjd för större uttagsmängder vid en ny ansökan då ny ansökan tar tid och innebär mycket arbete.

Ett samråd hölls med Länsstyrelsen 2018-06-08.

Samråd har också hållits med övriga berörda myndigheter, Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket, Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och SMHI. Samrådet genomfördes genom utskick av informationsbrev, i e-post 2018-05-08. Av breven framgick att den enskilda myndigheten hade möjlighet att inkomma med yttrande fram till 2018-06-15.

Samrådsmöte med berörda fastighetsägare, föreningar, intresseorganisationer, verksamhetsutövare, samt allmänhet har hållits i Löttorps bygdegård 2018-06-25. Kallelse till samråd skickades ut med brev 2018-06-11. En kompletterande dialog fördes i januari 2019 med en markägare som av misstag inte bjudits in till samråd tidigare.

Ytterligare ett möte har genomförts 2018-12-11 med Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, för utökad och detaljerad diskussion kring utformningen av regleringsanordning och fiskvandringssväg.

3. SAMRÅD LÄNSSTYRELSEN

Samråd med Länsstyrelsen hölls 2018-06-08 i Länsstyrelsens lokal i Kalmar. På mötet deltog utöver representanter för Länsstyrelsen, även representanter från Borgholm Energi AB och Structor Miljö Öst. Nedan sammanfattas inkomna synpunkter från samrådet.

- Beskrivning av fiskvandringssvägens konstruktion bör vara noggrant beskriven.
- Det rekommenderas att fiskvandringssvägen har en lutning på 2 % för att samtliga aktuella arter ska ha möjlighet att vandra.
- Det är viktigt att majoriteten av det utströmmande vattnet leds genom fisktrappan, annars försvinner lock-effekten.

- Det är viktigt att fisktrappan fungerar på vår-och försommar när fisken naturligt vill förflytta sig.
- Fisktrappan måste vara tät så att vattnet inte läcker ut under dämningen.
- Havsnivån går ibland över Hornsjöns nivå vilket orsakar havsvatteninträngning. I framtiden kan havsnivån komma att höjas på grund av klimatförändringar. Detta bör beaktas i ansökan.
- Det bör beaktas att grundvattenkvaliteten på Öland ska hållas god. Länsstyrelsen ställer frågan om förbehandling av Hornsjösvatten innan infiltration i Löttorp borde övervägas? Oavsett så bör frågan om grundvattenkvaliteten tas upp i ansökan.
- Hållbarhets- och framtidsperspektivet är en viktig aspekt under prövningen. Det är därför viktigt att beskriva detta tydligt i ansökan.
- Horns kungsgårds naturreservat, Natura 2000-område samt strandskydd skall beaktas och beskrivas noga i MKB.
- Ansökan bör omfatta vad som ligger till grund för beslutet att inte bygga den regleringsanordning vid Hornsjöns utlopp till Hornskanalen, för vilken tillstånd finns.
- Det vore bra om det går att lägga upp ansökan på ett sådant sätt så att det blir möjligt att få tillstånd för driften av Löttorps vattentäkt utan infiltrering av Hornsjö-vatten separat så att det kan bli enklare att avsluta infiltreringen av sjövattnet utan att tillståndet för själva grundvattentäkten och uttag av grundvatten påverkas.
- Automatisk styrning av luckor och automatisk nivåmätning bör tas ställning till och beskrivas i ansökan samt anledningar till varför eller varför det inte övervägs/föreslås.
- Det kan vara bra att ha med ett förslag för kontrollprogram i ansökan, till exempel att flöden och nivåer kontrolleras och rapporteras. Fisktrappans funktionalitet bör utvärderas genom att till exempel kontrollera trappans vattenföring samt genom okulära bedömningar av eventuell fiskvandring. Även inventering av makrofyter skulle kunna vara aktuellt. Det är möjligt att få fram olika indikatorer som dessa för att kunna påvisa påverkan eller utebliven påverkan orsakad av sjöregleringen.

4. SAMRÅD ÖVRIGA MYNDIGHETER

Samråd med övriga berörda myndigheter har genomförts genom utskick av informationsbrev i e-post 2015-05-08.

Naturvårdsverket svarar i e-post 2018-05-14 att de avstår från att lämna synpunkter i rubricerat ärende.

SGU svarar i e-post 2018-05-14 att de avstår från att lämna yttrande i rubricerat ärende.

Havs- och Vattenmyndigheten svarar i e-post 2018-05-15 att de avstår från att lämna synpunkter.

SMHI svarar i e-post 2018-05-24 med yttrande:

SMHI anser att klimatfrågan bör belysas i det fortsatta arbetet. I framtiden beräknas havsnivån stiga och vattentillgången i sjöar och vattendrag beräknas minska sommartid. Dessa förändringar kan komma att påverka de föreslagna åtgärderna.

SGI har inte återkommit med svar.

5. SAMRÅD ALLMÄNHET

Samråd har hållits med berörda fastighetsägare, föreningar, intresseorganisationer, verksamhetsutövare samt allmänhet har hållits i Löttorps bygdegård 2018-06-25. Närvarande vid mötet var Borgholms Energi AB, Borgholms kommun, miljö- och hälsoskyddsnämnden, Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, Naturskyddsföreningen, Structor Miljö Öst, samt representanter för allmänhet, intresseorganisationer, fastighetsägare och verksamhetsutövare. Nedan sammanfattas inkomna synpunkter från samrådet.

5.1. Frågor från mötesdeltagare

Följande frågor/yttrande uppkom från mötesdeltagare vid samrådsmöte 2018-06-25:

- Har länsstyrelsen godkänt arbetet?
- Finns det risk för att den invasiva arten svartmunnad smörbult tar sig upp i Hornsjön via fisktrappan och därmed tränger undan och utrotar andra arter?
- Kommer Hornsbäcken att bli torrlagd på sommaren?
- Kommer uttagsfördelningen mellan kommun/lantbruk att ändras?
- Får naten i kanalen påverkas? Hur påverkas fiskarna av naten? Kan kransalgerna ta skada? Är det möjligt att röja kanalen för att om möjligt öka flödet?
- En mötesdeltagare har varit involverad i vattenprovtagning i området och har sett stora mängder småfisk och ål vid regleringsdammen som inte kommit upp i sjön och är därför positiv till förslaget om fisktrappan.

5.2. Ingvar Isaksson, Viksjö 1: 2

Ingvar Isaksson inkom med skriftligt yttrande i e-post 2017-07-03:

På eftervintern/våren när tillrinningen är som störst bryter sjön den godkända nivån vilket medför att vattnet stiger långt över det tillåtna, strandlinjen flyttas därmed 50 m upp i produktionsskog vilket medför i förlängningen syrebrist och död skog.

Kan ni garantera med det nya överfallet att avrinningen blir lika stort som tillflödet när vattennivån är uppe till den tillåtna höjden?

5.3. Kjell Samuelson, Högby 1:26

Kjell Samuelsson inkom med skriftligt yttrande i e-post 2018-06-25:

En stor del av fastigheten (Högby 1:26) är idag skyddszon för kommunens vattentäkt, vilket gör att omkring 50 % av fastigheten Högby 1:26 i princip är obrukbar. Är detta egentligen nödvändigt, i och med att kommunen pumpar vatten från Hornsjön till området, och att det vattnet filtreras genom en sandbank innan det tas upp i det allmänna nätet. Det suges alltså inget vatten från det kringliggande området och från vår fastighet. Jag skulle vara tacksam om du finner, att man i vart fall kan minska ner skyddszonen till ett minimalt antal meter från vattenverket.

5.4. Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund

Förbundet inkom med yttrande i brev som saknar datum:

- Det föreligger en betydande risk att fisk passerar förbi det föreslagna omlöpet och blir stående vid nuvarande överfallsdamm (liksom idag) under högflödesperioder, det vill säga under de perioder då merparten av fiskvandringen kan förutsättas ske. Detta sker idag i mer eller mindre hög utsträckning vid liknande lösningar på fastlandet. Om ett omlöp ska göras är det viktigt att mynningen ligger i direkt anslutning till överfallsdammen.
- Dammluckor är inte en tillfredställande lösning vare sig sjöregleringsmässigt, säkerhetsmässigt eller ur fiskvandringssperspektiv. Med dammluckor krävs dels en kontinuerlig, manuell reglering som är avhängig den mänskliga faktorn (risk att man öppnar/stänger för sent), dels föreligger en betydande sabotagerisk med nuvarande utformning.
- Under våren 2018 öppnades luckorna under högflöde, vilket resulterade i ett så högt tryck genom dessa att fisk av flera arter skulle ha stora problem att lyckas vandra igenom och förbi. När dammluckorna sedan stängdes hade sjön sänkts av med någon till ett par decimeter under krönhöjden på överfallsdammen, vilket innebar att "vårfloden" i fåran nedströms helt avstannade under ett antal dagar innan sjön återigen var uppfylld, men nu med ett betydligt lägre vattenflöde. Samma scenario skulle kunna ske med ett omlöp, vilket i så fall skulle göra omlöpet verkningslöst under den mest kritiska perioden för fiskvandring.
- Kan man istället ha en icke-reglerbar lösning som samtidigt säkerställer en tolererbar maxnivå i sjön även vid riktigt höga flöden så har man ett både långsiktigt hållbart, välfungerande och säkert alternativ.

- I samrådsunderlagets förslag kommer krönhöjden i fiskvägen bli 0,91 m¹ vilket därmed blir den reglerande nivån i sjön. Samtidigt höjs överfallsdammen med ytterligare en decimeter till 1,01. Om nivån stiger ytterligare ska dammluckorna kunna användas. Det preciseras inte vid vilken nivå i sjön som enskilda eller allmänna intressen riskerar att ta skada. Det vore ur fiskvägsperspektiv önskvärt om skillnaden mellan breddtröskel och krönhöjd i fiskvägen kunde vara mer än 10 cm, åtminstone 15–20 cm. Fluktuationer i vattenstånd är dessutom en naturlig och viktig del av hydrologin och ekosystemet i en sjö, med höjda nivåer under vinter/vår och lägre under sommar/höst. Man bör därför där det är möjligt eftersträva att i så hög grad som möjligt tillåta detta samtidigt som enskilda och allmänna intressen inte riskerar att ta skada.
- Ett alternativt förslag (se Figur 1-2) till det i samrådsunderlaget presenterade är att dela den nuvarande fåran i två längs en sträcka av minst 20 meter (med hjälp av en längsgående betongvägg av ungefär samma utförande och funktion som nuvarande överfallsdamm), där fiskvägen byggs upp som ett inlöp längs ena sidan med cirka 3 % fallhöjd till krönhöjden 0,91 och där betongväggen har en krönhöjd om cirka 1,05–1,10. En minst 20 meter lång betongvägg (=breddtröskel) bör sannolikt med marginal vara fullt tillräckligt för att kunna kontrollera att nivån inte stiger mer än just över den satta krönhöjden. Detta förslag *kan* även innefatta dammluckor av samma typ som idag, men då kvarstår problematiken som listas ovan.

¹ Verklig regleringsnivå i huvudalternativet är +0,77.

Kalmar 2018-05-08

Hornsjön Löttorp, 18016

Structor

Teresia Börjesson, Daniel Glatz
Structor Miljö Öst AB
Postgatan 2,
392 33 Kalmar

Myndighet
Att: Mailadress myndighet
Övrig adress myndighet

Samråd Sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp, Öland.

Det kommunalägda bolaget Borgholm Energi, ansvariga för den kommunala vattenförsörjningen i Borgholms kommun, planerar att justera regleringen av Hornsjön samt anlägga en fisktrappa för att skapa en fungerande fiskvandringssväg mellan Hornsjön och Östersjön.

Structor Miljö Öst har på uppdrag av Borgholm Energi tagit fram ett förslag på utförande som sammanställts i bifogad samrådshandling. Vi ber er granska förslaget och inkomma med synpunkter på den tänkta vattenverksamheten senast 2018-06-15.

Om det är några frågor kring den planerade verksamheten går det bra att kontakta:

Teresia Börjesson
070-591 20 26
teresia.borjesson@structor.se

Daniel Glatz
076-107 43 23
daniel.glatz@structor.se

Structor Miljö Öst, Kalmar, 2018-05-08



Teresia Börjesson



Daniel Glatz

Bilagor:

Bilaga 1 Samrådsunderlag: Sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön - Löttorp.

18016, Borgholm Energi

Sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön – Löttorp

Samrådsunderlag

2018-05-08



Författare:
Teresia Börjesson
Daniel Glatz

Structor

Structor Miljö Öst AB
Kalmar

Uppdragsgivare: Borgholm Energi	Uppdragsbeteckning: 18016	Structor Miljö Öst AB Postgatan 2 392 35 KALMAR Telefon: 0480 – 22 622 Org. nr. 556125-7881	
Uppdragsgivarens kontaktperson:			
Rapporttitel: Sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön – Löt-torp			
Utfört av: Uppdragsledare: Daniel Glatz Handläggare: Teresia Börjesson		Granskad av: Daniel Glatz	
Status: Utkast		Upprättad: 2018-04-20 Reviderad: 2018-05-08	
Framsidan visar fiskar vid regleringsanordningen vid Älkistan			

Innehåll

1	<i>Inledning</i>	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Planerad verksamhet	1
1.3	Syfte	1
1.4	Höjdsystem.....	1
2	<i>Översiktlig beskrivning</i>	2
3	<i>Befintliga anläggningar i Hornsjön</i>	4
3.1	Regleringsanordning vid Ålkistan.....	4
3.2	Pegel vid Hornsjö pensionatet.....	5
3.3	Intagsanordning och pumpstation	5
3.4	Närsaltfälla – konstgjord våtmark	5
4	<i>Grundvattentäkten i Löttorp</i>	6
5	<i>Vattenskyddsområde</i>	8
6	<i>Föreslagna förändringar</i>	9
6.1	Fisktrappa förbi regleringsanordningen	9
6.2	Höjning av krönhöjden på befintlig regleringsdamm.....	10
6.3	Löttorp	10
7	<i>Föreslaget vattenuttag</i>	11
8	<i>Miljökonsekvensbedömning</i>	12
8.1	Miljökonsekvensbedömning ny fiskvandringssväg	12
9	<i>Slutord och kommentarer</i>	13
10	<i>Referenser</i>	14

Figurförteckning

Figur 1: Översiktskarta Hornsjön. Rosa linje markerar avrinningsområde.....	3
Figur 2: Principskiss regleringsanordning.....	4
Figur 3: Löttorps akvifer och grundvattentäkt med generell strömningsriktning, infiltrationsytor och brunnsområden.	6
Figur 4: Vattenskyddsområdets geografiska omfattning (Länsstyrelsen Kalmar län, 1999).....	8
Figur 5: Föreslagen placering av fiskvandringssväg.....	9
Figur 6: Principskiss av fisktrappa (Tobias Berger, Sveriges sportfiske- och Fiskevårdsförbund).....	10

Bilagor

Bilaga 1: Översiktskarta Hornsjön Löttorp

Bilaga 2: Innehållsförteckning till Miljökonsekvensbeskrivning Hornsjön Löttorp vattentäkt

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Borgholm Energi AB utreder Structor Miljö Öst AB möjligheterna för reglering och uttag av vatten ur sjön Hornsjön för infiltration vid grundvattentäkten i Löttorp. Sedan 2010-04-06 regleras verksamheten för vattenuttag i Hornsjön av dom enligt mål nr M 564-06, Växjö tingsrätt, Mark-och miljödomstolen. Borgholm har bestämt sig för att inte utnyttja tillståndet till fullo med att konstruera utloppet i sjön i enlighet med tillståndet. Med anledning härav riskerar tillståndet att förfalla i sin helhet i enlighet med bestämmelserna kring vattenverksamhet i miljöbalken. För att Borgholm Energi inte ska mista sin rätt att ta vatten ur Hornsjön och att driva en grundvattentäkt med infiltration i Löttorp kommer en ny ansökan om tillstånd till reglering och vattenuttag ur Hornsjön samt vattenuttag i Löttorp att genomföras.

I samband med att ansökan av annan konstruktion för reglering av vattennivå än den tidigare tänkta överfallsdammen, lämnas även förslag på anläggandet av en fiskvandringssväg för att underlätta fiskvandring från havet genom Hornsbäcken till Hornsjön.

1.2 Planerad verksamhet

Den planerade verksamhet som tillstånd kommer att sökas för består av:

- Reglering av Hornsjön till samma nivå som utförs idag.
- Fortsatt uttag av vatten med upp till 300 000 m³/år i Hornsjön för infiltration i Löttorp.
- Ombyggnad av regleringsanordningen vid Ålkistan så att det uppstår en fungerande vandringssväg för fisk mellan Hornsjön och Östersjön.
- Fortsatt uttag av grundvatten i Löttorp med möjlighet till infiltration av ytvatten på samma sätt som idag.

1.3 Syfte

Syftet med samrådsunderlaget är att översiktligt beskriva bakgrund och innehåll till den miljödoms-ansökan för reglering av Hornsjön och infiltration av vatten i Löttorp som kommer att genomföras under 2018-2019. Samrådsunderlaget används för de samråd som planeras under våren 2018.

Detta samrådsunderlag utgör samråd enligt bestämmelserna om avgränsningssamråd, se 6 kap. miljöbalken. Det kan noteras att något undersökningssamråd inte har genomförts utan Borgholm Energi har valt att direkt inleda avgränsningssamrådet.

1.4 Höjdsystem

I den kommande prövningen av Hornsjön och Löttorps vattentäkt kommer det aktuella höjd- och koordinatsystemet för redovisning av nivå och positioner vara RH2000 och Sweref99_1630. I tidigare prövningar och även i det senaste tillståndsbeslutet från 2010 användes rikets nät, RH00 som är ett äldre höjdsystem baserat på fixpunkter i terrängen. Skillnaden mellan det gamla höjdsystemet RH00 och RH2000 är +0,15 m vid Hornsjön. Höjden 1,0 m i RH00 är alltså 1,15 m i RH2000.

2 Översiktlig beskrivning

Hornsviken, eller Hornsjön som den allmänt kallas är Ölands enda insjö och är belägen på norra Öland. Under 1800-talet och början av 1900-talet har sjöns nivå vid flera tillfällen sänkts i syfte att skapa ökade ytor för jordbruk. Den senaste avsänkningen genomfördes i början av 1900-talet och sjön sänktes då ca 1,4 m genom sänkning av utloppskanalen och dess tröskel. (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [1]). Hornsbäcken, eller Hornskanalen som den också kallas, är den delvis grävda kanal som leder vatten från Hornsjön ut i havet. Vid Hornsbäckens utlopp i havet finns den så kallade *Ålkistan* där Borgholm energi AB nu reglerar sjöns vattennivå.

Hornsjön är påverkad av övergödning och för att minska påverkan från tillrinnande näringsämnen har en näringsfälla i form av en konstruerad våtmark anlagts i sjöns sydöstra del.

Grundvattentäkten i Löttorp har varit i drift sedan slutet av sextioalet. Sedan 1993 har Borgholm Energi tillstånd att bortleda vatten från Hornsjön för infiltration till grundvattentäkten i Löttorp. Enligt domen från 1992 fick 150 000 m³/år bortledas och infiltreras. För att täcka det ökande vattenbehovet på Öland ansöktes det 2006 om en ökning av infiltrationen till 300 000 m³/år och en förändrad reglering av sjön. Sjöns nivå höjdes med 0,1 m, vilket skulle regleras med en planerad överfallsdamm som inte konstruerats. Istället regleras nu sjöns nivå med den gamla regleringsanordningen från 1992 som har modifierats något för att möjliggöra en höjning av sjöns vattenyta med 0.1 m. Egenskapsdata för Hornsjön redovisas i tabell 1.

Tabell 1: Egenskapsdata för Hornsjön

Parameter	Data
Avrinningsområde	ca 35 km ²
Sjöyta	ca 2,1 km ²
Sjövolym	ca 4,3×10 ⁶ m ³
Teoretisk vattenomsättningstid	ca 7,5 månader
Medelvattenyta (vid medelvattenföring)	+ 0,9 m.ö.h
Maxdjup	ca 4,5 m
Medeldjup	ca 2,1 m

Översiktlig karta över området med de befintliga anläggningarna samt Hornsjöns avrinningsområdet markerat presenteras i figur 1 och bilaga 1.



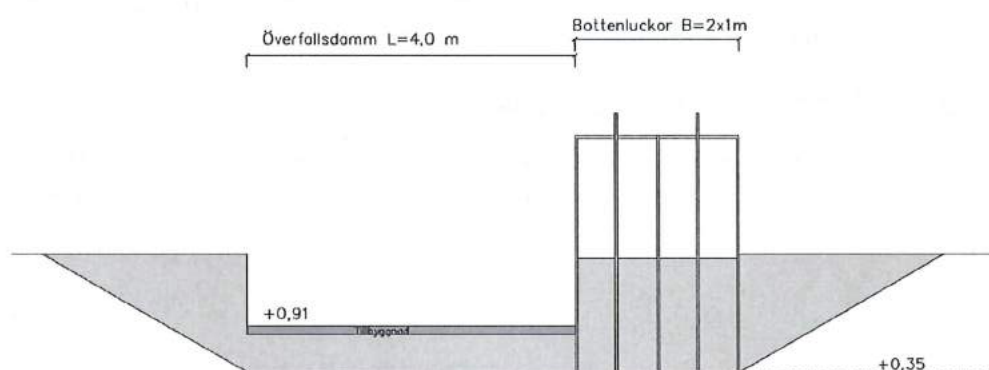
Figur 1: Översiktskarta Hornsjön. Rosa linje markerar avrinningsområde.

3 Befintliga anläggningar i Hornsjön

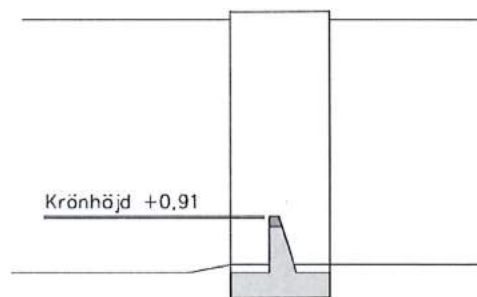
3.1 Regleringsanordning vid Ålkistan

Den befintliga regleringskonstruktionen vid Ålkistan är en fyra meter bred överfallsdamm med två stycken bottenluckor, vardera 1 meter breda med krönhöjden +0,35 m.ö.h., se figur 2. Den ursprungliga krönhöjden för överfallet var + 0,81 m, men sedan 2010 har regleringskonstruktionen kompletterats med en 0,1 m hög aluminiumregel vilket ger en nuvarande krönhöjd för överfallet på +0,91 m.

Längdsektion



Tvärsektion



Figur 2: Principskiss regleringsanordning

Överfallet vid regleringsanordningen syftar till att hålla vatten och förhindra att sjöns nivå blir för låg. Den höjning av sjön på 0,1 m som gjordes 2010 motsvarar det ökade vattenuttaget från 150 000 m³/år till 300 000 m³/år. Dammluckorna vid regleringen används för att kunna sänka av nivån i sjön vid stora vattenflöden för att undvika att närliggande marker översvämmas. Damm-luckorna öppnas och stängs manuellt och Borgholm Energi ansvarar för skötseln av dessa. Enligt domen 2010 skulle regleringsanordningen sänkas för att möjliggöra fiskvandring i samband med byggandet av en ny överfallsdamm. Då den nya dammen aldrig byggdes utgör regleringsanordningen fortfarande ett fiskvandringshinder.

3.2 *Pegel vid Hornsjö pensionatet*

Vattennivån i Hornsjön mäts på en pegel vid Hornsjö pensionats brygga. Vattenståndet mäts också vid regleringsanordningen vid Ålkistan. Vattennivån i sjön regleras med dammen och luckorna vid Ålkistan, och det har visat sig att det kan vara skillnad mellan nivåerna i sjön och vid Ålkistan. Det är en viss reaktionstid mellan nivån i sjön och regleringen vilket beror på begränsad kapacitet i Hornskanalen samt Hornsjöns stora magasineringseffekt (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [1]).

3.3 *Intagsanordning och pumpstation*

Vattnet från Hornsjön leds bort genom en ledning vars öppning är placerad i sjöns djuphåla, ungefär mitt i sjön. Vattnet sugas in i ledningen och pumpas sedan vidare till Löttorp. Intagningsanordningen och pumpstationen anlades i samband med att vatten började tas ut från Hornsjön 1993 och har inte ändrats sedan dess. Inga ändringar av intagningsanordningen eller pumpstationen planeras i samband med denna tillståndsansökan.

3.4 *Närsaltfälla, konstgjord våtmark*

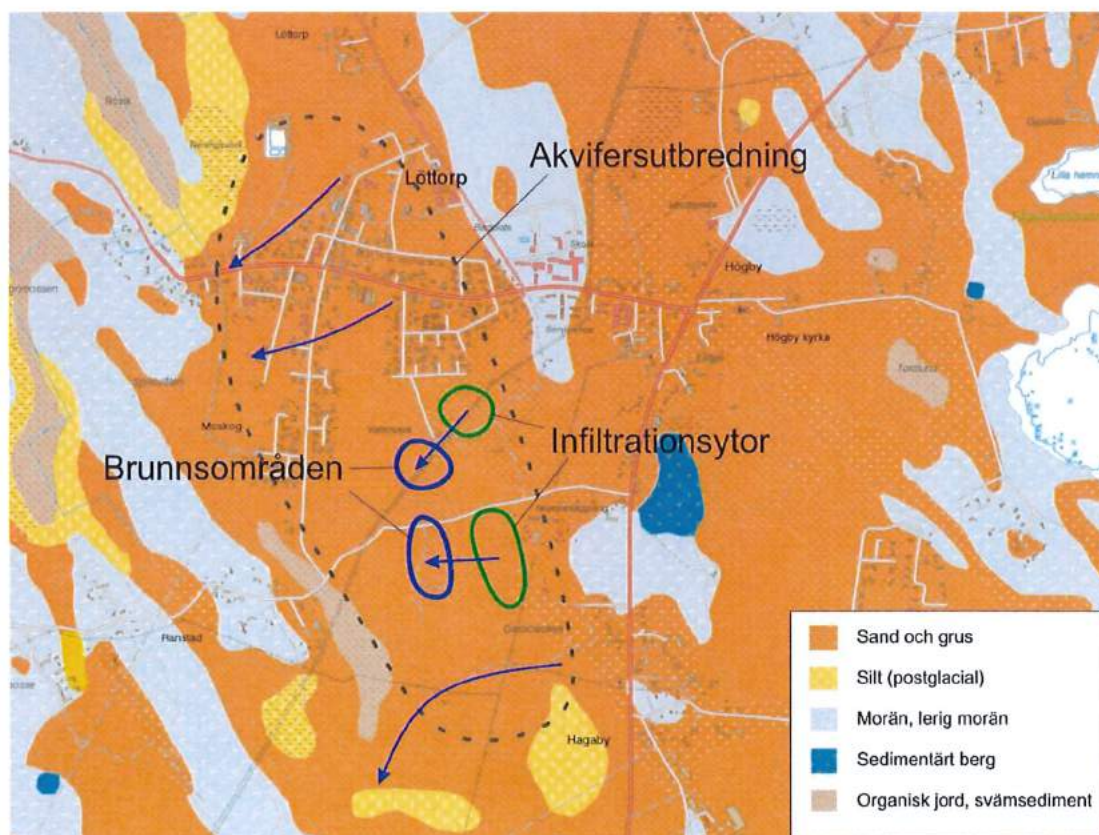
För att minska näringsbelastningen på Hornsjön föreslogs i ansökan 2006 att en konstgjord våtmark skulle anläggas. Denna har konstruerats och anlagts i enlighet med domen från 2010.

