

# VARFÖR ETABLERAS EN FORSKNINGSSTATION VID BOLMEN?

## WHY ESTABLISH A RESEARCH STATION AT LAKE BOLMEN?

av Kenneth M Persson<sup>1,2,3\*</sup>, Linda Parkefelt<sup>1,2,4</sup>, Juha Rankinen<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Sydvatten AB, Ideon Science Park, 223 70 Lund

<sup>2</sup>Sweden Water Research AB, Ideon Science Park, 223 70 Lund

<sup>3</sup>Lunds universitet, Teknisk vattenresurslära, Box 118, 221 00 Lund

<sup>4</sup>Lunds universitet, Akvatisk ekologi, Sölvegatan 37, 223 62 Lund

\*e-post: [kenneth.m.persson@sydvatten.se](mailto:kenneth.m.persson@sydvatten.se)

### Abstract

The article presents the initiative behind the Bolmen Research Station in Hylte Municipality, South Sweden, which was initiated in 2017, enabling site-based research, development and innovation on lakes and lake-based activities starting at Lake Bolmen. This lake is the main raw water resource for Skåne. Since 1987, the company Sydvatten has taken raw water from the lake to the drinking water treatment plant Ringsjöverket in Stehag, Skåne. The research station has been established to increase knowledge about the lake and how water quality changes over time. However, the station has also been established to link to other relevant topics such as fishing, fish conservation, outdoor life, tourism, local business development, regional and community development, and green rural services.

*Key words:* Bolmen research station, water quality research, municipal water supply, Sydvatten, Sweden Water Research

### Sammanfattning

I artikeln redovisas initiativet bakom Bolmens forskningsstation i Hylte kommun, som invigdes 2017 och som möjliggör platsbaserad forskning, utveckling och innovation om insjöar och sjönära verksamheter med utgångspunkt från sjön Bolmen. Denna sjö är den viktigaste råvattentäkten för Skåne. Sedan 1987 har företaget Sydvatten hämtat råvatten från sjön till Ringsjöverket i Stehag i Skåne där dricksvattnet bereds. Forskningsstationen har etablerats för att öka kunskapen om sjön och hur vattenkvalitet förändras i tiden. Men stationen har också tillkommit för att kopplas till för platsen relevanta andra teman som fiske, fiskevärd, rörligt friluftsliv, turism, lokal näringslivsutveckling, regionalt och samhällsutvecklande entreprenörskap, och gröna tjänster på landsbygen.

## Bakgrund

Sedan 1966 har skånska kommuner samarbetat för att långsiktigt säkra sin dricksvattenförsörjning. Detta är året då Sydsvatten AB bildades, där för närvarande 16 kommuner är delägare och utvecklar gemensam vattenförsörjning för nära 1 000 000 människor i Skåne. En mycket viktig resurs är den uttagsrätt som ger Sydsvatten möjlighet att hämta vatten från Bolmen för dricksvattenförsörjningen. Genom beslut av Kunglig Maj:t, den 6 februari 1970, erhöll Sydsvatten tillstånd enligt dåvarande expropriationslag att bortleda vatten uppgående till högst 6 m<sup>3</sup>/s i medeltal per år från sjön Bolmen. Expropriationen fullföljdes vid Vattendomstolen i Växjö som den 28 augusti 1972 och genom del-dom DVA 63/1972 lämnade Sydsvatten tillstånd att ur sjön Bolmen bortleda vatten i enlighet med expropriationsbeslutet.

Under perioden 1966 till 1983 organiserades Sydsvatten för att projektera, finansiera och projektleda Bolmentunneln där vatten kan ledas från Småland till Skåne. Tunneln färdigställdes 1987 och sedan dess har råvatten från Bolmen tagits in i intagsledningar strax invid vattenkraftverket i södra delen av Bolmen och letts till Bolmentunneln, som är en ca 8 mil lång tunnel genom berget. Strax söder om Perstorp i norra Skåne leds vatten vidare i en ca 2,5 mil lång råvattenledning till Ringsjöns strand vid Ringsjöholm utanför Stehag. Därifrån pumpas vattnet till Ringsjöverket i Stehag för beredning till dricksvatten. Ringsjöverket är ett ytvattenverk vars reningsprocesser utgörs av fällning efter järnklorid tillsats, sedimentering, snabbfiltrering, långsamfiltrering och desinficering med ultraviolett ljus. Vattnet fördelas i verket på två parallella bassängblock, Block 1 och Block 2. I varje block finns fyra separata beredningslinjer. Ringsjöverket är dimensionerat för ett flöde på 2 400 l/s. Dricksvattnet distribueras ut till Eslöv, Helsingborg, Höganäs, Kävlinge, Landskrona, Lomma, Lund, Svalöv, samt delar av Malmö och Staffanstorps. Det tätbefolkade västra Skåne är långsiktigt beroende av Bolmen som vattentäkt.