4 Grundvattentäkten i Löttorp

I Grundvattentäkten i Löttorp tas vatten ut ur grundvattenbrunnar i jordlagren och vattnet behandlas i ett vattenverk före distribution på vattenledningsnätet. Den naturliga grundvattenbildningen förstärks med infiltration av vatten från Hornsjön, så att den totalt tillgängliga mängden vatten för vattenproduktion i Löttorp ökas.

Grundvattentäkten ligger omedelbart söder om Löttorp i ett område som består av tallskog och igenväxande hagmarker. Den finns en del bebyggelse i vattentäktens närhet samt en gammal deponi, en motorbana och även väg 136. Längre bort från grundvattentäkten finns det betes- och jordbruksmarker.

Marken vid Löttorp är mycket plan och sluttar flackt från en svag moränrygg vid landsvägen (väg 136) och västerut mot Löttorps kanal. Jordmaterialet som grundvattentäkten är anlagd i består huvudsakligen av sand och grus som fyllt ut en mindre sänka i berggrunden med NV-SO utbredning (d.v.s. i riktning mot Hornsjön). Akviferen som används för vattenuttag är ca. 8 m djup och har sin utbredning i större delen av centrala Löttorp. Naturlig avrinningsriktning är västerut mot Löttorps kanal som rinner ut i Hornsjön, och i den södra delen även mot ett mindre dike som rinner ut österut mot Östersjön. Figur 3 visar vattentäktens läge med ungefärlig utbredning av akviferen samt infiltrationsytor och brunnsområde. Bakgrundskartan är jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning, SGU.



Figur 3: Löttorps akvifer och grundvattentäkt med generell strömningsriktning, infiltrationsytor och brunnsområden.

Uttagsbrunnarna är belägna i två brunnsområden söder om samhället och vatten från Hornsjön infiltreras med sprinklerinfiltration på markytan på ytor strax öster om brunnarna.

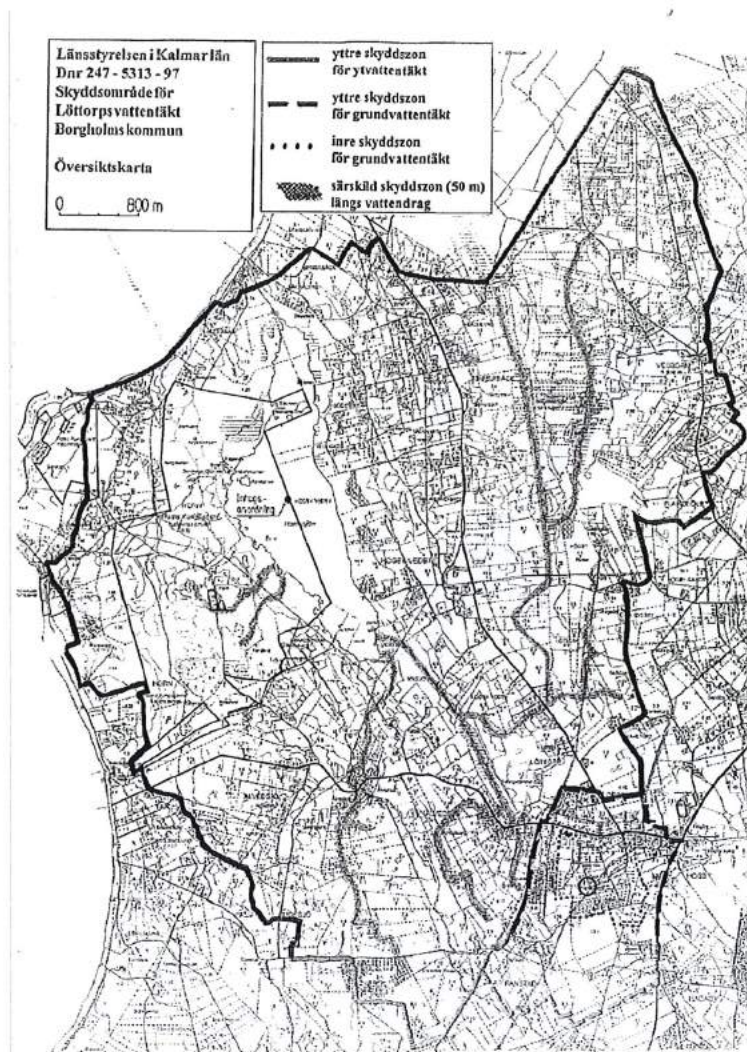
Vattenkvaliteten från Löttorps vattenverk uppfyller kraven enligt livsmedelsverkets regler, men råvattenkvaliteten i uttagsbrunnarna indikerar att det kan finnas organiska sediment, skalsand och liknande. Det gör att vattnet från Löttorps vattentäkt är svårt att behandla till acceptabel kvalitet.

Den totala uttagskapaciteten vid vattentäkten är 400 000 m³/år eller 1100 m³/dygn i genomsnitt. När uttaget överstiger 191 500 m³/år ska den överskjutande mängden grundvatten som tas ut kompenseras med infiltration av motsvarande mängd ytvatten. Maximalt dygnsuttag är högst 3000 m³/dygn.

5 Vattenskyddsområde

Beslut om vattenskyddsområde för Hornsjön och Löttorp fastställdes 1999. Skyddsföreskrifterna innefattar och begränsar hantering av petroleumprodukter och andra kemiska produkter, bekämpningsmedel, industriell verksamhet, hantering av spillvatten och avfall, jord- och skogsbruk, motorfordonstrafik samt energianläggningar med mera där verksamhet kräver tillstånd från Miljö- och byggnadsnämnden (Länsstyrelsen Kalmar län, 1999). Skyddsföreskrifterna innefattar också särskilda bestämmelser för de olika skyddszonerna för grund- och ytvattentäkt.

Vattenskyddsområdets geografiska omfattning presenteras i figur 4



Figur 4: Vattenskyddsområdets geografiska omfattning (Länsstyrelsen Kalmar län, 1999).

6 Föreslagna förändringar

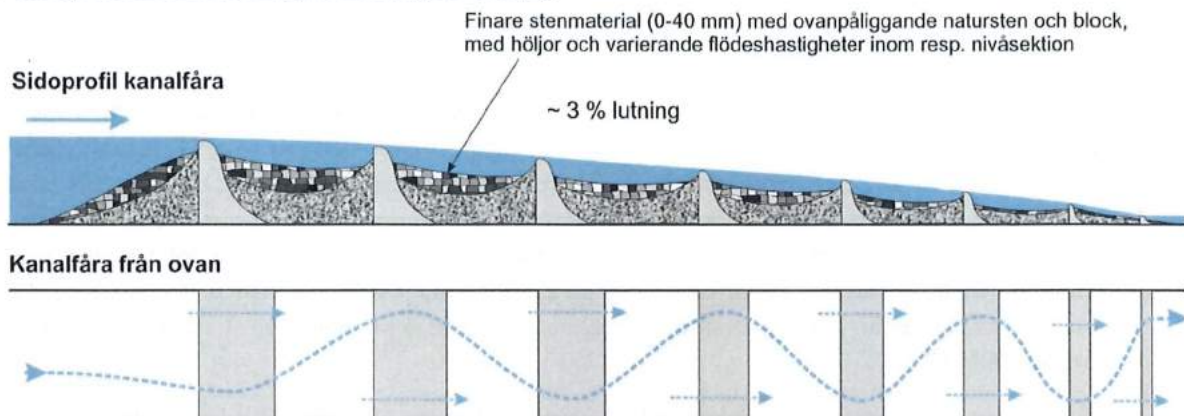
6.1 Fisktrappa förbi regleringsanordningen

Då den nuvarande regleringsanordningen vid ålkistan utgör vandringshinder för fiskar föreslås att anläggningen vid Ålkistan kompletteras med en fisktrappa för att möjliggöra för fiskar att vandra från havet genom Hornskanalen och vidare till Hornsjön. Förslaget är att fisktrappan leds vid sidan av dammen och luckorna och att den nuvarande anläggningen behålls men med vissa förändringar. Karta med beskrivning av fisktrappans läge visas i figur 5. Figur 6 presenterar en principskiss av fisktrappans konstruktion.



Figur 5: Föreslagen placering av fiskvandringssväg

Principskiss över fiskväg vid Hornsjöns utlopp



Figur 6: Principskiss av fisktrappa (Tobias Berger, Sveriges sportfiske-och Fiskevårdsförbund)

Principen möjliggör bibehållen vattennivå uppströms en tröskel men underlättar samtidigt fiskpassage. Förslaget är alltså att anlägga en fisktrappa av denna principen vid sidan av överfallsdammen och dammluckorna med krönhöjden +0,91 m. Det blir då fisktrappans krönhöjd som är gör att sjöns nivå inte understiger den önskade nivån +0,91 m.

6.2 Höjning av krönhöjden på befintlig regleringsdamm

Då det fortfarande kan vara nödvändigt att öka utflödet vid Ålkistan vid mycket stora vattenflöden föreslås att regleringsanordningen med dammen och luckorna behålls vid Ålkistan. För att motverka att fiskvägen torrläggs på grund av dammen föreslås att den befintliga dammen vid regleringen höjs ytterligare 0,1 m till krönhöjden +1,01 m. Vattnet från sjön kommer då i första hand rinna ut genom fiskvandringens väg vilket bidrar till att fisktrappan inte torrläggs samt att sjön regleras till den eftersträvade nivån +0,91 m. Vid mycket höga flöden kommer ett delflöde att kunna passera även den befintliga regleringsdammen. Den befintliga anläggningen med öppningsbara luckor behålls alltså så att sjön kan tappas av vid höga nivåer genom att luckorna öppnas.

Pegeln vid Pensionat Hornsjön bibehålls och kontrolleras så att den är funktionell. Reglering av sjön görs även fortsättningsvis utifrån sjöns nivå.

6.3 Löttorp

Grundvattentäkten vid Löttorp kommer att drivas på samma sätt som tidigare. Eventuellt kommer ytterligare någon brunn att installeras inom befintliga brunnsområden för att säkra uttagskapaciteten.

7 Föreslaget vattenuttag

Det planerade vattenuttaget och bakgrunden till den önskade ökningen är samma för denna ansökan som i ansökan från 2006 och som beskrivs i *Vattenbyggnadsteknisk beskrivning* (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [1]). Ökat uttag av vatten från Hornsjön för infiltration i Löttorp motiveras främst genom det ökade vattenbehovet som är starkt kopplat till somrarnas stora turisttillströmning. Vattenbehovet i området är betydligt större på sommaren än övriga delar av året till följd av den omfattande turismen som är av stor betydelse för hela norra Öland. Under juli månad är vattenproduktionen generellt mer än dubbelt så stor jämfört med perioden september-maj (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [1]).

För att fortsatt säkerställa den kommunala vattenförsörjningen på norra Öland är förslaget att 300 000 m³ vatten tas ut årligen från Hornsjön för infiltration i Löttorp. För att säkerställa möjligheten till bortledning av vatten regleras sjöns nivå till +0.91 vid Ålkistan.

Uttaget av vatten från Hornsjön görs med den befintliga intagsanordningen som varit i drift sedan 1993, se avsnitt 3.3. Inga förändringar planeras för intagningsanordningen.

8 Miljökonsekvensbedömning

De miljökonsekvenser som uppkommer i samband med genomförandet av detta förslag bedöms främst vara kopplat till den planerade friskvandringsvägen. I övrigt är miljökonsekvenserna liknande dem som beskrivs i *Miljökonsekvensbeskrivning* hörande till ansökan från 2006 (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [2]). Miljökonsekvensbeskrivningen beskriver bakgrund, miljökonsekvenser kopplade till föreslagna åtgärder, tidigare ställningstaganden och gällande planer, alternativa lösningar samt nollalternativ. En preliminär innehållsförteckning till en miljökonsekvensbeskrivning bifogas, bilaga 2

Bakgrunden till att Borgholm Energi vill kunna ta ut vatten ur Hornsjön är det ökade vattenbehovet på Öland och att bibehålla möjligheten att fortsätta driva vattentäkten på samma sätt som hittills. Hornsjön höjdes med 0,1 m för att inte orsaka stora vattenståndsförändringar, vilket genomfördes genom en justering av Ålkistans regleringsanordning år 2010. Nu planeras ingen förändring av sjöns reglering. Miljökonsekvenserna bedömdes då främst vara positiva socio-ekonomiska effekter eftersom vattenförsörjningen på norra Öland kunde säkerställas. Dessutom bedömdes de sankområden och våtmarker som finns längs sjöns strandlinje gynnas av en högre vattennivå då de i högre grad hålls våta vilket är positivt för växt- och djurlivet (Vatten och Samhällsteknik, 2006 [2]).

Den ökade infiltrationen har en positiv effekt på grundvattennivån i Löttorp, som på mitten av 2000-talet visade en negativ sjunkande trend. Den nu anlagda närsaltfällan vid sjöns inlopp bedöms minska närsalttillförseln till Hornsjön men belastningen av närsalter på sjön är fortsatt hög. Några negativa effekter på Natura 2000-området, riksintressena för natur, kultur och friluftsliv befaras inte.

Nollalternativet för kommande ansökan innebär att det nuvarande tillståndet till reglering och uttag förfaller i sin helhet. Detta innebär i så fall att regleringen av sjön ska återställas och grundvattenverksamheten vid Löttorp ska upphöra.

8.1 Miljökonsekvensbedömning ny fiskvandringsväg

I dagsläget utgör regleringsdammen vid Ålkistan vandringshinder för sötvattenlekande fisk längs Ölands västkust och varje vår samlas lekmogen fisk som hindras från att ta sig upp i sjön nedanför fördämningen. Då passande lek- och uppväxtområden i form av skyddade, grunda vikar och kustmynnande vattendrag nästan helt saknas längs kuststräckan påverkar detta vandringshinder sannolikt förekomsten av flera fiskarter i nordöstra Kalmarsund. 2016 noterades tio arter i Hornsjön; abborre, gers, benlöja, gädda, mört, sarv, ruda, braxen, sutare och småspigg. Historiskt har det även förekommit ål och lake (Sveriges sportfiske- och Fiskevårdsförbund).

Det är främst dessa arter som påverkas positivt av anläggandet av en fiskvandringsväg. Hornsjön kan då verka som ett väl fungerande lek- och uppväxtområde för sötvattenlekande fisk, vilket på sikt kan leda till ökande bestånd av dessa berörda fiskarter i Kalmarsund. Detta anses vara mycket positivt ur ekologisk synpunkt.

För omgivande marker kring Hornsjön blir påverkan av den tänkta fisktrappan liten då sjön fortfarande kan regleras på samma sätt som tidigare. Risken för översvämning av kringliggande marker bedöms inte påverkas nämnvärt då luckorna för tömning av sjön fortfarande finns kvar.

Växt-och djurlivet i det område där fiskvandringssvågen planeras kan påverkas av byggnationen då en kortare landstråcka ca 20-40 m kommer att ersättas med en vattenfylld fisktrappa. Den preliminära bedömningen är att påverkan på växt-och djurliv på land kopplat till byggnationen är liten.

För att minska påverkan på växt-och djurliv i kanalen genomförs byggnation av fisktrappa när flödet i kanalen är lägst, vilket brukar inträffa på sensommaren eller hösten. Preliminär innehållsförteckning till miljökonsekvensbeskrivning för Hornsjön Löttorp vattentäkt redovisas i bilaga 2.

9 Slutord och kommentarer

Projektet innebär att vattenförsörjningen på norra Öland säkras vilket ur ett socioekonomiskt perspektiv är positivt för området. Dessutom förbättras förutsättningarna för fiskvandring till Hornsjön vilket skapar möjligheter för ökade bestånd av flera fiskarter i Kalmarsund, vilket är en ekologiskt positiv effekt. I övrigt uppstår inga betydande förändringar eller effekter.

Kalmar

2018-05-08

Författare



Teresia Börjesson



Daniel Glatz

10 Referenser

Länsstyrelsen Kalmar Län (1999) *Fastställande av skyddsområde och skyddsbestämmelser för yt-och grundvattentäkt – Löttorps vattentäkt, Borgholms kommun*

Sveriges sportfiske-och Fiskevårdsförbund *Principskiss över fiskväg med fast reglering av vattennivå i Hornsjöns utlopp*

Vatten och Samhällsteknik AB (2006) [1] *Reglering av Hornsjön och utbyggnad av vattentäkten i Löttorp – Vattenbyggnadsteknisk beskrivning.*

Vatten och Samhällsteknik AB (2006) [2] *Löttorps vattenförsörjning - Miljökonsekvensbeskrivning för reglering av Hornsjön och utbyggnad av vattentäkten i Löttorp*

PROTOKOLL

Datum: 2018-06-08

Tid: 13.00-14.30

Plats: Länsstyrelsen Kalmar

Närvarande: Erika Nilsson, Länsstyrelsen Kalmar, (EN)
Henrik Andersson, Länsstyrelsen Kalmar, (HA)

Markus Wertwein Ros, Borgholm Energi (MWR)
Roger Lundby Persson, Borgholm Energi (RLP)
Tina Pile, Borgholm Energi (TP)

Daniel Glatz, Structor Miljö Öst (DG)
Mattias Karlsson, Structor Miljö Öst (MK)
Teresia Börjesson, Structor Miljö Öst (TB)

Syfte med mötet Samråd om sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön –
Löttorp samt avgränsning av
miljökonsekvensbeskrivning inför prövning i mark och
miljödomstolen.

Punkt Beskrivning

- 1 **Mötet öppnas.** Presentationsrunda

- 2 **Structor presenterar introduktion samt lägesrapportering av projektet.**
Syftet med mötet är att hålla samråd enligt miljöbalken. Det som tillståndsprövas är att regleringen skall ske vid Hornskanalens utlopp (vid Ålkistan) istället för vid Hornsjöns utlopp samt en ny fiskvandring sväg. Uttagsmängder och regleringsnivå är oförändrad. Löttorps grundvattentäkt kompletteras med en brunn, i övrigt är driften av grundvattentäkten oförändrad.

- 3 **Kommentarer ang. fiskvandring sväg från länsstyrelsens fiskevårdskonsulent som förmedlas via Länsstyrelsen.**
 - Länsstyrelsen är positiva till idén med fiskvandring sväg. Beskrivningen kommer dock att behöva vara tydligare och mer detaljerad i själva tillsåndet.

 - Det är nu föreslaget att fisktrappan ska ha 3% lutning, Länsstyrelsen rekommenderar 2% för att samtliga aktuella arter ska ha möjlighet att vandra.

 - Det är viktigt att majoriteten av det utströmmande vattnet leds genom fisktrappan, annars försvinner lock-effekten. Det är också viktigt att fisktrappan fungerar på vår-och försommaren när fisken naturligt vill förflytta sig. Det är naturligt att kanalen blir torrlagd vissa perioder på året. Under dessa tider är det okej att även fisktrappan är torrlagd.

 - Länsstyrelsen kommenterar att det kan vara bra att tänka på att trappan måste vara tät så att vattnet inte läcker ut under dämningen. Det kan vara svårt att få till tekniskt så det kan vara bra att ha det i åtanke tidigt i processen.

- 4 **Hållbarhetsperspektiv.**
Länsstyrelsen påpekar att genom hela ansökan bör hållbarhet och långsiktighet beaktas. Exempel på frågor som kan bli aktuella och som kommer att kräva extra beskrivning samt tydlig motivering i ansökan listas nedan.
 - Hornsjöns nivå jämfört med havsnivån. Havsnivån går ibland över Hornsjöns nivå vilket orsakar havsvatteninträngning. I framtiden kan havsnivån komma att höjas på grund av klimatförändringar. Detta bör övervägas och tas upp i ansökan.

- Grundvattenkvalité. Det bör beaktas att grundvattenkvaliteten på Öland ska hållas god. Länsstyrelsen ställer frågan om förbehandling av Hornsjösvatten innan infiltration i Löttorp borde övervägas? Oavsett så bör frågan om grundvattenkvaliteten tas upp i ansökan. Förbehandling övervägs inte i nuläget men Borgholm Energi berättar att arbete pågår lokalt med att försöka förbättra Hornsjös vatten på längre sikt. Borgholm Energi berättar också om andra projekt som pågår på Öland, specifikt Böda och Byxelkrok som syftar till att göra vattenhanteringen på Öland generellt mer långsiktig.
- Hållbarhets- och framtidsperspektivet en viktig aspekt under prövningen, det är därför viktigt att beskriva detta tydligt i ansökan.

5 **Miljökonsekvensbeskrivning.** MKB kommer framförallt att beröra fisktrappan, i övrigt vara lik MKB från förra ansökan 2010. MKB kommer att vara komplett men lite mer kortfattad. Länsstyrelsen kommenterar att Horns kungsgårds naturreservat, Natura2000-område samt strandskydd skall beaktas och beskrivas noga i MKB.

6 **Anledning av ansökan.** Länsstyrelsen frågar hur det kommer sig att föreslagen plats för reglering har förändrats sedan ansökan 2010, dvs att det föreslås att sjön ska regleras ute vid Ålkistan istället för vid sjöns utlopp. Borgholm Energi svarar att framförallt två aspekter spelar in, dels att byggandet av den större överfallsdammen (som det egentligen finns tillstånd för) är ett större ingrepp i naturen samt att det blir svårt att hålla Hornskanalen vattenförande för fiskvandring. Alternativet att reglera Hornsjön vid Ålkistan har nu testats under snart 8 års tid och Borgholm Energi uppfattar att det fungerar bra.

Länsstyrelsen påpekar att det är viktigt att få med i ansökan varför synen och ställningstagandet har ändrats sedan 2010 och vad som ligger till grund för den nya bedömningen.

7 **Upplägg tillståndsansökan.** Länsstyrelsen kommenterar att det vore bra om det gick att lägga upp ansökan på ett sådant sätt så att det blir möjligt att få tillstånd för driften av Löttorps vattentäkt utan infiltrering av Hornsjö-vatten separat så att det kan bli enklare att avsluta infiltreringen av sjövattnet utan att tillståndet för själva grundvattentäkten och uttag av grundvatten påverkas.

- 8 **Styrning av regleringsluckor samt mätning av nivå.** Hur regleringsluckorna ska styras och utformas bör specificeras i ansökan. Länsstyrelsen påpekar att automatisk styrning av luckor och automatisk nivåmätning bör tas ställning till och beskrivas i ansökan samt anledningar till varför eller varför det inte övervägs/föreslås.
- 9 **Kontrollprogram.** Länsstyrelsen kommenterar att det kan vara bra att ha med ett förslag för kontrollprogram i ansökan, tillexempel att flöden och nivåer kontrolleras och rapporteras. Fisktrappans funktionalitet bör utvärderas genom att till exempel kontrollera trappans vattenföring samt genom okulära bedömningar av eventuell fiskvandring. Även inventering av makrofyter skulle kunna vara aktuellt. Det är möjligt att få fram olika indikatorer som dessa för att kunna påvisa påverkan eller utebliven påverkan orsakad av sjöregleringen.
- 10 **Mötet avslutas.**

Sekreterare:



Teresia Börjesson

Justerare:



Daniel Glatz

of the axon. The axon was then cut at the base of the cell body, and the axon was cultured in the presence of the indicated growth factors.

Electroporation and transfection. The axons were transfected with the indicated plasmids by electroporation. The electroporation was performed as described previously (Kawaguchi et al., 2005).

Immunoblotting. The axons were lysed in RNeasy lysis buffer (Qiagen) and total RNA was extracted using RNeasy spin columns (Qiagen). The total RNA (10 μ g) was separated on 1% agarose formaldehyde gels and transferred to Gene-Screen Plus membrane (NEN).

The membrane was probed with the indicated antibodies. The immunoreactive bands were detected by enhanced diaminobenzidine tetrahydrochloride (DAB) staining.

Statistical analysis. The data were analyzed using Student's *t* test. The results are presented as the mean \pm SEM. *p* < 0.05 was considered significant.

Results

Chlamydomonas RGC axons express a variety of growth factors. We first examined whether *Chlamydomonas* RGC axons express growth factors. We performed Northern blot analysis of total RNA extracted from the axons.

The axons were cultured in the presence of the indicated growth factors for 24 h. The total RNA was then extracted and analyzed by Northern blot analysis.

The results are shown in Figure 1. The axons expressed a variety of growth factors, including bFGF, HGF, and KGF.

The expression of these growth factors was increased in the axons cultured in the presence of the indicated growth factors.

These results indicate that *Chlamydomonas* RGC axons express a variety of growth factors.

Chlamydomonas RGC axons express a variety of growth factor receptors. We next examined whether *Chlamydomonas* RGC axons express growth factor receptors.

We performed Northern blot analysis of total RNA extracted from the axons.

The axons were cultured in the presence of the indicated growth factors for 24 h. The total RNA was then extracted and analyzed by Northern blot analysis.

The results are shown in Figure 2. The axons expressed a variety of growth factor receptors, including FGFR1, HGF-R, and KGF-R.

The expression of these receptors was increased in the axons cultured in the presence of the indicated growth factors.

These results indicate that *Chlamydomonas* RGC axons express a variety of growth factor receptors.

Chlamydomonas RGC axons express a variety of growth factor signaling molecules. We next examined whether *Chlamydomonas* RGC axons express growth factor signaling molecules.

We performed Northern blot analysis of total RNA extracted from the axons.

The axons were cultured in the presence of the indicated growth factors for 24 h. The total RNA was then extracted and analyzed by Northern blot analysis.

The results are shown in Figure 3. The axons expressed a variety of growth factor signaling molecules, including Src, FAK, and PI3K.

The expression of these signaling molecules was increased in the axons cultured in the presence of the indicated growth factors.

These results indicate that *Chlamydomonas* RGC axons express a variety of growth factor signaling molecules.

Chlamydomonas RGC axons express a variety of growth factor signaling proteins. We next examined whether *Chlamydomonas* RGC axons express growth factor signaling proteins.

We performed Northern blot analysis of total RNA extracted from the axons.

The axons were cultured in the presence of the indicated growth factors for 24 h. The total RNA was then extracted and analyzed by Northern blot analysis.

The results are shown in Figure 4. The axons expressed a variety of growth factor signaling proteins, including Src, FAK, and PI3K.

The expression of these signaling proteins was increased in the axons cultured in the presence of the indicated growth factors.

PROTOKOLL

Datum: 2018-06-25
Tid: 18.00-18.30
Plats: Löttorps bygdegård
Kallade: Allmänheten, berörda fastighetsägare
Närvarande: Borgholm Energi, kallat BEAB (4 st.) samt dennes konsult Structor Miljö Öst (3 st.)..
Mötesdeltagare allmänheten (17 st.).
Huvudsyfte och beslutspunkter Samråd angående sjöreglering Hornsjön Löttorp.

- | Punkt | Beskrivning |
|-------|---|
| 1. | Mötet öppnas, Borgholm Energi hälsar välkomna. En frivillig närvarolista skickas runt på mötet. |
| 2. | Structor presenterar projektet och dess syfte. Samrådet hålls enligt miljöbalken med berörda samt allmänheten. Det som skiljer sig i aktuell ansökan från senaste ansökan från 2010 är var Hornsjön skall regleras samt att en fisktrappa ska anläggas. |
| 3. | Frågor från mötesdeltagare som besvaras av BEAB genom Structor: <ul style="list-style-type: none">a. Har länsstyrelsen godkänt detta? Structor svarar att samråd med länsstyrelsen har hållits. Länsstyrelsens hållning är också att kommunal dricksvattenförsörjning är prioriterat.b. En mötesdeltagare vill ha information om fisktrappan. Mötesdeltagaren berättar om arten svartmunnad smörbult som är en invasiv fiskart i Kalmarsund (samt hela Östersjön). Mötesdeltagaren undrar om det finns risk att svartmunnad smörbult tar sig upp i Hornsjön via fisktrappan och därmed tränger undan/utrotar andra arter? Structor svarar att Borgholm Energi inte forskar specifikt på fiskebestånd och att det är svårt att säga hur beståndet av svartmunnad smörbult kommer att påverkas av fisktrappan och huruvida arten kommer att trivas i Hornsjön. Oavsett vilket så är det svårt för Borgholm Energi att påverka detta. |

- c. Kommer Hornsbäcken att bli torrlagd på sommaren? Structor svarar att det är sannolikt att den delen av kanalen som ligger närmast havet, nedströms fisktrappan kommer att bli torrlagd. Detta är naturligt.
- d. En mötesdeltagare har varit involverad i vattenprovtagning i området och har sett stora mängder småfisk -och ål vid regleringsdammen som inte kommit upp i sjön och är därför positiv till förslaget om fisktrappan.
- e. Kommer uttagsfördelningen mellan kommun/lantbruk ändras? Structor svarar att uttagsvolymerna inte kommer att förändras utan vara precis som innan.
- f. Får naten i kanalen påverkas? Kan kransalgerna ta skada? Är det möjligt att röja kanalen? Möjligtvis kan flödet ökas genom att röja. Hur påverkas fiskarna av naten? Structor tar med sig den här frågan vidare.
- g. Finns det någon tidsplan för prövningen? Structor svarar att om allting går som på räls så kan vi ha ett tillstånd nästa år. Förhoppningsvis är prövningen klar innan 2020. Om processen går bra så kan prövningen vara klar ett år efter ansökningsprocessen påbörjats, det vill säga under våren 2019.

4. Mötet avslutas.

Sekreterare:



Teresia Börjesson

Justerare:



Daniel Glatz

Havs och Vattenmyndigheten
Att: havochvatten@havochvatten.se
Gullbergs strandgata 15
411 04 Göteborg

Naturvårdsverket
Att: registrator@naturvardsverket.se
106 48 Stockholm

Sveriges geologiska undersökning
Att: sgu@sgu.se
Box 670751 28 Uppsala

SMHI
Att: smhi@smhi.se
601 76 Norrköping

Statens geotekniska institut
Att: sgi@swedgeo.se
581 93 Linköping



Synpunkter på samrådsunderlag angående sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp

Borgholm Energi planerar att söka tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken för fortsatt reglering av Hornsjön och vattenuttag i grundvattentäkten i Löttorp. Samråd med särskilt berörda är ett led i tillståndsprocessen.

Nuvarande reglering innebär ett definitivt vandringshinder för fisk som vandrar upp från Östersjön för att leka i Hornsjön och Hornsbäcken. Under april 2018 tog Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund på uppdrag av Borgholm Energi fram en principskiss för hur en reglering med fria vandringsvägar för fisk skulle kunna vara utformad. Detta förslag innebär att fallhöjden nedströms nuvarande överfallsdamm kunde tas ut nedströms genom gradvis lägre betongtrösklar övertäckta med natursten i olika fraktioner och att dammluckorna om möjligt kunde ersättas med en breddtröskel över sin nuvarande bredd (två meter) eller om nödvändigt mer (se alternativt förslag längre ner i detta dokument).

Delar av denna principskiss har använts i det nuvarande samrådsunderlaget som tagits fram av Structor Miljö Öst AB, men här presenterar man istället ett alternativt förslag med ett 20–40 meter långt omlöp i berget och att överfallsdamm och dammluckor bibehålls i sin helhet. Vi tycker det är olyckligt att denna alternativa lösning presenteras så att det kan ge intrycket av att Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund står bakom detta och varit delaktiga i dess framtagande. Detta bör förtydligas om man väljer att gå vidare med det presenterade förslaget. En lösning med omlöp, som måste sprängas ut i berget, och bibehållen överfallsdamm och dammluckor enligt förslaget i samrådsunderlaget riskerar att bli både onödigt kostsamt (berörs ej i synpunkter nedan) och inte minst högst otillfredsställande ur ett fiskvandringsperspektiv. Oavsett lösning så bör denna följas upp med en ambitiös undersökning och utvärdering av fiskvandringen.

Synpunkter

Nedan redogörs för synpunkter på förslaget som presenteras i samrådsunderlaget samt förslag till en alternativ lösning.

- Det föreligger en betydande risk att fisk passerar förbi det föreslagna omlöpet och blir stående vid nuvarande överfallsdamm (liksom idag) under högflödesperioder, det vill säga under de perioder då merparten av fiskvandringen kan förutsättas ske. Detta sker idag i mer eller mindre hög utsträckning vid liknande lösningar på fastlandet. Om ett omlöp ska göras är det viktigt att mynningen ligger i direkt anslutning till överfallsdammen.
- Dammluckor är inte en tillfredställande lösning vare sig sjöregleringsmässigt, säkerhetsmässigt eller ur fiskvandringsperspektiv. Med dammluckor krävs dels en kontinuerlig, manuell reglering som är

avhängig den mänskliga faktorn (risk att man öppnar/stänger för sent), dels föreligger en betydande sabotagerisk med nuvarande utformning.

Under våren 2018 öppnades luckorna under högflöde, vilket resulterade i ett så högt tryck genom dessa att fisk av flera arter skulle ha stora problem att lyckas vandra igenom och förbi. När dammluckorna sedan stängdes hade sjön sänkts av med någon till ett par decimeter under krönhöjden på överfallsdammen, vilket innebar att "vårfloden" i fåran nedströms helt avstannade under ett antal dagar innan sjön återigen var uppfylld, men nu med ett betydligt lägre vattenflöde. Samma scenario skulle kunna ske med ett omlöp, vilket i så fall skulle göra omlöpet verkningslöst under den mest kritiska perioden för fiskvandring.

Kan man istället ha en icke-reglerbar lösning som samtidigt säkerställer en tolererbar maxnivå i sjön även vid riktigt höga flöden så har man ett både långsiktigt hållbart, välfungerande och säkert alternativ.

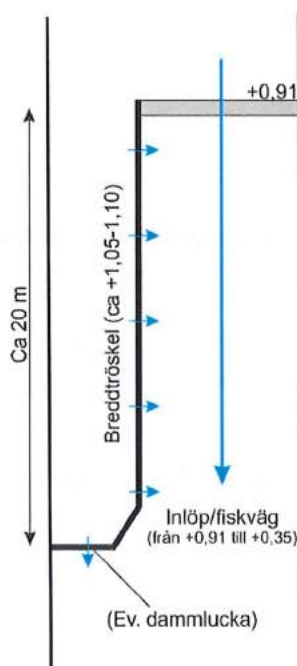
- I samrådsunderlagets förslag kommer krönhöjden i fiskvägen bli 0,91 m vilket därmed blir den reglerande nivån i sjön. Samtidigt höjs överfallsdammen med ytterligare en decimeter till 1,01. Om nivån stiger ytterligare ska dammluckorna kunna användas. Det preciseras inte vid vilken nivå i sjön som enskilda eller allmänna intressen riskerar att ta skada. Det vore ur fiskvägsperspektiv önskvärt om skillnaden mellan breddtröskel och krönhöjd i fiskvägen kunde vara mer än 10 cm, åtminstone 15–20 cm. Fluktuationer i vattenstånd är dessutom en naturlig och viktig del av hydrologin och ekosystemet i en sjö, med höjda nivåer under vinter/vår och lägre under sommar/höst. Man bör därför där det är möjligt eftersträva att i så hög grad som möjligt tillåta detta samtidigt som enskilda och allmänna intressen inte riskerar att ta skada.

Vår rekommenderade förslag

Ett alternativt förslag (se Figur 1-2) till det i samrådsunderlaget presenterade är att dela den nuvarande fåran i två längs en sträcka av minst 20 meter (med hjälp av en längsgående betongvägg av ungefär samma utförande och funktion som nuvarande överfallsdamm), där fiskvägen byggs upp som ett inlöp längs ena sidan med cirka 3 % fallhöjd till krönhöjden 0,91 och där betongväggen har en krönhöjd om cirka 1,05–1,10. En minst 20 meter lång betongvägg (=breddtröskel) bör sannolikt med marginal vara fullt tillräckligt för att kunna kontrollera att nivån inte stiger mer än just över den satta krönhöjden. Detta förslag *kan* även innefatta dammluckor av samma typ som idag, men då kvarstår problematiken som listas ovan. Genom flödesberäkningar kan man göra en bedömning om det med en sådan lösning är överflödigt med dammluckor även vid extrema högflöden. Betongväggen får liksom nuvarande överfallsdamm en släntad sida (mot själva inlöpet). Bildexemplet nedan är från Nävekvarn i Nyköpings kommun, Sörmland. Här har en inlöp skapats av kommunen vid en damm längs ån på motsvarande sätt.



Figur 1. Inlöpet vid Nävekvärn i Sörmland. En motsvarande lösning är möjlig vid Hornsjöns utlopp. Vid höga flöden rinner vatten över hela betongväggen/överfallsdammen som då fungerar som breddtröskel. Om dammluckor ändå skulle anses nödvändiga trots en lång (cirka 20 meter eller mer) breddtröskel så skulle dessa i fotot ovan vara placerade till vänster i bild. OBS. Fotot är spegelvänt. Foto: Nils Ljunggren/Sportfiskarna.



Figur 2. Principskiss över alternativt förslag. Här finns

Tobias Berger, Projektledare Rovfiskprojektet
 Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund
 E-mail: tobias.berger@sportfiskarna.se
 Telefon: 073-072 67 67

Daniel Glatz

Från: Teresia Börjesson
Skickat: den 3 juli 2018 21:35
Till: Daniel Glatz
Ämne: Fwd: Hornsjön

Hejsan Daniel,

Har du möjlighet att bemöta detta?

Mvh

Teresia Börjesson
Structor Miljö Öst
Postgatan 2
392 33 Kalmar
Tel: 070-597 20 26
Mail: teresia.borjesson@structor.se

Från: Ingvar Isaksson <ingvarisak@icloud.com>
Skickat: tisdag, juli 3, 2018 7:18 em
Till: Teresia Börjesson
Ämne: Hornsjön

Viksjo 2018 07 03

Structor Miljö Öst Borgholm Energi.

Med anledning av ny ansökan för konstruktionen vid utloppet till Kalmarsund (ålkistkanalen) Vi kan nu med facit i hand konstatera att kapaciteten i utloppet inte är tillfredsställande sen höjningen av sjön genomfördes.

På eftervintern / våren när tillrinningen är som störst bryter sjön den godkända nivån vilket medför att vattnet stiger långt över det tillåtna , strandlinjen flyttades därmed 50 m upp i produktionsskog vilket medför i förlängningen syrebrist och död skog.

Kan ni garantera med det nya överfallet att avrinningen blir lika stort som tillflödet när vattennivån är uppe till den tillåtna höjden.

Ingvar Isaksson Viksjö 1: 2

Skickat från min iPad

Daniel Glatz

Från: Daniel Glatz
Skickat: den 27 juni 2018 10:35
Till: Kjell Samuelson
Kopia: Anna.Thisell@borgholmenergi.se; Roger Lundby Persson; Tina Pile; Markus Wertwein Ros; Teresia Börjesson (teresia.borjesson@structor.se); Mattias Karlsson (mattias.karlsson@structor.se); Torgny Färm
Ämne: SV: Löttorps Vattentäkt

Hej!
Uppgifter om hur mycket vatten som kan komma att tas ut i Löttorp och Hornsjön redovisas i samrådsunderlaget som borde finnas tillgängligt på Borgholm Energis hemsida. Kontakta Anna Thisell som är kommunikatör på Borgholm Energi. Anna.Thisell@borgholmenergi.se

Vattenskyddsområdet finns redovisat på Borgholms kommuns hemsida:
<http://www.borgholm.se/det-ar-viktigt-att-skydda-vattnet/>
Vattenskyddsområdet kommer inte att omprövas nu. Vill du utöva påtryckningar för en sådan omprövning behöver du kontakta länsstyrelsen i Kalmar län, eller utöva politiska påtryckningar.

/Daniel

Daniel Glatz
Projektledare, Hydrogeologi

Tel/sms: 076-10 74 323
Structor Miljö Öst AB
Postgatan 2
392 33 Kalmar

www.structor.se

[Instagram](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#)

The logo for Structor, featuring the word "Structor" in a bold, sans-serif font with a horizontal line underneath.

Från: Kjell Samuelson <kjellsam@gmail.com>
Skickat: den 27 juni 2018 09:44
Till: Daniel Glatz <daniel.glatz@structor.se>
Ämne: Re: Löttorps Vattentäkt

Tack!
Jag skulle vilja ansöka om att skyddsområdet ses över och begränsas. Kan du ge mig mer detaljuppgifter om hur mycket vatten som tas ut i förhållande till drn mängd som pumpas dit från Hornsjön?
Finns det en skyddszon vid Hornsjön? Om jag minns rätt finns det gammal bebyggelse nära vattnet.
Mvh,
Kjell

ons 27 juni 2018 kl. 08:11 skrev Daniel Glatz <daniel.glatz@structor.se>:

Jo, det har du naturligtvis rätt i. Det jag menar är att det är två olika juridiska processer som inte sker samtidigt.

Vänliga Hälsningar

Daniel Glatz

Daniel Glatz

Projektledare, Hydrogeologi

Tel/sms: 076-10 74 323

Structor Miljö Öst AB

[Postgatan 2](#)

[392 33 Kalmar](#)

www.structor.se

[Instagram](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#)

Structor

Från: Kjell Samuelson <kjellsam@gmail.com>

Skickat: den 26 juni 2018 22:04

Till: Daniel Glatz <daniel.glatz@structor.se>

Ämne: Re: Löttorps Vattentäkt

Tack Daniel för ditt svar!

Kan man inte påstå, att vattenskyddsområdet är avhängt verksamheten? Om den minskar eller försvinner, påverkar detta skyddsbehovet.

Mvh,

Kjell

tis 26 juni 2018 kl. 10:16 skrev Daniel Glatz <daniel.glatz@structor.se>:

Hej!

Tack för dina synpunkter. Löttorps vattentäkt är utformad så att det vatten som tas ut i brunnarna är en blandning av naturligt grundvatten och konstgjort grundvatten som infiltreras och ursprungligen kommer från Hornsjön. Tillståndsprövningen som genomförs nu gäller rätten att ta ut vatten, både i Hornsjön och i Löttorp. Den frågan avgörs i mark och miljödomstolen.

Skydd av vattentäkten görs med ett vattenskyddsområde. Beslut om ett vattenskyddsområde är en separat process som oftast sköts av länsstyrelsen. I Löttorp finns det ett befintligt vattenskyddsområde vars utbredning och regelverk inte påverkas av att själva grundvattenverksamheten som är under prövning.

Hoppas jag lyckats förklara hur det förhåller sig.

Vänliga Hälsningar

Daniel Glatz

Daniel Glatz

Projektledare, Hydrogeologi

Tel/sms: 076-10 74 323

Structor Miljö Öst AB

[Postgatan 2](#)

[392 33 Kalmar](#)

www.structor.se

[Instagram](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#)

Structor

From: Kjell Samuelson <kjellsam@gmail.com>
To: teresia.borjesson@struktur.se
Cc:
Bcc:
Date: Mon, 25 Jun 2018 15:45:59 +0200
Subject: Sammanträde idag i Löttorps Bygdegård - Sjöreglering och vattenuttag

Hej Teresia!

Jag är huvudägare till **Högby 1:26**, Skogsvägen 26, Löttorp och närmaste granne med kommunens vattentäkt.

En stor del av fastigheten är idag skyddszon, vilket gör att omkr 50 % av fastigheten i princip är obrukbar. Jag vill fråga dig, om detta egentligen är nödvändigt, i och med att kommunen pumpar vatten från Hornsjön till området, och att det vattnet filtreras genom en sandbank innan det tas upp i det allmänna nätet. Det sugts alltså inget vatten från det kringliggande området och från vår fastighet.

Jag skulle vara tacksam om du finner, att man i vart fall kan minska ner skyddszonen till ett minimalt antal meter från vattenverket.

Jag kan tyvärr inte närvara vid mötet ikväll, men ser fram mot att få ett svar från dig när du finner tid.

Vänlig hälsningar,

Kjell Samuelson

070-830 7570

Ulrika Zetterberg

Från: Madeleine Jacobsson <madeleine.jacobsson@havochvatten.se>
Skickat: den 15 maj 2018 10:44
Till: Teresia Börjesson
Kopia: Havs- och vattenmyndigheten
Ämne: Samråd sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp, Öland (HaVs dnr 1839-18)

Havs- och vattenmyndigheten har tagit del av samrådsunderlaget i rubricerat ärende.

Myndigheten avstår från att lämna synpunkter på underlaget.

Det innebär inte att myndigheten tagit ställning i sakfrågan eller till handlingarna i ärendet.

Med vänliga hälsningar

Madeleine Jacobsson

Assistent
Havs- och vattenmyndigheten
010-698 00 00
www.havochvatten.se

**Havs
och Vatten
myndigheten**

Tänk på miljön innan du skriver ut det här mailet.

Ulrika Zetterberg

Från: naturvardsverket@naturvardsverket.se
Skickat: den 14 maj 2018 15:17
Till: Teresia Börjesson
Ämne: NV-03895-18: Naturvårdsverket avstår att lämna synpunkter inför samråd angående sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp, Öland
Bifogade filer: 02 - SNV_Ang. Hornsjön-Löttorp, Öland~1.pdf

Naturvårdsverket avstår att lämna synpunkter i rubricerat ärende.

Detta e-postmeddelande är skickat via Naturvårdsverkets dokument- och ärendehanteringssystem. Om du svarar på meddelandet bör du inte ändra avsändaradress eller ämne.

Hälsningar Hanna

HANNA GOTTLIEB

NATURVÅRDSVERKET

BESÖK: Valhallavägen 195, Stockholm
POST: 106 48 Stockholm
TELEFON: 010-698 10 00
INTERNET: www.naturvardsverket.se
Tänk på miljön innan du skriver ut det här mejlet

Ulrika Zetterberg

Från: Stina Adielsson <Stina.Adielsson@sgu.se>
Skickat: den 14 maj 2018 10:05
Till: Teresia Börjesson
Kopia: SGU Diariet
Ämne: Om sjöreglering och vattenuttag Hornsjön-Löttorp. SGU Dnr 33-1103/2018

Hej!

SGU har erhållit handlingar daterade 2018-05-08 där möjlighet ges att inkomma med yttrande i ärende om sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp. SGU Dnr 33-1103/2018.

SGU har fått direktiv om att kraftigt minska den tid vi lägger på att besvara remisser. Med anledning av det behöver vi prioritera betydligt färre remisser och därför avstår vi från att lämna yttrande i rubricerat ärende.

Vänliga hälsningar
Stina Adielsson

Statsgeolog, Hållbar vattenförsörjning
SGU, Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala

Telefon direkt 018-17 90 79

Structor miljö öst AB
Postgatan 2
392 33 KALMAR

Datum: 2018-05-24
Vår referens: 2018/1049/10.1
Er referens: T Börjesson/D Glatz

Yttrande över Samråd sjöreglering och vattenuttag vid Hornsjön-Löttorp, Öland

SMHI har tagit del av rubricerade handlingar och har följande synpunkter.

SMHI anser att klimatfrågan bör belysas i det fortsatta arbetet. I framtiden beräknas havnivån att stiga och vattentillgången i sjöar och vattendrag beräknas minska sommartid. Dessa förändringar kan komma att påverka de föreslagna åtgärderna.

Avdelningschef Bodil Aarhus Andrae har beslutat i detta ärende som beretts av Anna Eklund.

För SMHI

Bodil Aarhus Andrae
Chef Avdelning Samhälle och säkerhet

Kalmar 2019-04-12

Hornsjön-Löttorp

Structor

Bilaga MKB2

Hornsjöns Biologi

Hornsjöns biologi 2004-2005



Foto: Sara Paulsson

Jan Herrmann

Ulf Bjelke

Gertrud Cronberg

Michael Grenstadius

Joakim Olsson

Sara Paulsson

Staffan Rodebrand

Högskolan i Kalmar

Inst för biologi och miljövetenskap

391 82 Kalmar

2006

OBS Detta är en mycket preliminär version = "vår" del av den Miljökonsekvensbeskrivning som färdigställdes med anledning av eventuella effekter av höjning av vattenytan, som Borgholms kommun hos Miljödomstolen ansökt om

Övergripande och sammanfattande kommentarer på de biologiska och kemiska studierna i Hornsjön 2004-2005, särskilt med avseende på eventuella effekter av planerad höjning av vattenytan

Jan Herrmann

Inst för biologi och miljövetenskap, Högskolan i Kalmar, 391 82 Kalmar

Sammanfattning

Det kan troligen sägas att en höjning av vattenståndet med ca 10 cm bör inte ha allvarigare konsekvenser för sjöns biologi. Möjligen kan erhållas viss positiv effekt; igenväxning kanske kan bromsas något, se avsnittet om Vegetation. Men det bör också framhållas att gäddans situation i sjön och dess vandringsmöjligheter och leksituation bör beaktas och utvecklas i samband med planerade åtgärder.

Vissa av de biologiska parametrar som nu studerats i Hornsjön har förut gjorts studier av, nämligen vegetation (Wallsten 1979), plankton och bottenfauna (Berggren 1979), fåglar (Rodebrand 1979) samt fisk och plankton (Aspengren 1985, Troschke 1987). För dessa organismgrupper görs vissa jämförelser mellan 70-talet och 2004/2005, dvs oflast knappt 30 år. Vissa jämförelser har gjorts med nämnda publikationer.

En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi. Där skall alla kända biologiska fakta sammanfattas och kommenteras.

Vegetation

Generellt kan höjning av vattenståndet ge en "negativ" effekt på vegetationen genom att mindre ljus når botten, speciellt i grumligt vatten. En väsentlig sådan förändring skulle kunna tänkas senarelägga uppväxandet av årsskott från botten. Men sannolikt innebär en höjning av högsta vattenståndet med 10 cm endast marginellt mindre med ljus till botten och ingen påvisbar effekt. En komplikation är möjligen att det verkliga vattenståndet periodvis legat långt under nuvarande "dämningsgräns". Om man framledes kommer att hålla nivån bättre, kan det därför medföra en större reell skillnad än 10 cm.

Möjliga "positiva" effekter av en ökad översvämningssperiod kan uppstå i form av bredare och mer rikt differentierade strandzoner. Vidare kan igenväxning med landväxter hållas tillbaka, eftersom landväxter inte klarar varaktig dränkning. Uppskattningsvis behöver stranden under högvattennivån vara översvämmad minst 10% av vegetationsperioden, dvs 2-3 veckor (B. Ekstam muntl.). Bäst naturvårdseffekt i detta avseende erhålls om dränkningseffekten kombineras med betesdrift eller slåtter.

Undervattensvegetationen var redan på 70-talet och anses även nu vara ett problem för friluftslivet, främst kanske fisket. Den främst längs hela västra stranden täta och grunt liggande vegetationen domineras starkt av olika kransalger *Chara* spp. Dessas förekomst i förhållande till vattenytan torde knappast förändras pga en höjning vattenytan, även om "den reella höjningen" (se ovan) är mer än 10 cm

Plankton

Det inte sannolikt att en vattenståndshöjning skulle på ett signifikant sätt skulle kunna påverka planktonförekomster åt något håll! Möjligen skulle en ökning av vattnets turbiditet (grumling) pga vattenpåverkan på strandlinjen, kunna förändra ljus och vattenkvalitet, men oklart hur.

Bottenfauna

Det är knappast troligt att bottenfaunan i någon väsentlig grad skulle påverkas av en vattenhöjning på 10 cm eller något lite mer.

Fisk

Framför allt gädda vandrar från Östersjön upp i vattendragen och sjöar/våtmarker för att leka, och yngel är beroende av uppväxtmiljöer i dessa sötvatten. Nu fångades inga små gäddor alls, enbart 12 stora (400-2100 g, 413-690 mm). Avsaknaden av små gäddor beror troligen på metodikens otillräcklighet; de står närmare stranden, där näten inte sätts. Men orsaken kan ju också vara dåligt med lekområden, varför detta borde undersökas vidare.

Det förefaller viktigt att poängtera att situationen för gäddan, som har minskat radikalt i Östersjön, bör beaktas på flera sätt:

- 1) Tillse att gäddan nu och framför allt i framtiden kan vandra upp från Östersjön genom utflödet till Hornsjön
- 2) Inventera specifikt efter lämpliga gäddlekplatser (mader och andra vårliga översvämningssområden), och överväg huruvida ett höjt vattenstånd måste kompenseras av ordnande av lekplatser. Eller kanske dessa kommer att bli fler/större genom höjningen; det går inte att nu säga.
- 3) Tillse att de två sydliga tillflödena som nu relativt ofta torkar ut på sommaren, kanske kan ges med ändrad topografi så att vatten finns längre.

I övrigt kan nog inte fiskpopulationerna anses "hotade" av planerad reglering och höjning av vattenståndet med 10 cm, eller lite mer (beroende på att nivån periodvis legat under vad som föreskrivits).

Fåglar

En liten summering av fågelavsnittet i föreliggande rapport visar att kanske drygt 10 arter (mest änder) har sannolikt eller säkert minskat sedan 70-talet, medan ungefär halva antalet har ökat. Orsakerna torde kunna vara igenväxning av strandpartier och våtmarksområden, tex. starrmader. Som konstaterat i vegetationsavsnittet skulle en ökad översvämning kunna resultera i en uppbromsad igenväxning, i så fall till nytta även för änder och vadare.

Hornsjön och dess "västra omgivning" utgör ett s.k. Natura 2000-område. I den översikt av områdets kvaliteter som finns poängteras en del fåglar knutna till sjön. Men dessa – sothöna, vattenrali, brun kärnhök och tjärnor – torde inte påverkas av den tänkta vattenhöjningen, även om de två förstnämnda eventuellt har minskat något sedan 70-talet (se fågelavsnittet).

Ättenkeim (preliminär begränsad utvärdering)

F.n. (februari 2006) har bearbetats enbart dels tot-N och tot-P, dels de inkommande två "stora" vattendragen, det utgående och mitten av sjön; yta och botten (se karta 1 för lokalerna för bottenfaunaprovtagning).

Sett som genomsnitt över året (tabell nedan), ligger för total-P lokalerna i sjön nära 0.05 mg/L (enl Naturvårdsverkets (1999) bedömningsgrunder: "höga halter" = 3), medan tillflödena ligger betydligt högre; 0.11 respektive 0.26 ("extremt höga halter" = 5). Dessa bedömningar av tillstånd gäller såväl för hela året som produktionsperioden (maj-oktober). Det senare rekommenderas i Bedömningsgrunderna. Tillflödena är alltså mycket näringsrika, sjön i sig relativt näringsrik.

Tabell. Total-P, medelvärden för perioden juni 2004 – december 2005, 7-18 tillfällen

	IN (Lött)	IN (Alved)	UT	YTLIGT	3-4 m djup
Lokal:	lokal 2	lokal 7	lokal 1	Lokal H	Lokal H
# g tot-N/L (x)	0.11	0.26	0.05	0.05	0.05
enl NV1999	5	5	3	3	3
enbart maj-okt	0.16	(---)	0.05	0.04	0.04
enl NV1999	5		3	3	3

Sett som genomsnitt över året (tabell nedan), ligger för total-N de flesta lokaler i intervallet 1.6 – 1.7 mg/L, utom för Alvedsjökanalen, som i genomsnitt håller 3,25 mg/L. Så gott som samtliga koncentrationer bör bedömas som "mycket höga halter"; 4.

Tabell. Total-N, medelvärden för perioden juni 2004 – december 2005, 7-18 tillfällen

	IN (Lött)	IN (alved)	UT	YTLIGT	3-4 m djup
Lokal:	lokal 2	lokal 7	lokal 1	Lokal H	Lokal H
# g tot-N/L (x)	1.71	3.25	1.63	1.58	1.64
enl NV1999	4	4	4	4	4
(enb maj-okt)	(1.48)	(3.9)	(1.73)	1.33	1.48
enl NV1999	4	4	4	4	4

Referenser

- Aspengren K (1985). Vinterundersökning 1985 av Hornsjön på Öland. Examensarbete Högskolan i Kalmar 1985:16.
- Berggren H (1979). Limnologiska undersökningar i Hornsjön. – Calidris 1979: 35-61.
- Dahlberg M (2004). Resultat från Sötvattenlaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2003. – Finfo 2004:3, Fiskeriverket informerar.
- Länsstyrelsen Gotlands län (2004). Provfiske i gotländska sjöar. Rapport nr 6 2004 från Länsstyrelsens livsmiljöenhet.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2004). Nätprovfiske i Store Mosse Nationalpark 2002-2004. – Länsstyrelsen i Jönköpings län Rapport 2004:54

Länsstyrelsen i Kalmar län (2002). Beskrivning av Natura 2000-område, Horns kungsgård. – Länsstyrelsen i Kalmar län, 5 sid.

Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. – Naturvårdsverket rapport 4913.

Troschke T (1987). Sommarundersökning av Hornsjön, 1987. – Högskolan i Kalmar.

Wallsten M (1979). Vattenvegetationen i Hornsjön. *Calidris* 1979:27-34.

Ang. "Inventering av växtsambällen" utförd av Sara Paulsson 2004, se nästkommande sidor).

Denna rapport lämnas nu/här in med bara smärre ändringar, men nedanstående kan tillfogas. En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi.

Tilläggsinformation

- Figurerna 2 och 3 redovisar strandens olika vegetationspartier A, B, ... O runt sjön, utgående från pumpstationen i södra änden. Dessutom finns i rapporttexten redovisat vegetation på 16 "öar", angivna i dessa figurer.
- De dominerande arterna av vegetation i dessa vegetationspartier respektive öar presenteras i rapportens text.
- I figur 2 ges information om strandvegetationen är "tät" eller "gles". Några ytterligare kvantitativa resultat finns inte redovisade eller insamlade vid denna studie september 2004.

Tidigare studier

Den enda tidigare studien av Hornsjöns vattenvegetation utfördes 1977, alltså 27 år tidigare (Wallsten 1979). Den ena figuren ("beståndsbildande vegetation") i Wallstens rapport återges här som figur 1. Ambitionsnivån var ungefär densamma som den föreliggande, bägge bedömer ~~de~~s gles/tät övervattensvegetation (här Fig. 2), ~~de~~s de dominerande (beståndsbildande) arterna såväl över som under vattenytan (här Fig. 3 och 4). Bägge studierna ger dessutom en total artlista. Föreliggande studie innehåller dock något mer exakt information om var i de olika strandpartierna och vid öarna runt hela sjön de inte dominerande arterna förekommer (Tabell 1 och 2).

Viss information om strändernas vegetation lämnas även av Skoglund (1975), men det arbetet kommenteras ej ytterligare här.

Övervattensvegetation längs stränderna verkar generellt nu vara både mer förekommande och tätare än på 70-talet. Wallsten (1979) redovisar dock ett nordsydgående och knappt 1 km långt stråk med vass ca 100 m ut längs mitten på östra stranden; detta finns inte kvar mer än som möjligen en viss upphöjning på botten. Vissa arter har troligen ökat något, t.ex. säv och ag, som nu dominerar längs flera sträckor i sydvästra delen av sjön, där det tidigare var gles vass eller föga vegetation alls. Längs östra sidan har alltså övervattensvegetationen ökat i bredd och täthet, och förutom vass finns inslag av kaveldun och ag. En viss ökning av den mäktiga vassförekomsten längs hela västra sidan norr om Klosterholmen verkar ha skett, främst söder om Aspholmarna (ö nr 12) och i nordligaste änden. Detta kräver dock djupare analys för att säkert bedöma.

Undervattensvegetationen förefaller inte ha ökat i "bredd ut mot sjön", men vissa artförskjutningar förefaller ha skett. En tidigare dominans av vattenblåddra i nordligaste delen har tagits över av kransalger. Hästsvans har blivit talrikare, nu på flera ställen längs västra-sydvästra stranden.

Dominerande arter och artrika delar av sjön (Tabell 1 och 2 i vegetationsdelen)

De mest dominerande arterna, i betydelsen att de förekommer i flertalet strandavsnitt, är inte helt oväntat gräs och halvgräs; ag och bladvass samt flera säv- och starrarter, alla i 50-85% av de 15 strandpartierna. Bland "blommor" noteras vattenmynta, fackelblomster, strandlysing och strandklo i 35-50%.

Några mindre vanliga arter kan noteras; vattenblink, vattenbläddra, strätta, frossört, kärrsälting och ärtstarr, ingen av dem är dock egentligen sällsynt.

De artrikaste partierna är dels den flacka västra viken söder om Klosterholmen och vassområdet norr om Klosterholmen med 20 respektive 19 arter, dels området runt mynningen av Löttorpskanalen i sydöstra hörnet av sjön med 18 arter. Det verkliga antalet kan nog tänkas vara större, eftersom denna studie genomfördes i september och i t.ex. vassarna mindre vanliga arter kan ha förbisetts.

Öarna är tämligen artfattiga, 1-4 arter, varvid vass förekommer på alla, och *Salix* sp. (vide-arter) på 40 % och ag på 25% av öarna. Dock på ö nr 16, längst ner i söder, påträffades 14 arter.

Inventering av växtsamhällen vid Hornsjön

Inledning

Den största sjön på Öland är Hornsjön som är 2,1 km² stor och ligger nordväst om Högby på norra Öland. Under sensommaren 1977 gjordes en inventering av vattenvegetationen i Hornsjön (Wallsten 1979, återgiven i föreliggande rapport som Fig. 1). Under september 2004 återinventerades sjön för att ge en bild av hur vegetationen har förändrats. Dessutom inventerades strandkanten runt hela sjön.

Det finns två stora tillflöden i den södra delen och ett utlopp i den norra delen. Hornsjön som är kalkrik omges i öster av tallskog, i söder och norr av blandskog och i väster av lövskog samt hyggen. Den östra stranden består av sandbankar och den västra stranden av blockrik morän.

Metodik

Vattenvegetation undersöktes från båt med hjälp av Lutherräfsa och strandkantsvegetation inventerades antingen från båt eller land. De arter som var svårbestämda i fält togs hem för vidare examination. Svensk Flora av Krok Almquist 1997 användes för artbestämning. Till min hjälp i fält hade jag Alexandre Laussens, utbytesstudent från Holland. Artbestämning av kransalger har utförts av Lise-lotte Karlsson, Kalmar medan Börje Ekstam, Högskolan i Kalmar har hjälpt till vid bestämning av övriga arter.

Resultat

- A** Tät zon där ag och bladvass dominerar. Även obestämd vide, obestämda starrar, fackelblomster, knappsäv, säv/blåsäv., hästsvans samt *Chara tomentosa/hispida* och *Chara aspera*.
- B** Gles zon där ag dominerar. Även knappsäv och spikblad.
- C** Gles zon där ag dominerar. Även ryltåg, knappsäv, vattenmynta, spikblad, svalting, gåsört, strandklo, strandlysing, obestämd kransblommig, kärnsälting, hästsvans, säv/blåsäv, ältranunkel, ärtstarr, kärnsilja och bredkaveldun.
- D** Gles zon med hästsvans, knappsäv, veketåg, andmat, mannagräs, vattenmynta och vattenblink.
- E** 1-5 m delvis tät, delvis gles zon där ag dominerar. Även hästsvans, veketåg, jättegröe, mannagräs, vattenmynta, ältranunkel, vattenblink, svärdsilja, strandlysing, ryltåg och gäddnate. Området bakom strandkanten är idag ett hygge och väster om detta finns en ekhage.
- Mellan E och F finns en skogsdunge och ett agområde.
- F** 1-2 m gles zon där knappsäv dominerar. Även ältranunkel, ag, svalting, vattenmynta, hästsvans, mannagräs, ryltåg, spikblad, gäddnate, svärdsilja, strandklo, säv/blåsäv, obestämda starrar, frossört, strandlysing, obestämd flockblomstrig och jättegröe. Ett agområde finns 5 m ut från stranden längs 22 m av stranden. Ett andra agområde finns 5 m ut från stranden längs 40 m av stranden. Här finns även fackelblomster, vattenblink, säv/blåsäv och bladvass.

- G** Tät zon där bladvass dominerar. Även al, obestämda starrar, kärrsilja, obestämd ormbunke, vit näckros, ryllåg, vattenmynta, strätta, spikblad, säv/blåsäv och hästsvans.
Vid udden finns en gles zon med knappsäv, vattenmynta, strätta, obestämda starrar, vit näckros, gåsört och säv/blåsäv.
- H** Tät zon dominerad av bladvass. Även hästsvans, ag, kärrsilja, obestämd ormbunke, al, spikblad, strandlysing, obestämda starrar, smalkaveldun, vattenmynta, obestämd vide, svalting, strandklo, vattenbläddra, obestämd kransblommig.
Vid utloppet i norr dominerar bladvass men det finns även en del smalkaveldun samt mycket *Chara tomentosa/hispida*.
Bakom vassbältet, åt väster, finns obestämd vide, al, björk och hassel.
- I** Tät zon där ag och smalkaveldun dominerar. Även säv/blåsäv, obestämd vide och borstnate.
- J** Tät zon där ag och bladvass dominerar. Även smalkaveldun och i trädriddån bakom vassbältet finns även obestämd vide.
- K** Tät zon där bladvass dominerar. Även bredkaveldun, al, obestämd vide och ag.
- L** Tät zon där ag och smalkaveldun dominerar. Även bladvass, gäddnate och rostnate.
- M** Tät zon där bladvass dominerar. Även ag, obestämda starrar, säv/blåsäv, vattenbläddra, borstnate, näckmossa, svalting, strätta, strandklo, vattenmynta, strandlysing, sjöfräken, svärdsilja, fackelblomster, knappsäv, rostnate och gäddnate.
- N** Tät zon där ag dominerar. Även obestämd vide, bladvass, obestämda starrar, säv/blåsäv, strandklo, fackelblomster, näckmossa, borstnate, *Chara tomentosa/hispida* och *Chara aspera*.
- O** Tät zon där knappsäv dominerar. Även vattenbläddra, säv/blåsäv, obestämda starrar, fackelblomster, ag, svärdsilja, bladvass, borstnate, näckmossa och *Chara tomentosa/hispida* och *Chara aspera*.
- Öar**
- 1** Bladvass.
- 2** Bladvass, al och obestämd vide.
- 3** Bladvass och obestämd vide.
- 4** Bladvass, obestämd vide och al.
- 5** Bladvass, obestämd vide och asp.
- 6** Bladvass, björk, obestämd vide, asp och ag.
- 7** Bladvass.
- 8** Bladvass samt några träd.
- 9** Bladvass.
- 10** Bladvass samt några träd.
- 11** Bladvass, björk och obestämd vide.
- 12** Bladvass.
- 13** Bladvass.
- 14** Bladvass, ag samt några träd.
- 15** Bladvass, ag samt några träd.
- 16** Bladvass, säv/blåsäv, obestämda starrar, knappsäv, strandlysing, obestämd vide, gäddnate, svärdsilja, vattenmynta, kärrsilja och al.

Sammanfattning

Strandkantsvegetationen är tät runt större delen av Hornsjön (Fig. 2). De dominerande arterna är ag och bladvass. Exempel på andra arter är knappsäv, vattenmynta och hästsvans (Fig. 3). Sedan den första inventeringen har mängden vattenvegetation ökat, både i utbredning och med antal arter. Den dominerande undervattensarten är kransalger (Fig. 4). 1977 inventerades en kransalg, *Chara tomentosa*, medan det i år inventerats ytterligare två arter, nämligen *Chara hispida* och *Chara aspera*. Det var först vid artbestämningen av kransalgerna som det framgick att den ena arten egentligen var två olika arter, *Chara tomentosa* och *Chara hispida*. *Chara tomentosa* dominerar förmodligen större delen av sjön men det går inte att säga exakt var *Chara hispida* finns. Däremot är utbredningen av den mindre arten *Chara aspera* säkerställd. Exempel på annan vattenvegetation är vattenblink, vattenbladdra och näckmossa. I rapporten från studierna 1977 beskrivs hur kransalgerna vållar problem för friluftslivet och att det var önskvärt att förhindra ytterligare igenväxning. Att det finns kransalger i Hornsjön anses hjälpa till att stabilisera botten vilket leder till att vattnet blir mindre grumligt. Vid en eventuell skörd av vattenvegetationen bör man ha detta i åtanke. Sjön har sänkts vid två flera tillfällen vilket har lett till att strandkantsvegetationen runtomkring sjön har brett ut sig, främst i den nordvästra delen.

Tabell 1. Artlista för strandkantsvegetationen och dominerande arter i Hornsjön 2004.

Tabell 2. Artlista för öarna och därpå dominerande arter i Hornsjön 2004.

Fig. 1. Vegetations utbredning 1977 i Hornsjön (Wallsten 1979).

Fig. 2. Täthet för strandkantsvegetationen runt Hornsjön 2004.

Fig. 3. Dominerande växtarter för strandkantsvegetationen runt Hornsjön 2004.

Fig. 4. Undervattensvegetationens utbredning i Hornsjön 2004.

Litteraturlista

Krok-Almquist, 1997, Svensk Flora

Erik Sjögren, 1954, Strandvegetationen omkring Hornsjön

Maud Wallsten, 1979, Vattenvegetationen i Hornsjön. – Calidris 1979.

Tabell 2. Artlista för öarna och därpå dominerande arter i Hornsjön 2004.

Svenskt namn	Latinskt namn																	Summa öar	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6		
Kärrsilja	<i>Peucedanum palustre</i>																	x	1
Svärdsilja	<i>Iris pseudacorus</i>																	x	1
Gäddnate	<i>Potamogeton natans</i>																	x	1
Bladvass	<i>Phragmites australis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16
Sav/blåsäv	<i>Eleocharis sp.</i>																	x	1
Knappsäv	<i>Eleocharis palustris</i>																	x	1
Ag	<i>Cladium mariscus</i>					x											x	x	4
Obestämda starrar	<i>Carex spp</i>																	x	1
Asp	<i>Populus tremula</i>					x												x	2
Obestämd vide	<i>Salix sp.</i>		x	x	x	x	x					x						x	7
Björk	<i>Betula pendula</i>							x				x						x	3
Al	<i>Ainus glutinosa</i>		x		x													x	3
Strandlysing	<i>Lysimachia vulgaris</i>																	x	1
Vattenmynta	<i>Mentha aquatica</i>																	x	1
Summa arter 2004		1	3	2	3	3	4	1	1	1	1	3	1	1	2	2	4	1	

Tabell 1. Artlista för strandkantsvegetationen och dominerande arter i Hornsjön 2004.

Svenskt namn	Latinskt namn	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Summa zoner
Sjöträken	<i>Equisetum fluviatile</i>													x			1
Obestämd ormbunke	<i>Polypodiaceae</i> sp.							x	x								2
Svalting	<i>Alisma plantago-aquatica</i>			x			x		x					x			4
Kärrsälting	<i>Triglochin palustris</i>			x													1
Kärrsilja	<i>Peucedanum palustre</i>			x				x	x								3
Svärdsilja	<i>Iris pseudacorus</i>					x	x							x		x	4
Rostnate	<i>Potamogeton alpinus</i>												x	x			2
Gäddnate	<i>Potamogeton natans</i>					x	x						x	x			4
Borstnate	<i>Potamogeton pectinatus</i>									x				x	x	x	4
Veketåg	<i>Juncus effusus</i>				x	x											2
Rytlåg	<i>Juncus articulatus</i>			x		x	x	x									4
Bladvass	<i>Phragmites australis</i>	x							x	x	x	x	x	x	x	x	9
Männagräs	<i>Glyceria fluitans</i>				x	x	x										3
Jättegröe	<i>Glyceria maxima</i>					x	x										2
Obestämd andmat	<i>Lemna</i> sp.				x												1
Smalkaveldun	<i>Typha angustifolia</i>								x	x	x		x				4
Bredkaveldun	<i>Typha latifolia</i>			x								x					2
Säv/blåsäv	<i>Scirpus lacustris/tabernaemontani</i>	x	x				x	x		x				x	x	x	8
Knappsäv	<i>Eleocharis palustris</i>	x	x	x	x		x	x						x		x	8
Ag	<i>Cladium mariscus</i>	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	13
Ärstarr	<i>Carex oederi</i>			x													1
Obestämda starrar	<i>Carex</i> spp.	x					x	x	x					x	x	x	7
Obestämd vide	<i>Salix</i> sp.	x							x	x	x	x			x		6
Hassel	<i>Corylus avellana</i>								x								1
Björk	<i>Betula pendula</i>								x								1
Al	<i>Alnus glutinosa</i>							x	x		x						3
Vil näckros	<i>Nymphaea alba</i>							x									1
Ältranunkel	<i>Ranunculus bulbosus</i>			x		x	x										3
Gäsört	<i>Potentilla anserina</i> ssp. <i>anserina</i>			x				x									2
Fackelblomster	<i>Lythrum salicaria</i>	x					x							x	x	x	5
Hästsvans	<i>Hippuris vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x								7
Obestämd flockblomstrig	<i>Apiaceae/Umbelliferae</i> sp.						x										1
Sträلتا	<i>Angelica sylvestris</i>							x						x			2
Spikblad	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		x	x			x	x	x								5
Vattenblink	<i>Hottonia palustris</i>				x	x	x										3
Strandlysing	<i>Lysimachia vulgaris</i>			x		x	x		x					x			5
Obestämd kransblommig	<i>Lamiaceae/Labiales</i> sp.			x					x								2
Valtenmynta	<i>Mentha aquatica</i>			x	x	x	x	x	x					x			7
Strandklo	<i>Lycopus europaeus</i>			x			x		x					x	x		5
Frossöri	<i>Scutellaria galericulata</i>						x										1
Vattenbläddra	<i>Utricularia vulgaris</i>								x					x		x	3
Näckmossa	<i>Fontinalis antipyretica</i>													x	x	x	3
Kransalg 1 eller 2	<i>Chara tomentosa/hispida</i>	x							x						x	x	4
Kransalg 3	<i>Chara aspera</i>	x													x	x	3
Summa arter 2004		10	3	17	7	12	20	14	19	5	4	5	5	18	11	12	

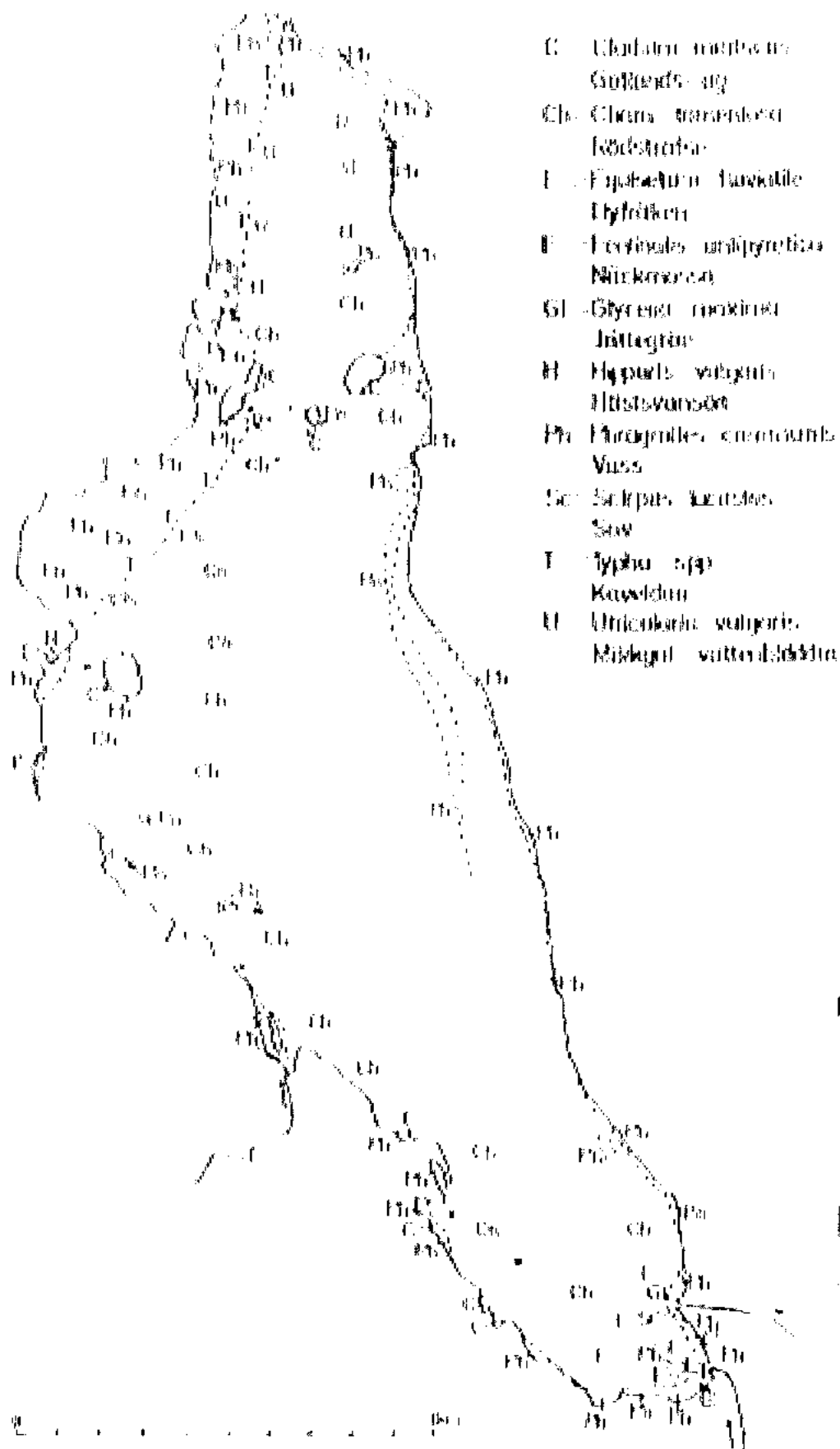


Fig. 1. Vegetationens utbredning 1977 i Hornsjön (från Wallsten 1979).

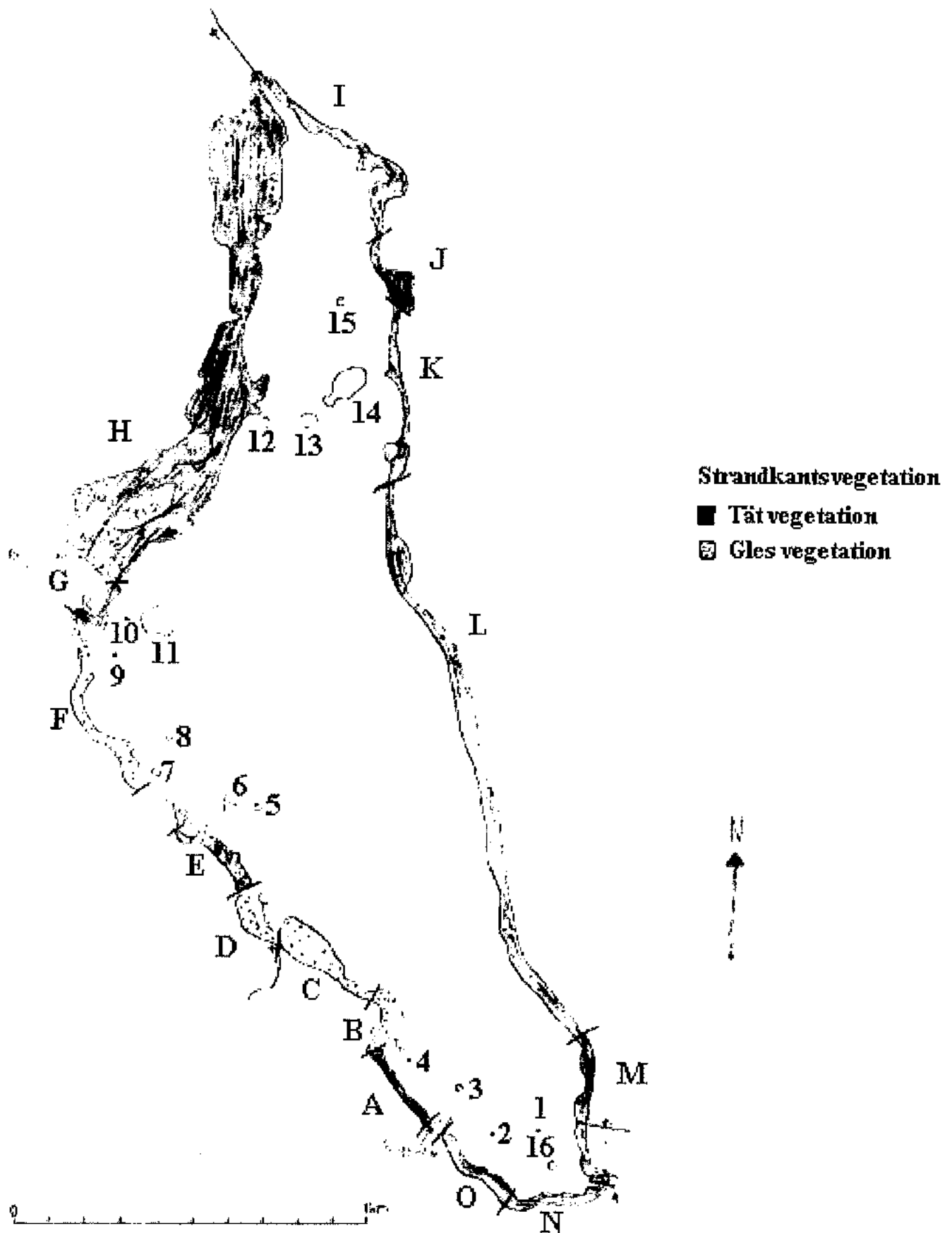


Fig. 2. Strandvegetationens täthet i Hornsjön 2004. A - O och 1 - 16 anger de olika strandvegetationspartier respektive öar som beskrivs i rapporten.

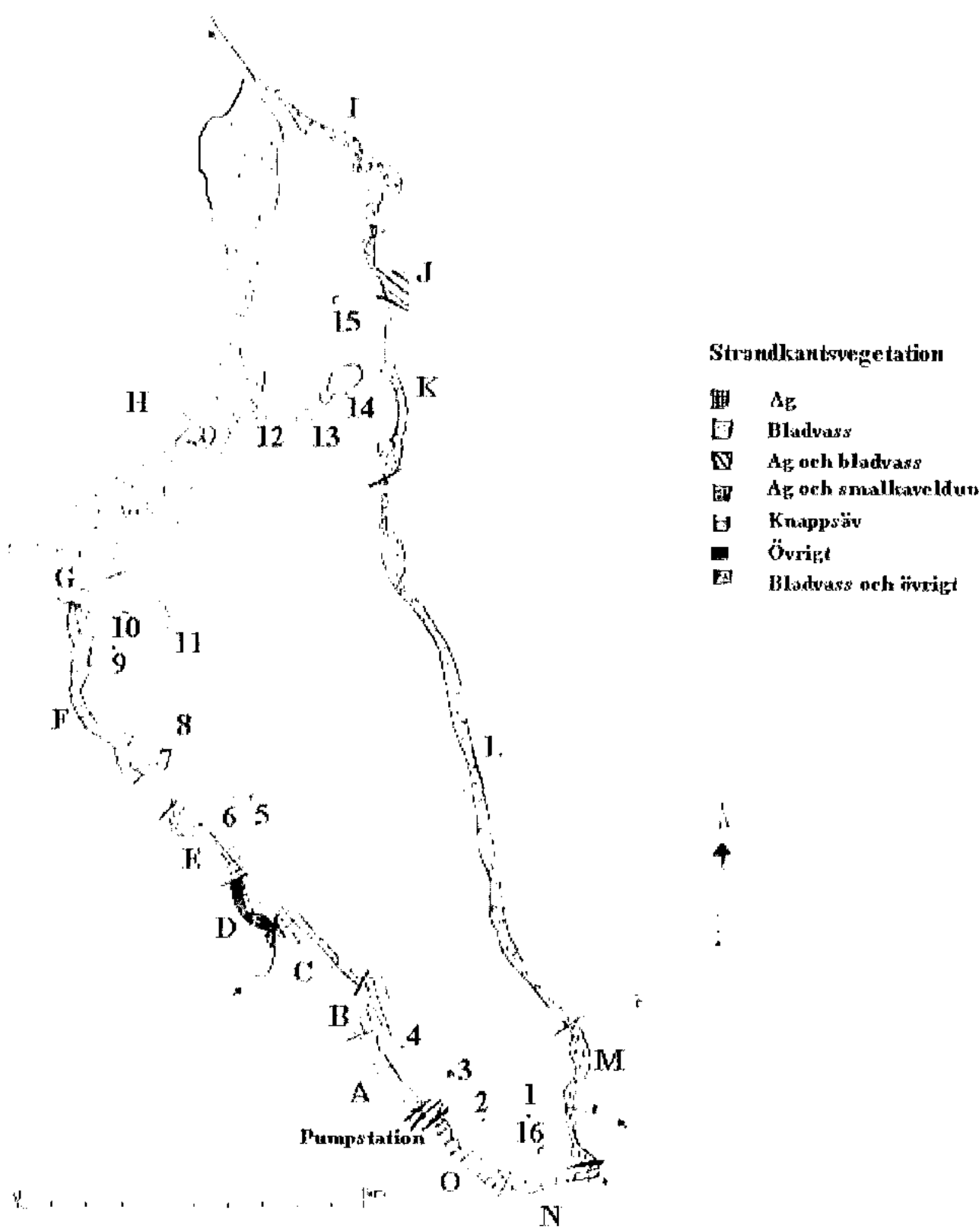


Fig. 3. Dominerande växtarter i strandkantsvegetationen runt Hornsjön 2004. A-O och 1-16 som i figur 2.

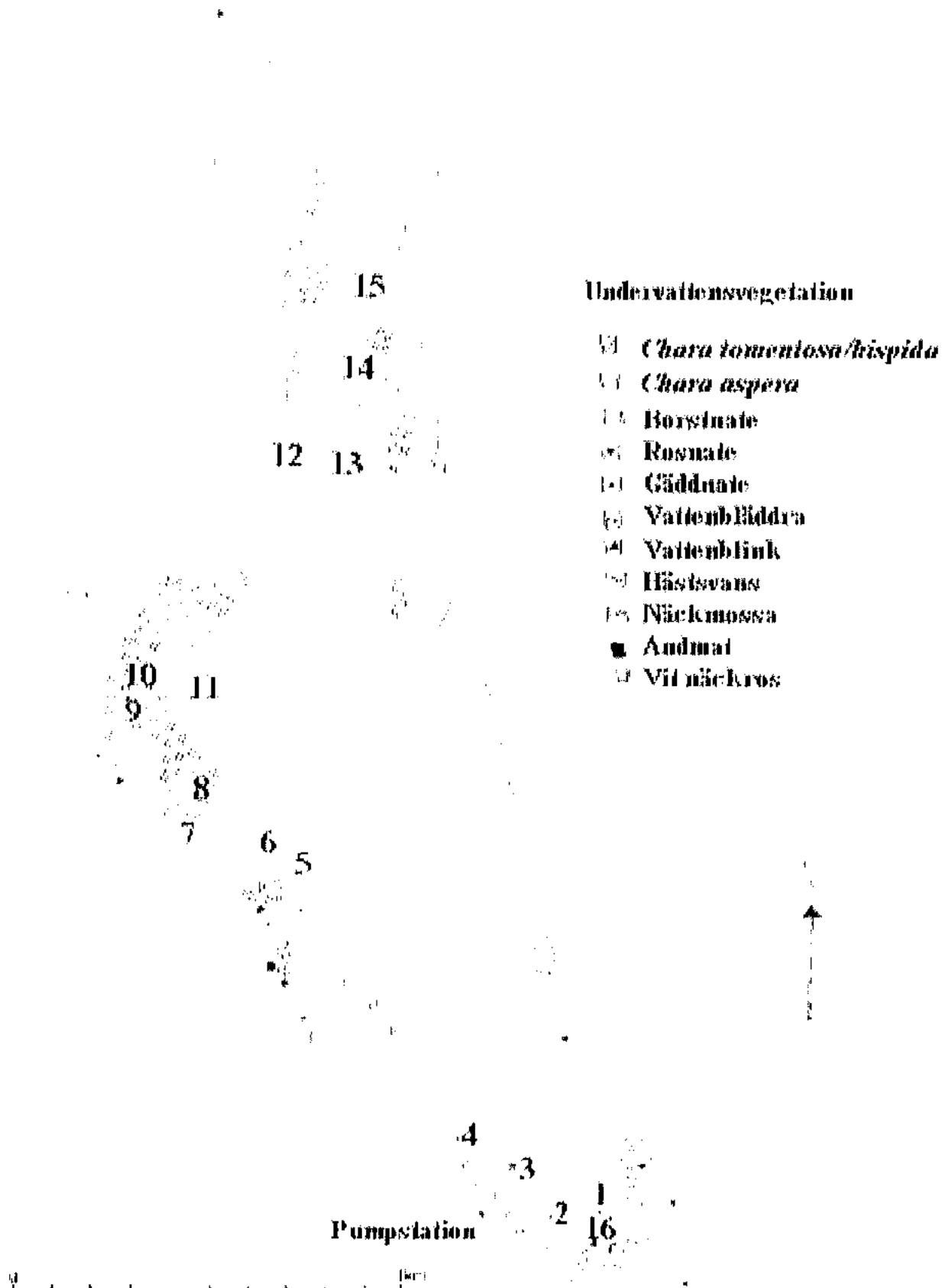


Fig. 4. Undervattensvegetationens utbredning i Hornsjön 2004. 1-16 som i figur 2.

Ang. "Undersökning av växt- och djurplankton..." utförd av Gertrud Cronberg 2005, se nästkommande sidor).

Denna rapport lämnas nu/här in med bara smärre ändringar, men nedanstående kan tillfogas. En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi.

Tidigare studier

Berggren (1979) redovisar studier av Hornsjöns planktonsamhällen. Under februari-september 1977 utfördes åtta provtagningar, enbart i södra delen av sjön. Dessutom redovisas tre sommarprover från södra och norra delen från 1969, 1973 och 1974. Från alla dessa tillfällen presenteras såväl växt- som djurplankton. Troschke (1987) redovisar växtplanktonprover tagna i augusti 1987.

Samtliga dessa prover togs dock tyvärr med 45µm håv, varför växtplankton sannolikt blivit mer eller mindre underrepresenterade, men tyvärr i en oklar omfattning. De nämnda provtagningarna verkar i huvudsak vara kvalitativ, så eventuella förändringar m.a.p. biomassa eller abundans låter sig inte bedömas. Bedömning av förändringar av artantal inom olika taxonomiska grupper och trofikatégorier förefaller svårt pga förändringar i taxonomin och klassning, alltså krävs en betydande "re-analys" av de gamla proverna (muntl. G. Cronberg).

Likväl har konstaterats att många arter är desamma idag som tidigare, och den allmänna uppsättningen av arter pekar nu som då på att sjön kan betraktas som eutrof (näringsrik), men med ganska många indifferent / "neutrala" arter (muntl. G. Cronberg). Vissa arter verkar dessutom tyda på att vattnet var och är måttligt humusrikt, vilket ju stämmer! Berggren (1979) redovisar värden på 45-65 mg P/L.

Undersökning av växt- och djurplankton i Hornsjön, 2005



Växtplankton från Hornsjön, juli 2005. A *Peridinium* sp; B *Anabaena bergii* var. *minor*; C *Radiocystis geminata*; D) Pico blågröna alger (Foto G. Cronberg).

December 2005

Gertrud Cronberg
Ekologiska Institutionen
Limnologi
Ekologihuset
223 62 Lund

Undersökning av växt- och djurplankton i Hornsjön, 2005.

Gertrud Cronberg

Undersökningens omfattning

Denna studie omfattar kvalitativ och kvantitativ undersökning av växt- och djurplankton i Hornsjön på Öland.

Metodik

Provtagningar gjordes den 24 maj, 28 juli och 24 oktober 2005. Planktonprov togs på två punkter i sjön, alla på mindre än 1 meters djup. Provpunkt, P1, var belägen i södra ändan av sjön (djup ca 1 m) och provpunkt, P2, var mera centralt i sjön (djup 3,5 m). Dessa finns markerad på kartan i rapportens fiskdelen, även om den exakta positionen kan ha varierat något lite mellan de olika tillfällena.

De kvalitativa växtplanktonproven insamlades med 10 µm planktonnät och djurplanktonproven med 40 µm nät. Dessa prov fixerades med formalin till 2-4% slutkoncentration. De kvantitativa växtplanktonproven togs med ett plexiglasrör / en spann. Dessa prov fixerades med Lugols lösning.

De kvantitativa proven analyserades i omvänt mikroskop. De dominerande arterna räknades i 2-5 ml:s kammare. Deras biomassa beräknades i mg/L (våtvikt). Dessutom har de olika arternas frekvens skattats enligt en tregradig skala (1 = enstaka fynd, 2 = vanligt förekommande och 3 = mycket vanlig, ofta dominerande). Organismerna har indelats i tre ekologiska grupper, utifrån deras allmänt sett huvudsakliga förekomst.

- E = eutrofa organismer, dvs. de som framför allt förekommer vid näringsrika förhållanden,
- O = oligotrofa organismer, dvs. de som föredrar näringsfattiga förhållanden,
- I = indifferent organismer, dvs. organismer med bred ekologisk tolerans.

Bedömning av planktonsamhället.

Nedan anges växtplanktons biomassa och djurplankton abundansen av dominerande arter vid de tre olika provtagningstillfällena. Dessutom har listor över biomassa, registrerade arter och släkten sammanställts i Tabell 1-2 samt djurplankton i Tabell 3.

Provtagning den 24 maj.

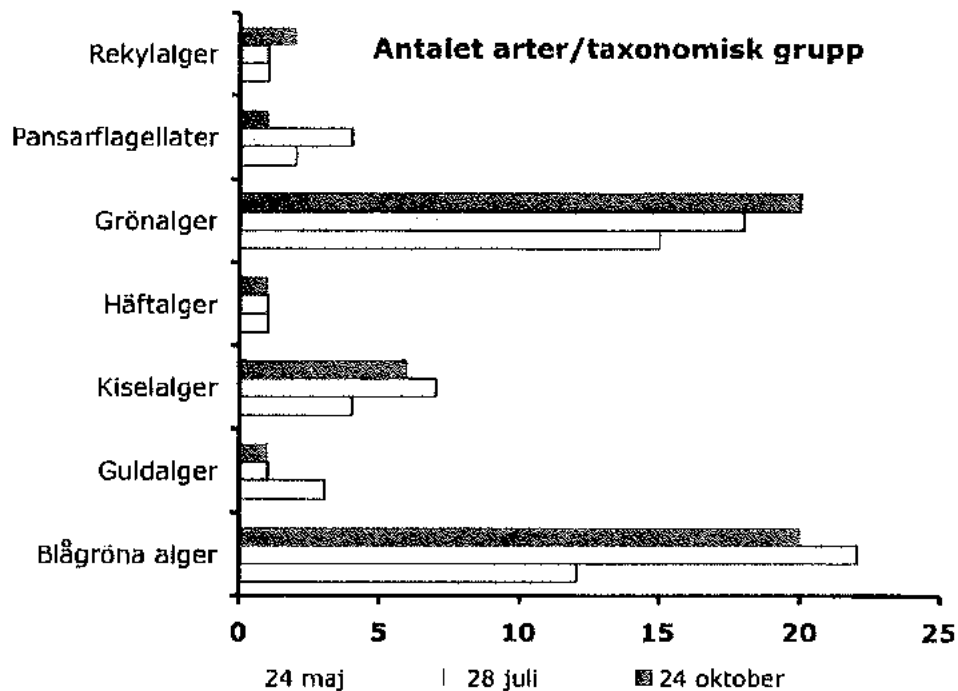
Växtplankton biomassan för P1 och P2 var måttligt stor, 1,4 mg/L respektive 2,5 mg/L och dominerades av blågröna alger, grönalger och kiselalger. Övriga alggrupper hade mindre betydelse (Figur 1-2, 4; Tabell 1-3).

Station P1 (maj)

Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	1,37		Totala antalet djurplankton	1285
Monader	0,27	20	<i>Keratella cochlearis</i>	922
<i>Cyanodictyon imperfectum</i>	0,22	16	Cyclopoida copepoder	135
<i>Tetraedron minimum</i>	0,20	15	Nauplier	85
<i>Synedra</i> spp.	0,19	14	<i>Filinia longiseta</i>	25
<i>Pediastrum</i> spp.	0,17	12	<i>Aplanchna priodonta</i>	17

Växtplanktonsamhället i Hornsjön på den strandnära stationen P1 dominerades av monader, den blågröna algen *Cyanodictyon imperfectum*, grönalgerna *Tetraedron minimum* och *Pediastrum* spp samt kiselalgen *Synedra* spp (Tabell 1).

Det totala antalet djurplankton var litet. Djurplanktonsamhället dominerades av hjuldjuret *Keratella cochlearis*, cyclopoida hoppkräftor och nauplius-larver. Antalet djurplankton-arter var relativt lågt, 13 arter/grupper registrerades. Indifferentia och eutrofa arter övervägde (Tabell 3).



Figur 1. Fördelning av registrerade växtplankton-arter på olika alggrupper, Hornsjön 2003.

Station P2 (maj)

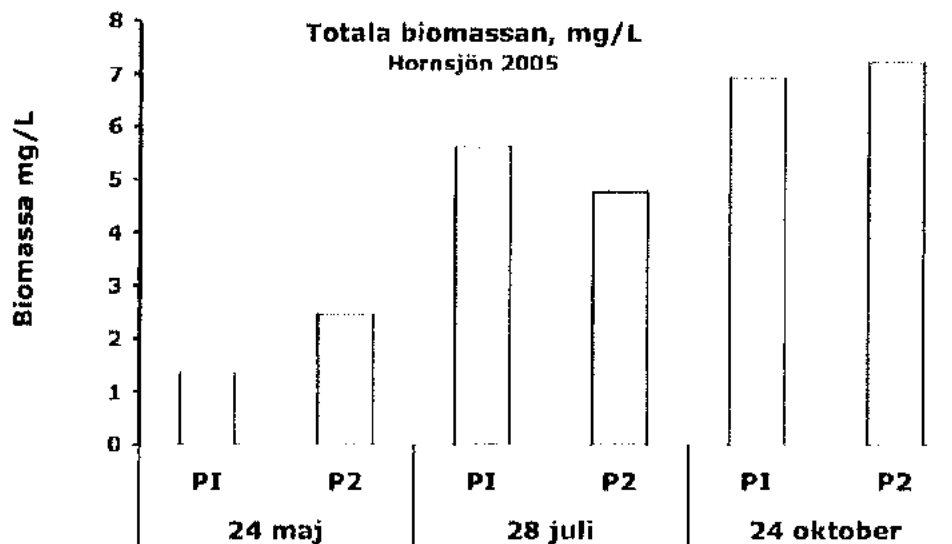
Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	2,47		Totala antalet djurplankton	1727
<i>Cyclotella</i> spp.	0,62	25	<i>Keratella cochlearis</i>	1550
<i>Cyanodictyon imperfectum</i>	0,61	25	Cyclopoida copepoder	80

Monader	0,34	14	<i>Keratella quadrata</i>	35
<i>Synedra</i> spp.	0,33	13	Niplier	26
<i>Pediastrum</i> spp.	0,25	10	<i>Chydorus sphaericus</i>	14

Mängden växt- och djurplankton var större på stationen P2, som ligger mitti i Hornsjön, än den strandnära stationen P1. Vattendjupet på P2 var ca 3,5 m.

Växtplankton dominerades av kiselalger tillhörande släktet *Cyclotella* och den blågröna algen *Cyanodictyon imperfectum*. Dessutom förekom det riklig med monader och kiselalgen *Synedra* spp.

Djurplankton dominerades av hjuldjuret *Keratella cochlearis* och Cyclopoidea hoppkräftor. Djurplanktonsamhället var artfattigt. Endast 10 arter registrerades. Eutrofa och indifferent arter var vanligast förekommande (Tabell 3).



Figur 2. Växtplanktons biomassa, Hornsjön 2005.

I maj registrerades i maj 38 algar/grupper. Blågröna alger och grönalger var representerade med flest arter. Eutrofa arter var vanligast. Samhället var måttligt artrikt.

Provtagning den 28 juli.

Växtplanktons biomassa mer eller mindre fördubblades under perioden juni till juli på båda provtagningspunkterna. Mängden djurplankton ökade på P1 men var lägre på P2 jämfört med provtagningen i maj.

På provpunkt P1 dominerades växtplankton av pico blågröna alger, dvs mycket små blågröna alger med cellstorlek $\approx 3 \mu\text{m}$ och pansarflagellater tillhörande släktet

Peridinium. Dessutom förekom rikligt av grönalgerna *Pediastrum* spp och blågrönalgen *Radiocystis geminata*. Djurplankton dominerades av hjuldjuren *Keratella cochlearis hispida*, *Polyarthra vulgaris* och *Pompholyx sulcata*. På punkt P1 registrerades 13 djurplankton-arter. Indifferentia arter övervägde.

Station P1 (juli)

Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	5,62		Totala antalet djurplankton	1756
Pico blågröna alger	2,14	38	<i>Keratella cochlearis hispida</i>	770
<i>Peridinium</i> spp.	1,30	23	<i>Polyarthra vulgaris</i>	456
<i>Pediastrum</i> spp.	0,80	14	<i>Pompholyx sulcata</i>	134
<i>Radiocystis geminata</i>	0,34	6	<i>Synchaeta</i> sp.	121
Monader	0,25	4	<i>Keratella cochlearis tecta</i>	85

Planktonsamhället på provpunkt P2 dominerades av samma alger som på P1. Men växtplanktons biomassa var lägre liksom mängden djurplankton på P2 än P1. Pico blågröna alger och *Peridinium* spp dominerade. Vanligt förekommande var blågrönalgen *Pseudanabaena* sp, grönalger tillhörande släktet *Pediastrum* samt monader.

Djurplankton dominerades totalt av hjuldjur och av samma arter som på P1, men med olika abundans. Totalt registrerades 14 arter och indifferentia arter var vanligast.

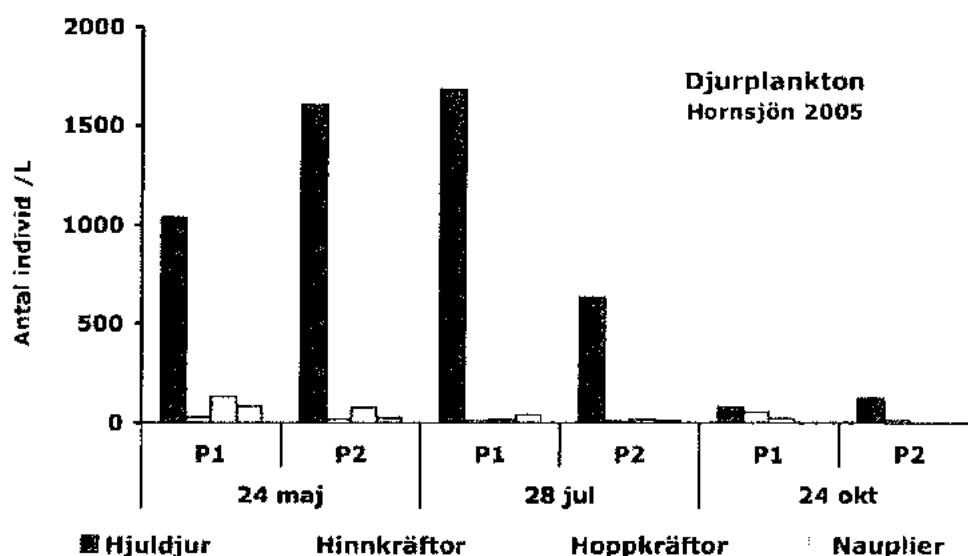
Station P2 (juli)

Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	4,77		Totala antalet djurplankton	678
Pico blågröna alger	2,12	44	<i>Polyarthra vulgaris</i>	249
<i>Peridinium</i> spp.	1,06	22	<i>Keratella cochlearis hispida</i>	123
<i>Pseudanabaena</i> sp.	0,27	6	<i>Brachionus angularis</i>	98
<i>Pediastrum</i> spp.	0,26	5	<i>Pompholyx sulcata</i>	83
Monader	0,25	5	<i>Synchaeta</i> sp.	60

Provtagning den 24 oktober

Växtplanktons biomassa ökade och de högsta värdena uppmättes i oktober på båda P1 och P2. Däremot minskade mängden djurplankton kraftigt jämfört med tidigare provtagningstillfällen.

Växtplankton dominerades av pico blågröna alger och *Pediastrum* spp på P1. Det förekom även relativt rikligt av monader, den blågrönalgen *Radiocystis geminata* och grönalgen *Tetraedron minimum*.



Figur 3. Djurplanktons fördelning på olika taxonomiska grupper, 2005.

Djurplankton dominerades av hinnkräftan *Chydorus sphaericus*, hjuldjuren *Pompholyx sulcata* och *Polyarthra vulgaris*. Dessutom registrerades relativt många cyclopoida hoppkräftor och hinnkräftan *Bosmina coregoni*. Totalt registrerades endast 7 arter eller grupper.

Station P1 (oktober)

Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	6,93		Totala antalet djurplankton	161
Pico blågröna alger	3,92	57	<i>Chydorus sphaericus</i>	56
<i>Pediastrum</i> spp.	1,24	18	<i>Pompholyx sulcata</i>	36
Monader	0,82	12	<i>Polyarthra vulgaris</i>	36
<i>Radiocystis geminata</i>	0,31	4	Cyclopoida copepoder	23
Tetraedron minimum	0,19	3	<i>Bosmina coregoni</i>	7

I oktober uppmättes den högsta biomassan av alger på provpunkten P2 i motsats till djurplankton, där man registrerade de lägsta mängderna. Pico blågröna alger dominerade fortfarande på P2. Men även riklig förekomst av grönalgssläktena *Botryococcus* och *Pediastrum* registrerades. Dessutom var monader och *Radiocystis geminata* vanligt förekommande.

Hjuldjur dominerade, men det förekom även en del hinnkräftor nämligen *Bosmina coregoni* och *B. longirostris* samt *Daphnia cucullata*

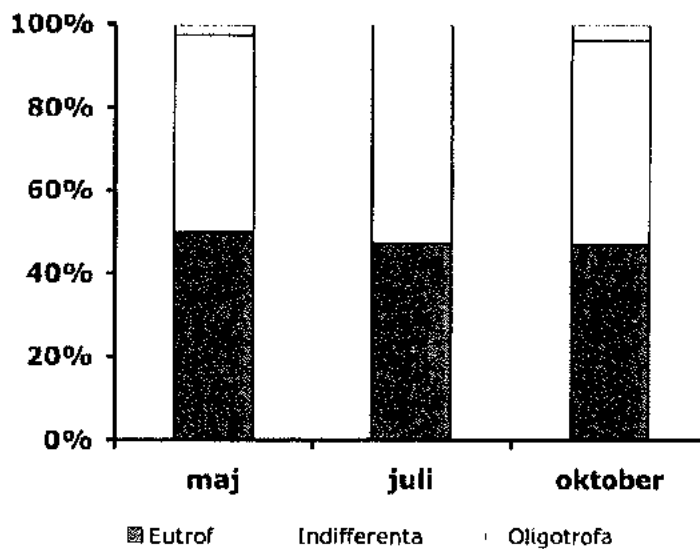
Station P2 (oktober)

Dominerande växtplankton	mg/l	%	Dominerande djurplankton	Antal/L
Total biomassa	7,23		Totala antalet djurplankton	142
Pico blågröna alger	3,46	48	<i>Synchaeta</i> sp.	82
<i>Botryococcus</i> sp.	1,45	20	<i>Polyarthra vulgaris</i>	26
Monader	0,97	13	<i>Bosmina coregoni</i>	20
<i>Pediastrum</i> spp.	0,82	11	<i>Daphnia cucullata</i>	7
<i>Radiocystis geminata</i>	0,19	3	<i>Bosmina longirostris</i>	7

Hornsjöns växtplankton dominerades under hela mätperioden av några få alger eller alggrupper. Artantalet varierade mellan 38-55 arter/grupper, vilket enligt Svenska bedömningsgrunder för miljö kvalitet” (Naturvårdsverket Rapport 4913, 1999) motsvarar ett måttligt artrikt växtplankton. Växtplankton biomassan tillväxte från 1,37-2,47 mg/L i maj månad till 6,93-7,23 mg/L i oktober. Detta bedömes som en måttligt till stor biomassa och indikerar eutrofa förhållanden. Eutrofa växtplanktonarter dominerade under hela året (Figur 4.).

Totalt sett förekom det liten mängd djurplankton i Hornsjön på båda provtagningspunkterna. Under maj till oktober varierade antalet djurplankton mellan 142-1756 individer/L och antalet registrerade arter var endast 7-14 arter. Indifferentia och eutrofa arter var vanligast.

Växtplanktons fördelning på trofiska grupper



Figur 4. Växtplanktons fördelning på olika trofiska grupper, 2005

Bedömning

Hornsjön har ett näringsrikt (eutroft) plankton.

Bönfa

Utförare: Fältarbete: Jan Herrmann och Ulf Bjelke
(i huvudsak) Bearbetning: Ulf Bjelke och Michael Grenstadius
Skrivet av: Jan Herrmann

En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi.

Tidpunkt: I sjön togs prover dels 27/10 2004, dels 6/5 2005.
I tillflödena och utloppet togs prover dels 29/11 2004, dels 6/5 2005.
I några enstaka fall har prov tagits någon angränsande dag.

Lokalerna: Provpunkterna framgår av kartor.
I Berggrens (1979) studie provtogs bottnar på 1-4 m djup i södra och norra änden av sjön. Likartade men mindre provtagningar finns rapporterade av Aspengren (1985) och Troschke (1987).

Metod: I allmänhet (stränder, bäckar och diken) handhåv, 25 x 25 cm fyrkantig ram med 0.5 mm nylonnät. I flertalet fall 3-5 replikat, vardera med 1 min insamlingstid över en meter botten.
Profundalprover i södra änden och i mitten av sjön (öster om bojen) togs med kloaxskopa. På vardera lokalerna togs 3 replikat, men i enstaka fall är det färre. Proverna i mitten av sjön gick från ca 2.5 till 0.5 m djup.
Varje prov sällades separat i 0.5 mm såll och konserverades separat i alkohol, för senare bearbetning på lab. Här sorterades djuren från från restmaterial (växter o mineralpartiklar) under förstöringslupp och bestämdes till art eller ibland högre taxa.

Resultat: Ingen provtagning skedde med någon egentligt kvantitativ metod. Avsikten var att prover på profundalen skulle kvantifierats, men hård botten omöjliggjorde tänkt användning av yt-relaterande bottenhuggare.

Sett per lokal och tillfälle, och oftast med 3-5 prover/lokal, påträffades följande artantal, kategoriserade på olika bottentyper:

Djupare bottnar (profundalen) 7-9 arter	[4 lokaler x tillfällen]
Stränder (litoralen) 21-41 arter	[10 lokaler x tillfällen]
Utflödet 19-33 arter	[2 lokaler x tillfällen]
Tillflödena 11-30 (fler i de större)	[10 lokaler x tillfällen]

Artantalen per lokal och tillfälle kan bedömas som relativt goda, beaktat att det är tämligen likartade lugnflytande vattendrag, som torkar ut. Artantalen är generellt något högre på våren (maj) än på hösten (okt/nov).

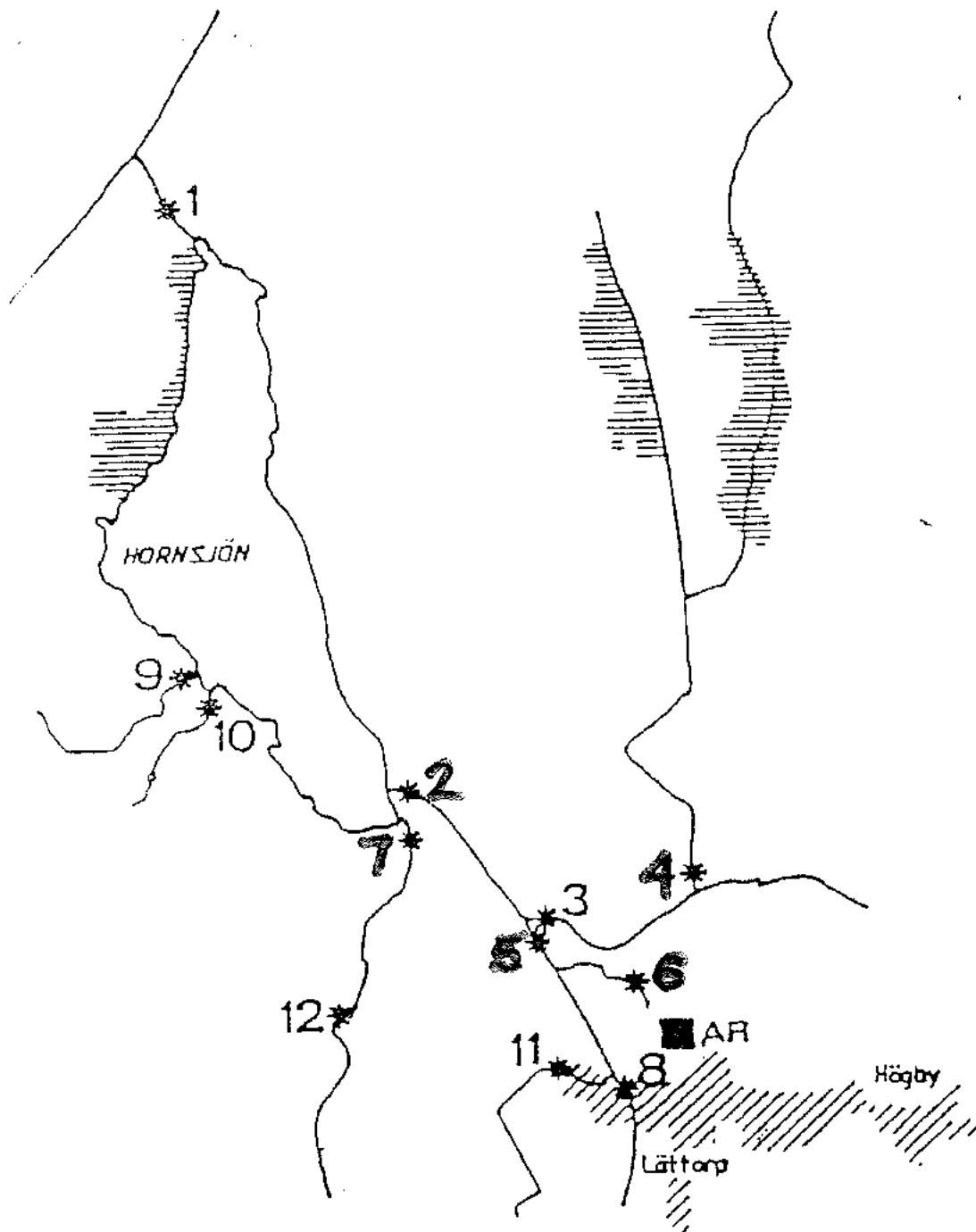
Totalt innehåller artlistan för sjön och dess vattendrag cirka 130 arter av bottenlevande smådjur, ett ganska hyggligt antal, men inte anmärkningsvärt högt.

Inga s.k. rödlistade arter (alltså sällsynta) påträffades, men några mindre vanliga kan nämnas:

Snäckorna *Gyraulus crista* och *Hippeutis complanata*, trollsländorna *Enallagma cyathigerum* och *Orthetrum cancellatum*, nattsländorna *Ecnomus tenellus* och *Ironoquia dubia*

Jämfört med såväl andra lokaler på ön som speciellt på fastlandet är den stora artrikedomen av mollusker (snäckor och musslor) värd att notera. Totalt påträffades cirka 20 arter.

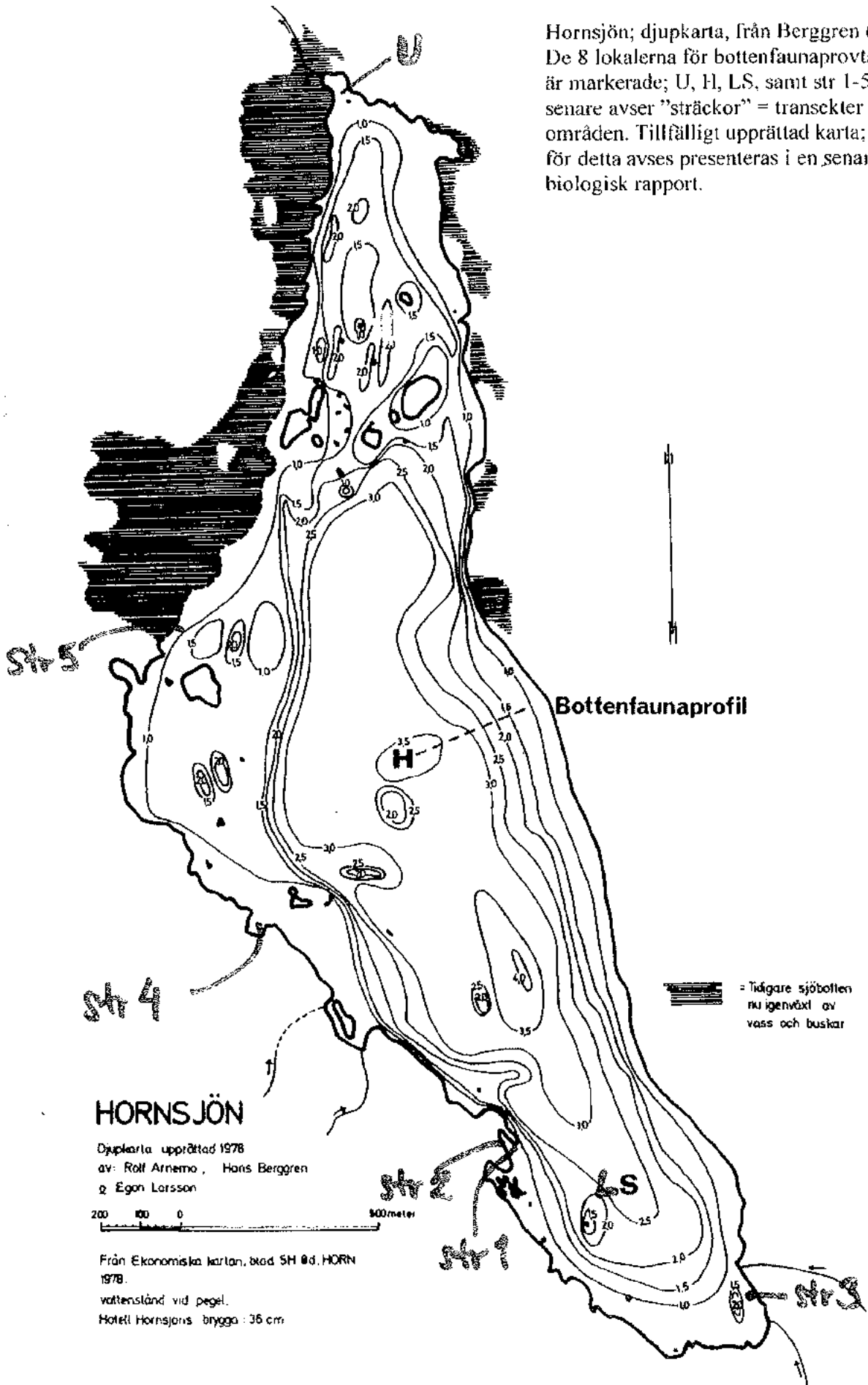
Jämförelser med tidigare studier (Berggren 1979, Aspengren 1985, Troschke 1987) låter sig svårligen göras, då de studierna enbart provtogs profundalens artfattiga bottenfauna. Föreliggande studie inriktas på strandlokaler och tillflöden när vattentillgången så tillät. Dessa olika angreppssätt ger helt olika tyngdpunkt mellan lokalerna.



Lokaler i till- och avflöden till Hornsjön där bottenfauna provtogs 2004-2005
 (dessa är fetlagda, tillfälligt upprättad karta)

- Lokal 2 Inflödet av Löttorpskanalen, upp- och nedströms träbron
- Lokal 4 Vedbormskanalen, omedelbart innan tillflödet från Skriketorp
- Lokal 5 Löttorpskanalen, omedelbart innan tillflödet av Vedbormskanalen
- Lokal 6 Diket från biodammarna, halvvägs ner mot inflödet i Löttorpskanalen
- Lokal 7 Inflödet av Alvedsjökanalen, upp- och nedströms träbron

Hornsjön; djupkarta, från Berggren (1979).
 De 8 lokalerna för bottenfaunaprovtagning
 är markerade; U, H, LS, samt str 1-5. De
 senare avser "sträckor" = transekter eller
 områden. Tillfälligt upprättad karta; detaljer
 för detta avses presenteras i en senare
 biologisk rapport.



Hornsjön okt-nov 2004

Lokal (provpunkt):	H	H	H	L2	L2	L2	L2	L2	L4	L4	L4	L5	L6
Delprov / replikat:	0.5m	1.5m	2.5m	1	2	3	4	5	1	2	3	1	1
Gastropoda (snäckor)													
Ancylus fluviatilis				4						2			
Acroloxus lacustris													
Bathyomphalus contortus													
Bithynia tentaculata													
Bithynia sp.													
Gyraulus crista													
Gyraulus albus/laevis													
Gyraulus riparius ?													
Gyraulus sp.										1			
Hippeutis complanatus										1			
Gyraulus/Hippeutis? juv						1							
Lymnaea palustris													
Lymnaea stagnalis													
Physa fontinalis													1
Planorbis sp												58	
Potamopyrgus antipodarum					2								
Radix auricularia													
Radix ovata					2								
Radix peregra				2		4		1	1				
Theodoxus fluviatilis										2			
Bivalvia (musslor)													
Anodonta anatina													
Pisidium sp.					34	4		7					95
Sphaerium sp.								1				1	
Oligochaeta (fåborstmaskar)													
		30	22	258	510	129	41	30		1		2	70
Hirudinea (iglar)													
Erpobdella octoculata													
Haemiopsis sanguisuga													
Helobdella stagnalis						1							
Araneae (spindeldjur)													
Dolomedes fimbriatus													
Argyroneta aquatica													
Hydracarina				1								2	1
Crustacea (kräftdjur)													
Asellus aquaticus			2	44	74	69	27	12	3	6	10	632	1
Cladocera indet.										25			
Gammarus lacustris	1												
Argulus foliaceus													
Collembola (hoppstjärtar)													
												1	

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt):	H	H	H	L2	L2	L2	L2	L2	L4	L4	L4	L5	L6
Delprov / replikat:	0.5m	1.5m	2.5m	1	2	3	4	5	1	2	3	1	1
Ephemeroptera (dagsländor)													
Caenis horaria							1		3			2	
Caenis luctuosa	308	6	6						1				
Centroptilum luteolum									1				
Cloeon dipterum/inscriptum									1				
Cloeon simile													
Baetiidae													
Leptophlebia marginata													
Leptophlebia sp.													
Plecoptera (bäcksländor)													
Nemoura cinerea				2							1	22	
Odonata (trollsländor)													
Aeshna grandis										1			
Aeshna sp.										1			
Coenagrion armatum										1			
Coenagrion puella/pulchellum										1			
Coenagrion sp.													
Coenagrionidae				1									
Cordulia aena													
Erythromma najas													1
Ischnura elegans													
Libellula quadrimaculata													
Libellulidae													
Orthemum cancellatum													
Somatochlora flavomaculata													
Somatochlora metallica													
Hemiptera (skinnbaggar)													
Corixa sp.													
Corixinae													
Hesperocorixa sahlbergi													4
Nepa cinerea													
Notonecta													
Coleoptera (skalbaggar)													
Acilius canaliculatus													
Agabus bipunctatus													
Agabus chalconatus												2	1
Agabus uliginosus										1			
Colymbetes fuscus												1	
Halplus confinis			1										
Halplus flavicollis													
Halplus obliquus													
Illybius ater													
Illybius fenestratus				1		2		3	2				
Illybius fuliginosus						1							
Illybius guttiger								2					
Porhydrus lineatus													
Coleoptera indet.											1		

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt):	H	H	H	L2	L2	L2	L2	L2	L4	L4	L4	L5	L6
Delprov / replikat:	0.5m	1.5m	2.5m	1	2	3	4	5	1	2	3	1	1
Neuroptera (såvsländor)													
Sialis lutaria													
Sialis lutaria/morio													
Trichoptera (nattsländor)													
Agraleya sp.													
Agrypnia obsoleta/varia													
Agrypnia pagetana													
Agrypnia picta										1			
Agrypnia varia										3			
Agrypnia sp.													
Athripsodes sp.	5												
Cyrnus insolotus													
Ecnomus tenellus		16	1							3			
Glyptotaelius pellucidus				15		40					5	1	12
Holocentropus dubius													
Holocentropus picicornis													
Limnephilidae indet				390	437	201	153	179	3	6	10	236	
Molanna angustata													
Mystacides nigra													
Mystacides longicornis/nigra													
Mystacides sp.													
Leptoceridae indet.	1												
Phryganea bipunctata/grandis	1												
Phryganea bipunctata										3			
Phryganidae små													
Plectrocnemia conspersa													1
Tinodes waerni													
Trichostegia minor										4			
Lepidoptera (fjärilar)													
Diptera (tvåvingar)													
Anopheles sp.				1									
Culex sp.				25	10	48	9					24	9
Chironomidae	99	148	41	10	8		7	6	82			12	49
Ceratopogonidae						2	1						
Lonchoptera sp.												1	
Odontomyia tigrini													
Phylidorea sp.													1
Psychodidae													2
Ptychoptera albimana							1	1					
Ptychoptera minuta													
Tipula sp.						3		1					
Limonidae/Pedicia						2				1			2
Antal arter/taxa	6	4	6	13	8	14	9	10	26	6	2	18	11

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt):	L7	L7	L7	L7	L7	U1	U2	U3	LS	LS	LS
Delprov / replikat:	1	2	3	4	5	U1	U2	U3	S:1	S:2	S:3
Gastropoda (snäckor)											
Ancylus fluviatilis											
Acroloxus lacustris				3d							
Bathyomphalus contortus						4					
Bithynia tentaculata					2		25	2			
Bithynia sp.											
Gyraulus crista											
Gyraulus albus/laevis				1							
Gyraulus riparius ?											
Gyraulus sp.											
Hippeutis complanatus			1			1					
Gyraulus/Hippeutis juv											
Lymnaea palustris			1								
Lymnaea stagnalis											
Physa fontinalis											
Pianorbis sp.											
Potamopyrgus antipodarum	1						69	88			
Radix auricularia											
Radix ovata											
Radix peregra							1				
Theodoxus fluviatilis											
Bivalvia (musslor)											
Anodonta anatina											
Pisidium sp.	1	1	5				8	7		1	
Sphaerium sp.						2					
Oligochaeta (fåborstmaskar)											
	5	1	2			1					10
Hirudinea (iglar)											
Erpobdella octoculata									1		
Haemipopsis sanguisuga									1		
Helobdella stagnalis									2		
Araneae (spindeldjur)											
Dolomedes fimbriatus		1									
Argyroneta aquatica											
Hydracarina		3	1				23	4	8		
Crustacea (kräftdjur)											
Asellus aquaticus	13	8	10	13	25				1	1	
Cladocera indet.											
Gammarus lacustris											
Argulus foliaceus											
Collembola (hoppstjärtar)											
	1	1	3			1					

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt): L7 L7 L7 L7 L7 U1 U2 U3 L S L S L S
Delprov / replikat: 1 2 3 4 5 U1 U2 U3 S:1 S:2 S:3

Dagsländor (dagsländor)

Caenis horaria		35				600	85	112	6				
Caenis luctuosa						600	136	24					
Centroptilum luteolum													
Cloeon dipterum/inscriptum		3				55		5					
Cloeon simile								1					
Baetiidae													
Leptophlebia marginata													
Leptophlebia sp.													

Plecoptera (bäcksländor)

Nemoura cinerea

Odonata (trollsländor)

Aeshna grandis													
Aeshna sp.													
Coenagrion armatum													
Coenagrion puella/pulchellum													
Coenagrion sp.													
Coenagrionidae													
Cordulia aena													
Erythromma najas													1
Ischnura elegans													
Libellula quadrimaculata													
Libellulidae													
Orthemum cancellatum						1							
Somatochlora flavomaculata													
Somatochlora metallica													

Hemiptera (skinnbaggar)

Corixa sp.													
Corixinae													
Hesperocorixa sahlbergi													
Nepa cinerea				1									
Notonecta													

Coleoptera (skalbaggar)

Acilius canaliculatus													
Agabus bipunctatus		1											
Agabus chalconatus													
Agabus uliginosus													
Colymbetes fuscus	1												
Haliplus confinis													
Haliplus flavicollis													
Haliplus obliquus								1					
Ilybius ater	5				1								
Ilybius fenestratus				1									
Ilybius fuliginosus													
Ilybius guttiger													
Porhydrus lineatus													
Coleoptera indet.		1			1								

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt):	L7	L7	L7	L7	L7	U1	U2	U3	L S	L S	L S
Delprov / replikat:	1	2	3	4	5	U1	U2	U3	S:1	S:2	S:3
Neuroptera (sävsländor)											
Sialis lutaria							1				
Sialis lutaria/morio											
Trichoptera (nattsländor)											
Agraleya sp.											
Agrypnia obsoleta/varia											
Agrypnia pagetana											
Agrypnia picta											
Agrypnia varia											
Agrypnia sp.											
Athripsodes sp.											
Cynus insolotus							1				
Ecnomus tenellus											1
Glyphotaenius pellucidus	5	18			18						
Holocentropus dubius											
Holocentropus picicornis											
Limnephilidae indet	20	40	45	16	20						
Molanna angustata							2		1		
Mystacides nigra											
Mystacides longicornis/nigra											
Mystacides sp.								1			
Leptoceridae indet											
Phryganea bipunctata/grandis											
Phryganea bipunctata											
Phryganidae små											
Plectrocnemia conspersa											
Tinodes waerni											
Trichostegia minor											
Lepidoptera (fjärilar)											
			2								
Diptera (tvåvingar)											
Anopheles sp.											
Culex sp.	1	4		1	2						
Chironomidae	5		4		39	1653	310	510		243	10
Ceratopogonidae											
Lonchoptera sp.		1									
Odontomyia tigrini											
Phylidorea sp.											
Psychodidae	3	2	26		10						
Ptychoptera albimana											
Ptychoptera minuta			1		2						
Tipula sp.	2		1								
Limonidae/Pedicia		5	5								
Antal arter/taxa	13	16	14	8	14	12	6	15	2	3	3

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (forts)

Lokal (provpunkt):	str1	str1	str1	str2	str2	str2	str3	str3	str3	str4	str4	str4	str5	str5	str5
Delprov / replikat:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Dagsländor (dagsländor)															
Caenis horaria	20	305		40	54	287		40	37	50	56	98	212	22	6
Caenis luctuosa	218	133		6	9	72		100	120	19			64		4
Centroptilum luteolum															
Cloeon dipterum/inscriptum	8	6		80	61	174		10	12		40	25	16	25	22
Cloeon simile															
Baetiidae													1		
Leptophlebia marginata					2	20					1	1			
Leptophlebia sp.					1										
Plecoptera (bäcksländor)															
Nemoura cinerea															
Odonata (trollsländor)															
Aeshna grandis															
Aeshna sp.				2		1								1	
Coenagrion armatum						3									
Coenagrion puella/pulchellum				52	20	4								1	
Coenagrion sp.								1	1						
Coenagrionidae													1		
Cordulia aena	1	1						1						1	2
Erythromma najas								7	3					1	1
Ischnura elegans						3		1	1						
Libellula quadrimaculata				2	1			1							
Libellulidae		4											2		
Ortherum cancellatum								1							
Somatochlora flavomaculata				1											
Somatochlora metallica															
Hemiptera (skinnbaggar)															
Corixa sp.									1						
Corixinae													1		
Hesperocorixa sahlbergi															
Nepa cinerea															
Notonecta													3		
Coleoptera (skalbaggar)															
Acilius canaliculatus						1									
Agabus bipunctatus															
Agabus chalconatus															
Agabus uliginosus															
Colymbetes fuscus				2	1								3		
Halipus confinis												1			
Halipus flavicollis													1		
Halipus obliquus															
Ilybius ater															
Ilybius fenestratus?												1			
Ilybius fuliginosus															
Ilybius guttiger															
Porhydrus lineatus							1								
Coleoptera indet.															

(forts)

Hornsjön okt-nov 2004 (fort)

Lokal (provpunkt):	str1	str1	str1	str2	str2	str2	str3	str3	str3	str4	str4	str4	str5	str5	str5
Delprov / replikat:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Neuroptera (sävsländor)															
Sialis lutaria		2		1		3									
Sialis lutaria/morio												2			
Trichoptera (nattsländor)															
Agraleya sp.	1														
Agrypnia obsoleta/varia				3											
Agrypnia pagetana												2	4		
Agrypnia picta															1
Agrypnia varia															
Agrypnia sp.			3		1										
Athripsodes sp.															
Cyrnus insolutus			6	2											
Ecnomus tenellus												1	2		
Glyphotaenius peilucidus			3												
Holocentropus dubius			2		3							1	30	5	
Holocentropus picicornis	1														26
Limnephilidae indet			9		1								2		1
Motanna angustata															
Mystacides nigra											3		28		
Mystacides longicornis/nigra	3		1				6	5							
Mystacides sp.													1		
Leptoceridae indet															
Phryganea bipunctata/grandis	1														3
Phryganea bipunctata			3	1											
Phryganidae små			1								3				
Plectrocnemia conspersa															
Tinodes waerni					1			1				2	1		
Trichostegia minor											3				
Lepidoptera (fjärilar)															
Diptera (tvåvingar)															
Anopheles sp.															
Culex sp.															
Chironomidae	260	410	1	444	79	216	20	108	99	62	4	48	152	24	
Ceratopogonidae															4
Lonchoptera sp.															
Odontomyia tigrini						1									
Phylidorea sp.															
Psychodidae															
Ptychoptera albimana															
Ptychoptera minuta					2										
Tipula sp.															
Limoniidae/Pedicia															
Antal arter/taxa	20	9	12	23	22	22	4	17	15	6	12	21	20	8	12

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	H	H	H	L2	L2	L2	L2	L2	L4	L4	L4	L5	L6
Delprov / replikat:	0.5m	1.5m	2.5m	1	2	3	4	5	1	2	3	1	1
Ephemeroptera (dagsländor)													
Caenis horaria	3	4	4										
Caenis luctuosa	3	3	3										
Centroptilum luteolum													
Cloeon dipterum/inscriptum						2							
Cloeon inscriptum												13	
Leptophlebia marginata													
Leptophlebia vespertina													
Leptophlebia sp.													
Plecoptera (bäcksländor)													
Nemoura cinerea				189	68	104	241	142	14	131	49	39	150
Odonata (trollsländor)													
Aeshna grandis													
Aeshna sp.								1					
Brachytron pratense													
Coenagrion hastulatum													
Coenagrion puella/pulchellum													
Coenagrion sp.													
Cordulia aena													
Enallagma cyathigerum													
Erythromma najas													
Ischnura elegans													
Libellula quadrimaculata													
Orthetrum cancellatum													
Pyrrosoma nymphula													
Hemiptera (skinnbaggar)													
Corixa sp.													
Corixinae							2	2				2	
Notonecta													
Coleoptera (skalbaggar)													
Cyphon sp.													1
Dytiscus circumcinctus marginalis													
Enochrus coarctatus													
Haliphus flavicollis													
Helophorus grandis													1
Hydroporus palustris													
Ilybius quadroguttatus													
Noterus clavicornis													
Ochthebius minimus													
Coleoptera indet.													
Neuroptera (sävsländor)													
Sialis lutaria													
Sialis lutaria/morio													

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	H	H	H	L2	L2	L2	L2	L2	L4	L4	L4	L5	L6
Delprov / replikat:	0.5m	1.5m	2.5m	1	2	3	4	5	1	2	3	1	1
Trichoptera (nattsländor)													
Agrypnia varia													
Athripsodes sp.													
Athripsodes atterimus													
Athripsodes cinereus		5											
Cyrnus insolotus													
Cyrnus trimaculatus													
Ecnomus tenellus		4	5	8									
Glyphotaelius pellucidus										3		20	
Halesus radiatus													
Holocentropus dubius													
Ironoquia dubia								1			1		
Limnephilidae indet				20	9	10	48	116	4	5			20
Limnephilus affinis-typ										20	13		
Limnephilus decipiens-typ													1
Limnephilus flavicornis				64	68	41	27	36	6	45	39	139	40
Limnephilus ignavus-typ													1
Limnephilus lunatus-typ													1
Limnephilus marmoratus													
Limnephilus politus					1								
Limnephilus fuscinervis/subcent.				1									
Molanna angustata													
Mystacides longicornis													
Mystacides longicornis/nigra													
Phryganea bipunctata													
Tinodes waerni													
Trichostegia minor				1				2	2	1		3	2
Diptera (tvåvingar)													
Culex sp.					28	46	19	19	9	16	16	263	1450
Chironomidae	35	57	33	15	10	1	22	21	54	14	19	45	85
Ceratopogonidae			3	8	23	10	31	26	26	366	281	25	
Muscidae				1									
Psychodidae													1
Ptychopteridae													
Ptychoptera minuta													
Tipula sp.												1	
Limonidae/Pedicia				6	1	3	2						2
Simuliidae				15	20	48	13	2					
Antal arter/taxa	7	5	6	14	15	12	13	15	10	13	11	14	18
(forts)													

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt): L7 L7 L7 L7 L7 U1 U2 U3 LS L S L S
Delprov / replikat: 1 2 3 4 5 U1 U2 U3 S:1 S:2 S:3

Turbellaria (virvelmaskar)

Dendrocoelum lacteum

Gastropoda (snäckor)

Ancylus fluviatilis

Bathymphalus contortus

Bithynia tentaculata

Bithynia sp.

Gyraulus albus

Gyraulus crista

Gyraulus riparius ?

Hippeutis complanatus

Lymnaea palustris

Lymnaea stagnalis

Lymnaea truncatula

Physa fontinalis

Planorbis planorbis

Potamopyrgus antipodarum

Radix auricularia

Radix peregra

Theodoxus fluviatilis

Bivalvia (musslor)

Anodonta anatina

Pisidium sp.

Sphaerium sp.

Oligochaeta (fåborstmaskar)

Hirudinea (iglar)

Erpobdella octoculata

Glossiphonia complanata

Haemiopsis sanguisuga

Helobdella stagnalis

Hemiclepsis marginata

Theromyzon tessellatum

Araneae (spindeldjur)

Argyroneta aquatica

Hydracarina

Crustacea (kräftdjur)

Asellus aquaticus

Cladocera indet.

Gammarus lacustris

Ostracoda indet.

Argulus foliaceus

Collembola (hoppstjärtar)

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	L7	L7	L7	L7	L7	U1	U2	U3	LS	LS	LS	LS
Delprov / replikat:	1	2	3	4	5	U1	U2	U3	S:1	S:2	S:3	S:3
Ephemeroptera (dagsländor)												
Caenis horaria		1				40	165	45	6	4		
Caenis luctuosa						15	49	35				
Centroptilum luteolum												
Cloeon dipterum/inscriptum							60	1				
Cloeon inscriptum												
Leptophlebia marginata									1			
Leptophlebia vespertina												
Leptophlebia sp.												
Plecoptera (bäcksländor)												
Nemoura cinerea	1	13	1	4	1							
Odonata (trollsländor)												
Aeshna grandis												
Aeshna sp.												
Brachytron pratense												
Coenagrion hastulatum								6	1			
Coenagrion puella/pulchellum							2					
Coenagrion sp.												
Cordulia aenea												
Enallagma cyathigerum												
Erythromma najas									1			
Ischnura elegans												
Libellula quadrimaculata							1					
Orthetrum cancellatum								1				
Pyrosoma nymphula												
Hemiptera (skinnbaggar)												
Corixa sp.												
Corixinae												
Notonecta												
Coleoptera (skalbaggar)												
Cyphon sp.												
Dytiscus circumcinctus marginalis												
Enochrus coarctatus												
Haipulus flavicollis												
Helophorus grandis												
Hydroporus palustris					1							
Ilybius quadroguttatus												
Noterus clavicornis												
Ochthebius minimus												
Coleoptera indet.												
Neuroptera (sävsländor)												
Sialis lutaria							4		1			
Sialis lutaria/morio												

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	L7	L7	L7	L7	L7	U1	U2	U3	LS	LS	LS	
Delprov / replikat:	1	2	3	4	5	U1	U2	U3	S:1	S:2	S:3	
Trichoptera (nattsländor)												
Agrypnia varia								3				
Athripsodes sp.						2						
Athripsodes atterimus								1				
Athripsodes cinereus												
Cyrnus insolotus							1					
Cyrnus trimaculatus												
Ecnomus tenellus						5			1	3		
Glyphotaelius pellucidus												
Halesus radiatus												
Holocentropus dubius												
Ironoquia dubia												
Limnephilidae indet				2	5	1	7	2				
Limnephilus affinis-typ												
Limnephilus decipiens-typ												
Limnephilus flavicornis	30	14	36	28	17	2	22	22				
Limnephilus ignavus-typ												
Limnephilus lunatus-typ												
Limnephilus marmoratus												
Limnephilus politus												
Limnephilus fuscinervis									1			
Molanna angustata						5	1	14				
Mystacides longicornis							1	15				
Mystacides longicornis/nigra						2						
Phryganea bipunctata												
Tinodes waerni							2	1		1		
Trichostegla minor												
Diptera (tvåvingar)												
Culex sp.	4				1							
Chironomidae	18	15	12	6	8	388	160	480	210	55	33	
Ceratopogonidae	9	27	10	4	6	3		3				
Muscidae												
Psychodidae												
Ptychopteridae												
Ptychoptera minuta												
Tipula sp.												
Limoniidae/Pedicia												
Simuliidae												
Antal arter/taxa	8	8	8	8	6	16	20	23	5	6	2	

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	str1	str1	str1	str2	str2	str2	str3	str3	str3	str4	str4	str4	str5	str5	str5
Delprov / replikat:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Turbellaria (virvelmaskar)															
Dendrocoelum lacteum											1		1		
Gastropoda (snäckor)															
Ancylus fluviatilis							6	5					1		
Bathymorphalus contortus							12						1		
Bithynia tentaculata				2		5	2	1	1	2			4	6	1
Bithynia sp.													3		
Gyraulus albus								20					2		1
Gyraulus crista							8	129							
Gyraulus riparius ?									7					1	
Hippeutis complanatus														1	
Lymnaea palustris						2									
Lymnaea stagnalis		1													
Lymnaea truncatula				1											
Physa fontinalis												1			
Planorbis planorbis												1			
Potamopyrgus antipodarii	3	1	4	2	1			6							
Radix auricularia	1														
Radix peregra												8			
Theodoxus fluviatilis															
Bivalvia (musslor)															
Anodonta anatina	1														
Pisidium sp.	3		4	2		3							16	1	
Sphaerium sp.															
Oligochaeta (fåborstmaskar)															
			1					19	39						
Iglar															
Erpobdella octoculata	1	1	1	2	2	4	12		5	8	1	2			2
Glossiphonia complanata							2								1
Haemiopsis sanguisuga															
Helobdella stagnalis			1												
Hemiclepsis marginata												1			
Theromyzon tessellatum															1
Araneae (spindeldjur)															
Argyroneta aquatica						1				1				1	
Hydracarina	14	19	25	7	2	1	8	7	4	10	1		13	23	17
Crustacea (kräftdjur)															
Aselius aquaticus				1	1		19	83	12	8	4	6	5	3	3
Cladocera indet.	5	3										3	3		
Gammarus lacustris					2	2						10			
Ostracoda indet.						1									
Argulus foliaceus														1	
Collembola (hoppstjärtar)															
								1							

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt): str1 str1 str1 str2 str2 str2 str3 str3 str3 str4 str4 str4 str5 str5 str5

Delprov / replikat: 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3

Ephemeroptera (dagsländor)

Caenis horaria	75	100	320	315	31		45	210	181	149	89	55	55	15	
Caenis luctuosa	24	80	250	260	21		41	75	16	120	26	36		10	5
Centroptilum luteolum	5														
Cloeon dipterum/inscriptum		15	6	16	19	15	5	40	2	9	8	26	8 + 10	14	23
Cloeon inscriptum															
Leptophlebia marginata															2
Leptophlebia vesperlina			1	3	5	39	1		1		2	20	1	1	8
Leptophlebia sp.															

Plecoptera (bäcksländor)

Nemoura cinerea				1	1	9									
-----------------	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Odonata (trollsländor)

Aeshna grandis													1	3	
Aeshna sp.						1									1
Brachytron pratense						3									
Coenagrion hastulatum				1				1						4	
Coenagrion puella/pulchellum					4	4	4				1			2	10
Coenagrion sp.				3											
Cordulia aena		1						5					2		
Enallagma cyathigerum					3						2			4	
Erythromma najas					3	4	1	7			4		8	2	1
Ischnura elegans										1					
Libellula quadrimaculata				2									1		
Orthetrum cancellatum		1					1	1							
Pyrosoma nymphula				1											

Hemiptera (skinnbaggar)

Corixa sp.	1	1													1
Corixinae			2		1		8	1	15		4	1		1	
Notonecta											1				

Coleoptera (skalbaggar)

Cyphon sp.															
Dytiscus circumcinctus marginalis															1
Enochrus coarctatus													1		
Haliphus flavicollis													1	1	
Helophorus grandis															
Hydroporus palustris															
Ilybius quadroguttatus															
Noterus clavicornis						1		1							
Ochtebius minimus															1
Coleoptera indet.															

Neuroptera (sävsländor)

Sialis lutaria				2											
Sialis lutaria/morio															

(forts)

Hornsjön maj 2005 (forts)

Lokal (provpunkt):	str1	str1	str1	str2	str2	str2	str3	str3	str3	str4	str4	str4	str5	str5	str5
Delprov / replikat:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Trichoptera (nattsländor)															
Agrypnia varia					2			1			4		2		
Athripsodes sp.															
Athripsodes alterimus															
Athripsodes cinereus															
Cyrnus insolotus										1			9	4	10
Cyrnus trimaculatus										1					
Ecnomus tenellus										4					
Glyphotaetius pellucidus						4									
Halesus radiatus						1									
Holocentropus dubius											1		1	1	
Ironoquia dubia					1										
Limnephilidae indet	2		5	10	10	10	12				7	8			1
Limnephilus affinis-typ								1							
Limnephilus decipiens-typ										1					
Limnephilus flavicornis	2	7	7	44	25	55	44	75	14		2	8	31	3	
Limnephilus ignavus-typ															
Limnephilus lunatus-typ															
Limnephilus marmoratus				1									2		
Limnephilus politus															
Limnephilus fuscinervis			1			1									
Molanna angustata															
Mystacides longicornis							3	2			2				
Mystacides longicornis/nig	1		2									55			
Phryganea bipunctata								1							
Tinodes waerni												1			
Trichostegia minor				1		2	1								
Diptera (tvåvingar)															
Culex sp.			1		8						9		3		
Chironomidae	25	79	125	168	109	302		145	119	163	136	29	156	23	245
Ceratopogonidae				4	12	12		15			9	1			
Muscidae															
Psychodidae															
Ptychopteridae	1					3						4			
Ptychoptera minuta						2					1				
Tipula sp.															
Limonidae/Pedicia						1	1	7		4					
Simuliidae															
Antal arter/taxa	16	13	17	23	21	27	21	27	12	20	22	23	23	20	18

FISK

Utförare: Fältarbete: Joakim Olsson och Michael Grenstadius
(i huvudsak) Bearbetning: Michael Grenstadius
Skrivet av: Jan Herrmann

En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi.

Tidpunkt: Tre nätter; 25-26, 26-27 resp 27-28 juli 2005.

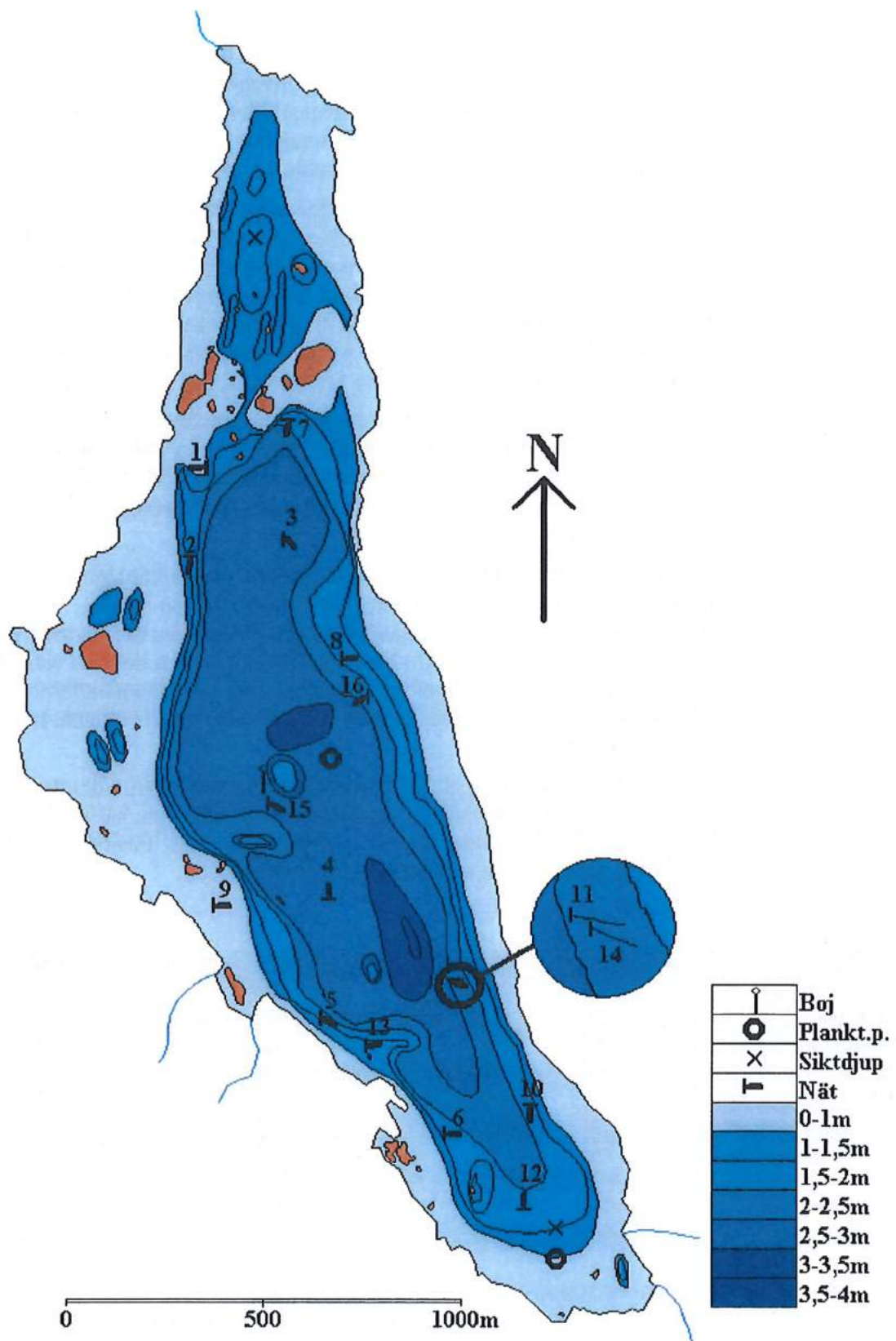
Metod: Nordiskt översiktsnät, dvs 30 m långa, med varierande maskstorlekar 5-55 mm för att kunna fånga alla rimligen förekommande arter, men inte de minsta individerna.

Placering: Totalt användes 16 nät, enligt Fiskeriverkets manual (Kinnerbäck 2001) tillräckligt för Hornsjön, med avseende på storlek, djup och typ. Dessa nät utplaceras via slumpmässigt framtagna koordinater i alla delar av sjön. Dock hamnade tre nät på alltför grunda platser, främst i västra och nordligaste delarna, varvid ny slumpning gjordes. Alla nät var "bottenstående". Utplacering skedde i början av kvällen (17-19) och upptag på morgonen (07-09). Fördelningen mellan de tre nätterna var 6, 5 respektive 5 nät. Vädret var halvklart, måttlig-frisk SW vind, 15-20°C. Siktdjupet var 1.0 – 1.2 m.

Näten lades ut med ände som angivits med ett tvärstreck i kartan för följande koordinater (GPS):

Nät 1	6342145;	1569153
Nät 2	6341876;	1569079
Nät 3	6341948;	1569328
Nät 4	6341018;	1569446
Nät 5	6340757;	1569371
Nät 6	6340448 ;	1569683
Nät 7	6342245;	1569334
Nät 8	6341634;	1569483
Nät 9	6340990;	1569160
Nät 10	6340458;	1569974
Nät 11	6340796;	1569767
Nät 12	6340255;	1569891
Nät 13	6340625;	1569551
Nät 14	6340790;	1569777
Nät 15	6341250;	1569309
Nät 16	6341533;	1569536

Resultat: Endast en fiskstudie finns tidigare dokumenterad; 1987 gjorde Troschke ett mindre fiske med sammanlagt 6 nät. Men något provfiske enligt Fiskeriverkets regler verkar aldrig ha genomförts i Hornsjön förut. Därmed är materialet värdefullt och kommer att bearbetas mer inför den kommande rapporten om Hornsjöns biologi.



Djupkarta för Hårsjönsjön efter karta i Berggren (1978). Nens placering (ned tvärstrecket markerande de koordinater som anges i texten) platser för planktonprovtagning och siktdjupsmätning markerade. En i mitten av sjön placerade Bjen, för intag av råvatten till pumpstationen i södra änden, är tillika provtagningsplats för vattenprover från sjön, redovisade i avsnittet om vattenkemi.

Totalt fångades 8 arter; abborre, (ben)löja, braxen, gers, gädda, mört, sarv, och sutare. Troschke (1987) redovisar även förekomst av ruda. Totalt över alla 15 näten infångades 3155 fiskar, med en totalvikt på drygt 121 kg. Detta innebär 197 fiskar/nät, respektive 7,6 kg/nät, bägge mycket höga värden jämfört med riksgenomsnittet (Dahlberg 2004). Frekvensfördelning av storlek (cm) redovisas för samtliga arter. Dessa uppgifter analyseras inte på djupet här och nu, men några kommentarer lämnas i den övergripande bedömningstexten.

Summerat över alla 16 näten ser man följande (se Tabellen och "tårt"-figurerna): En stark dominans av små abborrar; 70% map antal (2213 st), medelvikt endast 18 g, men ändå 33% av totala fångstvikten. Mört utgjorde 20% av antalet (638), men bara 11% av totalvikten. Resterande 10% av antalet individer delas av de övriga arterna, varvid t.ex. totalt endast 10 gäddor erhöles, men deras medelvikt var drygt 1300 g, och viktandelen 11%. Stora viktsandelar trots måttliga antal noteras även för braxen (23%, 116 st) och sutare (21%, 27 st).

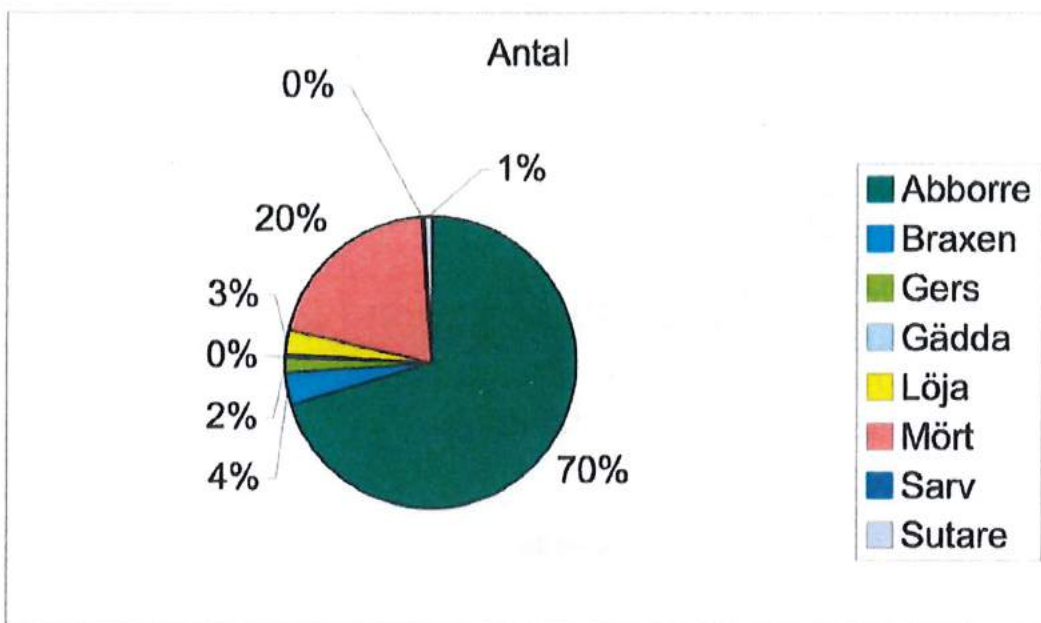
Den mycket stora andelen abborre framgår i figurmaterialet, som vad gäller just abborre har en "logaritmisk" antals-skala. Drygt 90% av individerna är mellan 75 och 125 mm. Denna situation med många små individer är tydlig och klart under de allra flesta sjöar, se t.ex. Länsstyrelsen i Jönköpings län (2004) och Länsstyrelsen Gotlands län (2004).

Abborrarna är alltså många och små och dessutom relativt magra, visar det sig vid jämförelse med data i de angivna referenserna. Vi har ett s.k. tusenbrödrabestånd, kanske beroende på konkurrens inom åldersgruppen, efter ett par goda fortplantningsår. En liknande situation verkar dock ha varit fallet enligt en betydligt mindre studie av Troschke (1987). De andra arterna uppvisar inte samma grad av "magerhet", jämfört med Småland och Gotland, tendensen är snarare tvärtom.

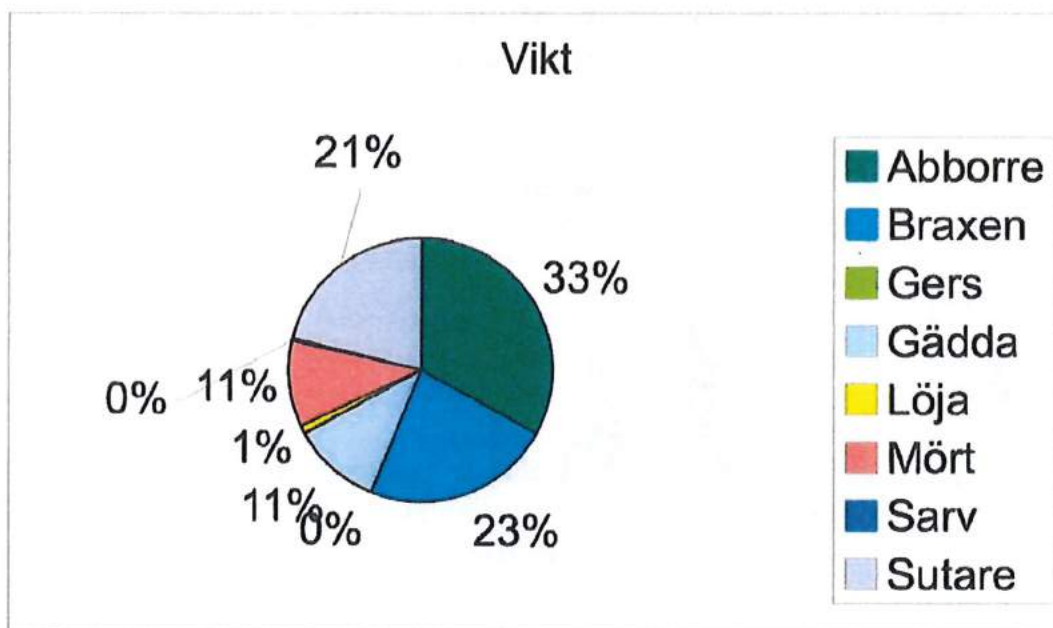
Helhetsbilden av fångsten, uttryckt som antal arter/nät, antal individer/nät eller vikt/nät kan jämföras med data i Fiskeriverkets databas från näringsrika sjöar (Dahlberg 2004). Man finner då att Hornsjön ligger högt. Innebär detta en hög produktion, alltså per tid, eller bara en hög biomassa?

FISKART	ABBORRE	BRAXEN	GERS	GÄDDA	MÖRT	SARV	LÖJA	SUTARE	TOTALT
Tot. antal (st)	2 213	116	51	10	638	9	91	27	3 155
Tot. vikt (g)	40 088	27 788	265	13 150	12 939	404	1 132	25 430	121 196
Medellängd (mm)	106	288	75	693	125	151	119	151	213
Jämförelsetal (mm)	(146)	(247)	---	(322)	(138)	---	---	(362)	---
Medelvikt (g)	18	240	5	1 315	20	45	12	942	38
Jämförelsetal (g)	(53)	(290)	---	(850)	(39)	---	---	(988)	---
Antal/nät (F/A)	138	7	3	1	40	1	6	2	197
Jämförelsetal	16.1	3.0	3.9	0.3	17.3	1.5	2.5	0.4	31.6
Vikt/nät (F/A)	2 506	1 737	17	822	809	25	71	1 589	7 575
Jämförelsetal	641	396	29	195	460	93	26	358	1 468

Tabell Fisk. Antals-, vikt- och längddata från den sammanlagda fångsten från de tre nätternas (25-26-27-28 juli 2005) fångst i Hornsjön, med sammanlagt 16 nät. Genomsnittliga fångster per nät angivna i nedre delen. Siffror i grå rader är jämförelsetal, alltså medelvärden för provfiskade sjöar. Jämförelsetal för antal/nät och vikt/nät från det stora materialet i Fiskeriverkets databas (Dahlberg 2004), medan medellängd och medelvikt gäller för provfiskade sjöar i Jönköpings län (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2004).



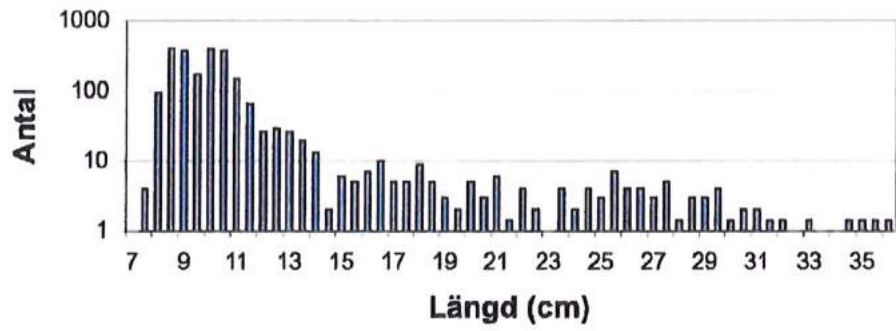
Antal av alla fiskarter summerat över alla 16 nätansträngningarna 25-28 juli 2005. Observera att ett par arter – gädda och sarv – var så få att de sattes till 0%.



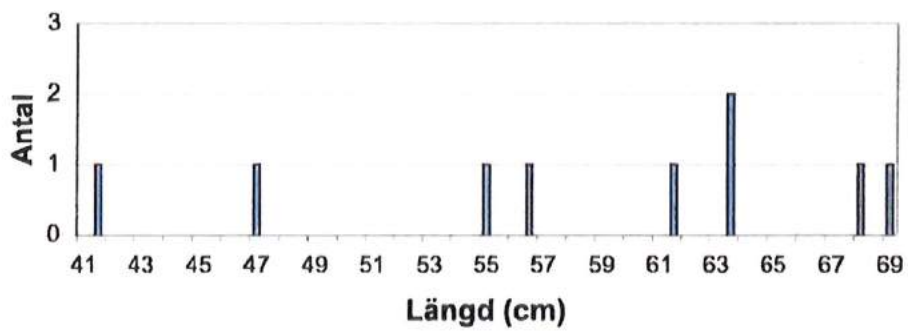
Fångad vikt av alla fiskarter summerat över alla 16 nätansträngningarna 25-28 juli 2005. Observera att ett par arter – gers och sarv – vägde så litet att de sattes till 0%.

Följande två sidor innehåller diagram som visar frekvensfördelning med avseende på storlek av de fångade åtta fiskarterna. Observera att för abborre har på grund av de stora antalen en logaritmisk skala använts.

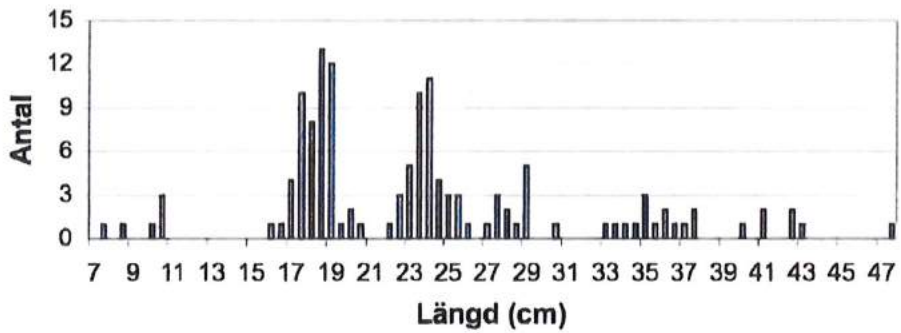
Abborre



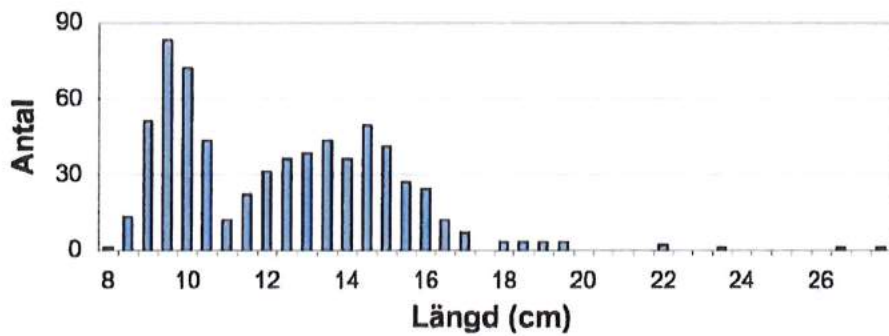
Gädda

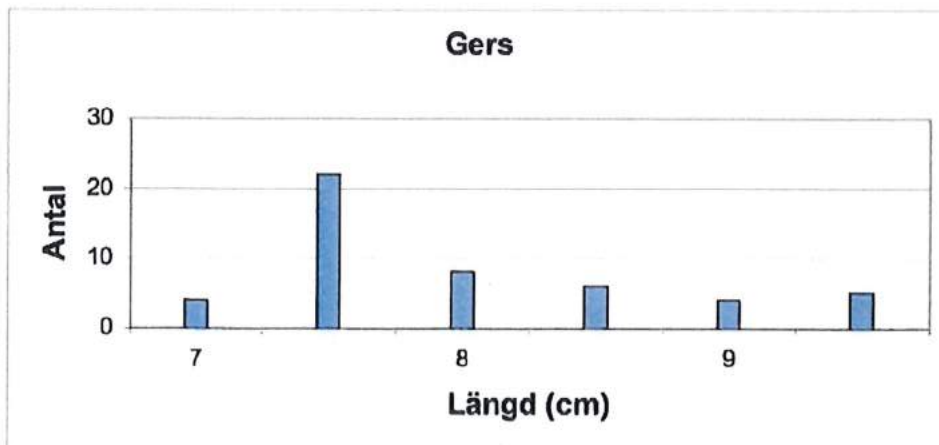
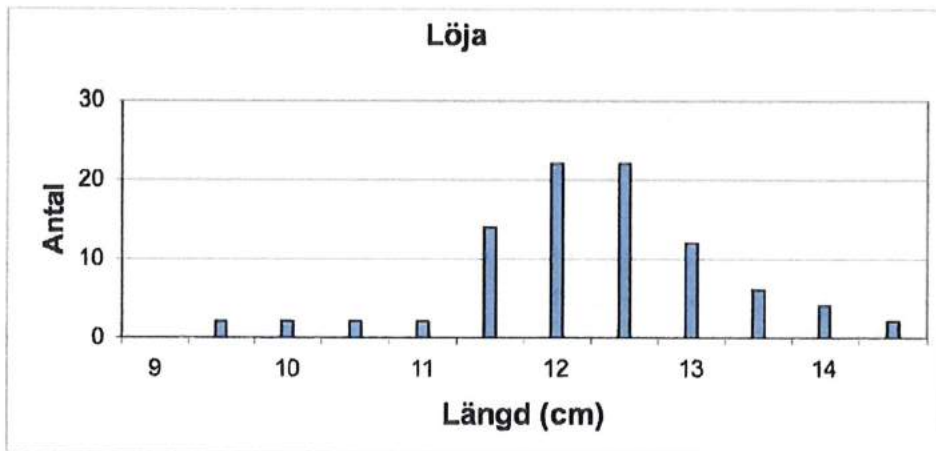
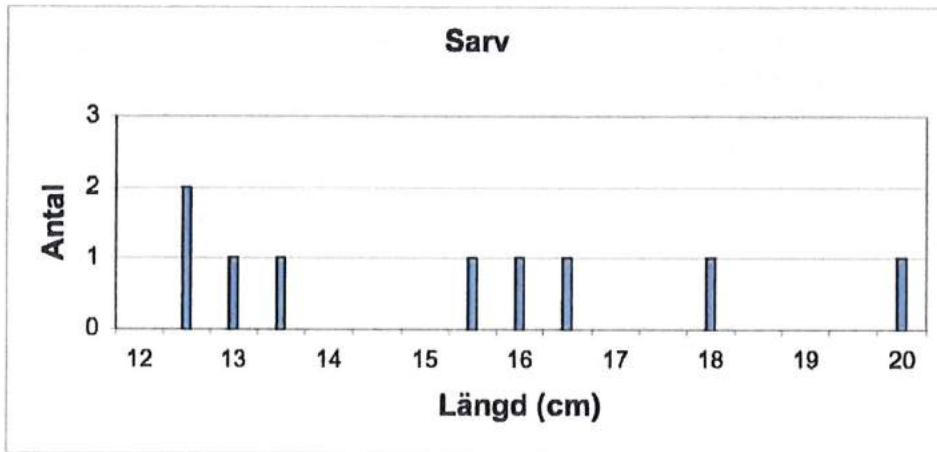
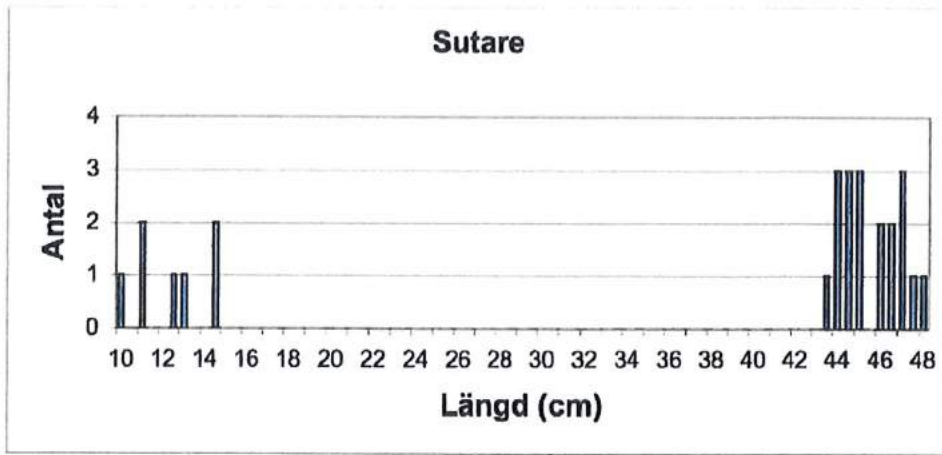


Braxen



Mört





Fågelförekomsten i Hornsjön under trettio år

Numerär och förändringar mellan 1975 och 2005

Staffan Rodebrand

I samband med aktuella utredningar och konsekvensbeskrivningar angående höjning av vattenståndet i Hornsjön har förf. gått igenom material om sjöns fågelliv insamlat under de senaste 30 åren. Redovisningen nedan bygger i huvudsak på fyra källor: De inventeringar som gjordes vid mitten på 1970-talet (Rodebrand 1979), material från Ölands Ornitologiska Förening (den lokala rapportkommitténs kartotek), uppgifter rapporterade till Naturvårdsverkets internetbaserade databank "Svalan", samt egna noteringar från besök i området.

Det våtmarksbundna fågelbeståndet och förändringar

Regelbundna arter:

Knölsvan *Cygnus olor*

Häcker normalt med 3-7 par. Därutöver förekommer ett flertal rastande fåglar. Under sensommar och höst har uppemot 60-talet individer räknats i sjön. Storleken på beståndet tycks inte ha ändrats under perioden.

Grågås *Anser anser*

Har på senare år häckat med upp emot 10-talet par. Dessutom förekommer flockar med yngre och rastande fåglar under en stor del av året. En sentida invandrare som saknades på 70-talet. Arten har i likhet med på övriga Öland ökat i antal.

Gravand *Tadorna tadorna*

Häckade på 70-talet med 8-10 par. På senare år tycks beståndet vara 2-4 par. Dessutom en fåtalig rastare. Har av okänd anledning minskat i antal under perioden.

Bläsand *Anas penelope*

Ses endast tillfällig under häckningstid, men är en regelbunden rastare. Framförallt under höststräcket, då upp till ett 50-tal ex. kan ses. Inga förändringar är märkbara under perioden.

Kricka *Anas crecca*

Häcker med några få (2-5) par varje år. Dessutom förekommer mindre rastande flockar. Inga förändringar är märkbara under perioden

Gräsand *Anas platyrhynchos*

Häckade på 1970-talet med 10-20 par. Vissserligen har inga inventeringar utförts på senare år, men beståndet tycks ha minskat något.

Rastar regelbundet i sjön med upp emot 300 ex.

Årta *Anas querquedula*

Häckade de flesta år på 70-talet med 1-2 par. Är numera bara en tillfällig gäst.

Skedand *Anas clypeata*

Häckade de flesta år på 70-talet med 1-2 par. Häckar nu endast oregelbundet med något par.

Rastar sparsamt i sjön med upp till ett tiotal ex.

Brunand *Aythya ferina*

Häckade de flesta år på 70-talet med 3-5 par. Beståndet har av observationerna att döma minskat sen dess, men arten häckar fortfarande årligen med något eller några få par.

Rastar regelbundet i sjön med upp emot 160 ex.

Vigg *Aythya fuligula*

Häckade de flesta år på 70-talet med 3-9 par. Beståndet tycks vara tämligen stabilt och förefaller hålla samma numerär 30 år senare..

Rastar regelbundet i sjön med upp emot 2000 ex.

Bergand *Aythya marila*

Ses endast tillfälligt under häckningstid, men förekommer flockvis med upp emot ett 80-tal fåglar i de stora andflockar som uppträder i sjön under senhösten.

Knipa *Bucephala clangula*

En sporadisk häckfågel, som under senare år har blivit allt mer regelbunden. Högst 2-3 par häckar, men arten rastar även i sjön med uppemot ett 50-tal fåglar.

Salskrake *Mergus albellus*

Är en regelbunden rastare utanför häckningstid (oktober-april). Till skillnad från övriga andfåglar ses normalt de flesta fåglarna (upp emot 80-tal) under våren.

Småskrake *Mergus serrator*

Häckade de flesta år på 70-talet med 1-3 par. Häckar nu endast oregelbundet med något par. Rastar sparsamt i sjön med upp till ett tiotal ex.

Storskrake *Mergus merganser*

En sporadisk häckfågel, som under senare år har blivit allt mer regelbunden. Högst 2-3 par häckar, men arten rastar även i sjön med uppemot ett par hundra fåglar.

Skäggdopping *Podiceps cristatus*

En karaktärsart i sjön och häckade med 30-40 par på 1970-talet. Sedan dess har beståndet nästan halverats, med stora variationer i antal mellan olika år. Orsakerna tycks tidvis vara angrepp från mink, men igenväxningen har sannolikt även spelat en viss roll.

Under höstarna vistas upp emot ett 80-tal fåglar i sjön.

Gråhäger *Ardea cinerea*

Yngre icke häckande liksom rastande exemplar ses året runt vid öppet vatten. Antalet har ökat något under senare år i takt med att det totala beståndet på Öland har ökat, men överstiger sällan ett tiotal samtidigt i sjön.

Havsörn *Haliaeetus albicilla*

En sentida invandrare som sedan några år häckar i Bödas skogar, men som regelbundet fiskar eller jagar i Hornsjön. Utöver fåglar från ett häckande par förekommer även enstaka yngre fåglar i området.

Brun kärrhök *Circus aeruginosus*

Stadig häckfågel i sjöns vassar med 1-2 par, såväl under 70-talet som i nutid.

Fiskgjuse *Pandion haliaetus*

Stadig häckfågel med 1-2 par, såväl under 70-talet som i nutid. Under tidigare år var boplatserna belägna norrut i Bödas skogar, men på senare år har även häckningar förekommit direkt vid sjön.

Lärkfalk *Falco subbuteo*

Sommartid jagar ofta flera lärkfalkar efter sländor, främst över sjöns norra delar. Något eller några få par häckar intill sjön, och några förändringar i antal har inte kunnat märkas.

Vattenrall *Rallus aquaticus*

Bedömdes på 70-talet häcka med 5-15 par. Under senare år har vattenrallar hörts på flera håll i sjön, men att utan inventeringar är det svårt att avgöra antalet. De observationer som finns tyder möjligen på en svag minskning.

Rörhöna *Gallinula chloropus*

Häckade de flesta år på 70-talet med 4-6 par. Häckar nu endast oregelbundet med något par.

Sothöna *Fulica atra*

Häckade på 1970-talet med 35-50 par. Visserligen har inga inventeringar utförts på senare år, men beståndet tycks ha minskat något. Sothöns förekommer i varierande antal i sjön året runt vid öppet vatten, dock sällan över ett hundratal.

Enkelbeckasin *Gallinago gallinago*

Häckar med några par vid kärrmarker i omgivningen, men bara något enstaka par vid själva sjön. Har minskat något från 4-5 par på 70-talet till 1-3 par i nutid.

Morkulla *Scolopax rusticola*

Förekommer med några par i sjöns strandskogar. Okänt om någon förändring i antal skett under perioden.

Drillsnäppa *Actitis hypoleucos*

Häckar stabilt med 2-3 par varje år.

Inga förändringar är märkbara under perioden

Skrattmåsar *Larus ridibundus*

Förekommer regelbundet i mindre antal, men häckar inte i sjön.

Skräntärna *Sterna caspia*

Förekommer regelbundet i mindre antal, men häckar inte i sjön.

Fisktärna *Sterna hirundo*

Förekommer regelbundet i mindre antal, men häckar endast tillfälligt i sjön.

Silvertärna *Sterna paradisaea*

Förekommer regelbundet i mindre antal, men häckar inte i sjön.

Småtärna *Sterna albifrons*

Förekommer regelbundet i mindre antal, men häckar inte i sjön.

Sävsångare *Acrocephalus schoenobaenus*

Häckade på 1970-talet med 4-10 par. Har minskat på senare tid, precis som på övriga Öland, och är på senare år bara tillfällig i sjöns vassar.

Rörsångare *Acrocephalus scirpaceus*

Häckade på 1970-talet med 30-50 par. Vissserligen har inga inventeringar utförts på senare år, men beståndet förefaller vara stabilt eller möjligen ha minskat något

Skäggmes *Panurus biarmicus*

En sentida invandrare som saknades på 70-talet. Förekommer i sjöns norra vassar med några få exemplar och häckning har förekommit. Kan numer eventuellt räknas som en årlig häckfågel.

Sävsparv *Emberiza schoeniclus*

Häckade på 1970-talet med 40-60 par. Vissserligen har inga inventeringar utförts på senare år, men beståndet tycks av registrerade observationer att döma ha minskat något. Detta kan bero på den igenväxning med träd i delar av vassområdet som skett under perioden.

Tillfälliga arter:

Ett flertal arter har tillfälligt registrerats i sjön och några av dessa kan vara värda att kommentera:

Följande arter ökar i antal på Öland och kan tänkas börja häcka i Hornsjön inom en nära framtid: Kanadagås, smådopping, gråhakedopping, kärrsångare, samt pungmes. Dessutom finns många observationer av trastsångare registrerade, en art som kan tänkas bli mer regelbunden om igenväxningen med träd i större vassområden går tillbaka.

Något om fågelbeståndet och förändringar i Hornsjöns strandskogar

Hornsjöns variationsrika strandskogar innehåller ett både art- och individrikt fågelliv, med bl.a. stora bestånd av arter som t.ex. näktergal och halsbandsflugsnappare. Dessutom förekommer mer utsatta och sällsynta arter som exempelvis bivråk, nattskärre och mindre hackspett. Det här är dock en fågelfauna som inte alls beräknas påverkas av de vattenståndshöjningar som är aktuella i Hornsjön.

Diskussion

Hornsjön var i gamla tider före sänkningarna en betydligt större sjö med våtmarksområden ända upp till Lötörps samhälle. På den tiden varierade vattennivån rejält under året och det fanns öppna (inte skogsbevuxna) stränder vilket gav förutsättningar för ett betydligt rikare fågelliv, med bl.a. flera arter vidare.

Under senare tid har de obevuxna strandzonerna i Hornsjön varit minimala vilket bl.a. har inneburit att endast drillsnäppa och viss mån enkelbeckasin varit de enda häckande vadarna. Samma förhållande har gällt på de öar som finns i Hornsjön, vilket inneburit att även måsar, tärnor och i viss mån andfåglar har saknat häckningsplatser. De tidigare sänkningarna av vattenståndet har också initierat en igenväxning där större vassområden förtätats och efterhand allt mer vuxit igen med buskar och träd.

Dessa förhållanden rådde redan på 70-talet, och i förarbetena till skötselplanen för naturreservatet vid Horns Kungsgårds föreslogs bl.a. att vissa öar borde röjas från träd och buskar, liksom att större vassområden borde öppnas upp och friröjas från invandrande buskar och träd.

Många av de förändringar i fågellivet som kan skönjas vid Hornsjön beror förmodligen på denna igenväxning, medan flera andra förändringar följer ett större mönster som inte har att göra med de lokala förhållandena.

Den vattenståndshöjning som idag planeras för Hornsjön beräknas inte påverka fågellivet i någon nämnvärd omfattning. De födoresurser som finns i sjön kommer förmodligen att finnas kvar i en likartad omfattning, men kanske geografiskt bli något omfördelade. Förhoppningsvis kommer en vattenståndshöjning att motverka igenväxningen med vedartade växter i vassbältena och på mindre öar negativt och göra det lättare att öppna dessa områden för ett rikare fågelliv.

Referenser

- Rodebrand, S. 1979. Fågelfaunan vid Horns Kungsgård och Hornsjön. *Calidris* 8:19-26.
Rodebrand, S. 1979. En våtmarksinventering på Öland. *Calidris*: 8:133-150.
Svalan, 2005. Naturvårdsverkets internetbaserade databank. Svalan. Rapportssystemet för Fåglar. <http://www.artportalen.se/birds/>

Staffan Rodebrand
Trollbo 1020
387 91 Borgholm

Övergripande och sammanfattande kommentarer på de biologiska studierna i Hornsjön 2004-2005, särskilt med avseende på eventuella effekter av planerad höjning av vattenytan

Jan Herrmann

Inst för biologi och miljövetenskap, Högskolan i Kalmar, 391 82 Kalmar

Sammanfattning

Det kan troligen sägas att en höjning av vattenståndet med ca 10 cm bör inte ha allvarigare konsekvenser för sjöns biologi. Möjligen kan erhållas viss positiv effekt; igenväxning kanske kan bromsas något, se avsnittet om Vegetation. Men det bör också framhållas att gäddans situation i sjön och dess vandringmöjligheter och leksituation bör beaktas och utvecklas i samband med planerade åtgärder.

Vissa av de biologiska parametrar som nu studerats i Hornsjön har förut gjorts studier av, nämligen vegetation (Wallsten 1979), plankton och bottenfauna (Berggren 1979), fåglar (Rodebrand 1979) samt fisk och plankton (Aspengren 1985, Troschke 1987). För dessa organismgrupper görs vissa jämförelser mellan 70-talet och 2004/2005, dvs oftast knappt 30 år. Vissa jämförelser har gjorts med nämnda publikationer. En mer omfattande analys avses göras i en planerad rapport om sjöns biologi. Där skall alla kända biologiska fakta sammanfattas och kommenteras.

Vegetation

Generellt kan höjning av vattenståndet ge en "negativ" effekt på vegetationen genom att mindre ljus når botten, speciellt i grumligt vatten. En väsentlig sådan förändring skulle kunna tänkas senarelägga uppväxandet av årsskott från botten. Men sannolikt innebär en höjning av högsta vattenståndet med 10 cm endast marginellt mindre med ljus till botten och ingen påvisbar effekt. En komplikation är möjligen att det verkliga vattenståndet periodvis legat långt under nuvarande "dämningsgräns". Om man framledes kommer att hålla nivån bättre, kan det därför medföra en större reell skillnad än 10 cm.

Möjliga "positiva" effekter av en ökad översvämningsperiod kan uppstå i form av bredare och mer rikt differentierade strandzoner. Vidare kan igenväxning med landväxter hållas tillbaka, eftersom landväxter inte klarar varaktig dränkning. Uppskattningsvis behöver stranden under högvattennivån vara översvämmad minst 10% av vegetationsperioden, dvs 2-3 veckor (B. Ekstam muntl.). Bäst naturvårdseffekt i detta avseende erhålls om dränkningseffekten kombineras med betesdrift eller slätter.

Undervattensvegetationen var redan på 70-talet och anses även nu vara ett problem för friluftslivet, främst kanske fisket. Den främst längs hela västra stranden tät och grunt liggande vegetationen domineras starkt av olika kransealger *Chara* spp. Dessas förekomst i förhållande till vattenytan torde knappast förändras pga en höjning av vattenytan, även om "den reella höjningen" (se ovan) är mer än 10 cm

Plankton

Det inte sannolikt att en vattenståndshöjning skulle på ett signifikant sätt skulle kunna påverka planktonförekomster åt något håll! Möjligen skulle en ökning av vattnets turbiditet (grumling) pga vattenpåverkan på strandlinjen, kunna förändra ljus och vattenkvalitet, men oklart hur.

Bottenfauna

Det är knappast troligt att bottenfaunan i någon väsentlig grad skulle påverkas av en vattenhöjning på 10 cm eller något lite mer.

Fisk

Framför allt gädda vandrar från Östersjön upp i vattendragen och sjöar/våtmarker för att leka, och yngel är beroende av uppväxtmiljöer i dessa sötvatten. Nu fångades inga små gäddor alls, enbart 12 stora (400-2100 g, 413-690 mm). Avsaknaden av små gäddor beror troligen på metodikens otillräcklighet; de står närmare stranden, där näten inte sätts. Men orsaken kan ju också vara dåligt med lekområden, varför detta borde undersökas vidare.

Det förefaller viktigt att poängtera att situationen för gäddan, som har minskat radikalt i Östersjön, bör beaktas på flera sätt:

- 1) Tillsä tillse att gäddan nu och framför allt i framtiden kan vandra upp från Östersjön genom utflödet till Hornsjön
- 2) Inventera specifikt efter lämpliga gäddlekplatser (mader och andra vårliga översvämningssområden), och överväg huruvida ett höjt vattenstånd måste kompenseras av ordnande av lekplatser. Eller kanske dessa kommer att bli fler/större genom höjningen; det går inte att nu säga.
- 3) Tillsä tillse att de två sydliga tillflödena som nu relativt ofta torkar ut på sommaren, kanske kan ges med ändrad topografi så att vatten finns längre.

I övrigt kan nog inte fiskpopulationerna anses "hotade" av planerad reglering och höjning av vattenståndet med 10 cm, eller lite mer (beroende på att nivån periodvis legat under vad som föreskrivits).

Fåglar

En liten summering av fågelavsnittet i föreliggande rapport visar att kanske drygt 10 arter (mest änder) har sannolikt eller säkert minskat sedan 70-talet, medan ungefär halva antalet har ökat. Orsakerna torde kunna vara igenväxning av strandpartier och våtmarksområden, tex. starrmader. Som konstaterat i vegetationsavsnittet skulle en ökad översvämning kunna resultera i en uppbromsad igenväxning, i så fall till nytta även för änder och vadare.

Hornsjön och dess "västra omgivning" utgör ett s.k. Natura 2000-område. I den översikt av områdets kvaliteter som finns poängteras en del fåglar knutna till sjön. Men dessa – sothöna, vattenrall, brun kärrhök och tärnor – torde inte påverkas av den tänkta vattenhöjningen, även om de två förstnämnda eventuellt har minskat något sedan 70-talet (se fågelavsnittet).

Bilaga MKB3

Ordlista

Ordlista termer och definitioner

Akvatisk miljö	Miljö i vatten
Akvifer	Ett sammanhängande område i marken som innehåller grundvatten och har likartade materialegenskaper. Synonym: grundvattenmagasin.
Avrinningsområde	Område uppströms en punkt i ett ytvattendrag som bidrar med nederbördsvatten till avrinning
Fortvarighetstillstånd	Stationära förhållanden. Grundvattenflödet och grundvattennivån är stabila och oföränderliga. Uppnås vid pumpning ur en brunn när vattenuttaget helt kompenseras av grundvattenbildning inom brunnens upptagningsområde.
Grundvatten	Sammanhängande vatten i marken som har högre tryck än atmosfärstryck.
Grundvattenzonen	Den del av marken som innehåller grundvatten.
Hydraulisk konduktivitet	Ett mått på markens genomsläplighet för vatten i grundvattenzonen. Mäts i [m/s].
Hävd (av ängs eller åkermark)	Mark som brukas. Vegetation tas ner med hjälp av slåtter och eller bete.
Influensområde	Området omkring ett grundvattenuttag som får en grundvattensänkning som är mer än 0,15 meter.
Makrofyter	Undervattensväxter
Markvatten	Vatten som finns i jorden. Avser både den omättade zonen ovanför grundvattnet och vatten i grundvattenzonen.
Miljökvalitetsmål	Sveriges miljökvalitetsmål beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.
Miljökvalitetsnorm	Mål för statusklassning (kvalitet) på yt- och grundvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten.
Morfologisk påverkan	Påverkan på formen, utseendet.

Mättad zon	Den del av marken där jordens porositet är helt fylld med vatten. (oftast samma sak som grundvatten, men i vissa jordarter tex torv och lera, kan jorden vara helt mättad med vatten även ovanför grundvattenytan).
Omättad zon	Den del av marken där jordens porositet inte är helt fylld med vatten.
Perkolera	Förloppet när nederbördsvatten rinner genom ett lager eller en zon i marken.
Påverkansområde	Området som påverkas av att det sker ett vattenuttag. Påverkansområdet är oftast ett större område än influensområde.
Ramdirektiv vatten	EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) anger vad EU-länderna minst ska klara vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten.
Sluten akvifer	Akvifer som <u>inte</u> har direkt kontakt med atmosfären och med nederbördsvatten på markytan utan ligger under något geologiskt lager som är förhållandevis tätt, tex lerlager eller täta bergarter.
Statusklassificering	Klassificering av kvaliteten på yt- och grundvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten.
Sänktratt	Område kring en brunn som får en grundvattengradient in mot brunnen till följd av att vatten tas ur brunnen.
Terrest miljö	Miljö på land, på och i markytan.
Upptagningsområde	Område som bidrar med vatten till brunnar.
Vattendirektivet	EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) anger vad EU-länderna minst ska klara vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten.
Vattenförekomst	Indelning, inom vattenförvaltningen, av grundvatten, sjöar, vattendrag och kustvatten i mindre enheter.
Vattenförvaltning	Svensk vattenförvaltning syftar till att vi ska förbättra våra vatten och skapa en långsiktigt hållbar förvaltning av våra vattenresurser. Vattenförvaltningen omfattar sjöar, vattendrag, kust- och övergångsvatten och grundvatten. Ansvaret för genomförandet av vattenförvaltningen ligger på de fem länsstyrelser som är vattenmyndigheter.
Vattenmyndigheterna	Vattenmyndigheterna har det övergripande ansvaret att se till att EU:s ramdirektiv för vatten genomförs i Sverige. Det finns fem vattendistrikt i Sverige med en vattenmyndighet i varje distrikt.

VISS

VattenInformationSystem Sverige är en databas som har utvecklats av Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. Statusklassningar och miljökvalitetsnormer för samtliga vattenförekomster finns redovisade i databasen.

Öppen akvifer

Akvifer som har direkt kontakt med atmosfären och med nederbördsvatten på markytan.