Tillsammans med Nordvästra Skånes vatten och avlopp AB (NSVA) och Kommunalförbundet VA SYD bildade Sydsvatten ett särskilt forskningsbolag, Sweden Water Research AB, med start den

1 juli 2013. Sweden Water Research skall på ett målinriktat och resurseffektivt sätt driva forskning, utveckling och innovation (FUI) för att möta de förändringar som vattentjänstbranschen står inför. Verksamheten grundfinansieras av anslag från de tre ägarna som ger minst 1 % av sin omsättning i FUI-anslag till Sweden Water Research varje år. I Sweden Water Research verkar sex seniorforskare, med lägst doktorsexamen, samt tolv doktorander sysselsatta med för ägarorganisationerna relevanta forskningsområden, inte minst säker dricksvattenförsörjning. Doktoranderna är inskrivna som forskarkarstuderande vid Lunds universitet, Chalmers tekniska högskola respektive Linköpings universitet.

Bolmen är Sveriges tionde största sjö, är belägen i västra Småland och är känd för ett tämligen ostört och av människan i liten omfattning påverkat vatten. Sjön ligger i Ljungby, Hylte, Gislaved och Värnamo kommuner medan dess avrinningsområde omfattar delar av Ljungby kommun, Värnamo kommun, Vaggeryds kommun, Gnosjö kommun, Gislaveds kommun, Hylte kommun och Halmstads kommun. Naturen runt sjön präglas av stor mångfald och variationsrikedom, med stora myrmarker mot norr och mäktig barrskog i både öster och väster, med vissa inslag av lövskog. I sydväst finns naturreservaten Svartebro och Norrnäsudd. Avrinningsområdet utgörs till 64 % av skogsmark, 8,5 % myrmark och 15 % sjöar. Endast 7,5 % utgörs av odlingsmark. Det finns inga industrier eller stora tätorter kring sjön. Bolmen är riksintresse för yrkesfiskare och området kring sjön är riksintresse för friluftsliv. I sjön finns flera öar där den största är Bolmsö med rika fornlämningar. I sjön väster om Bolmsö ligger ögruppen Tira öar som är både naturreservat och Natura 2000 område. Öarna består av isälvsmaterial i form av rullstensåsar och har mycket rikt fågelliv.

En satsning på att intressera gymnasieelever för ämnet vatten i ett brett perspektiv inleddes av Sydsvatten AB år 2009. Satsningen går under namnet TänkH<sub>2</sub>O! och är en opinionsbildning för att öka förståelsen kring vattnets värde i allmänhet och dricksvattnets värde i synnerhet. En del av projektet är Tänk H<sub>2</sub>O! som riktar sig till gymnasielärare som arbetar ämnesövergripande med tema vatten. De kan söka ett stipendium som bekostar

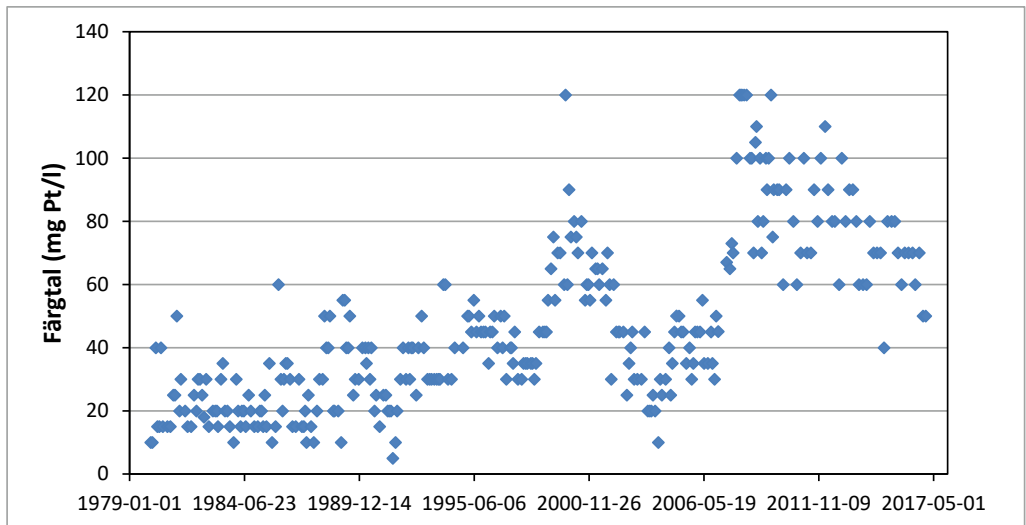
en vattenkurs vid Bolmen för fyra lärare och omkring 100 elever. Alla gymnasielärare verksamma i Sydsvattens delägarekommuner i Skåne samt i Bolmenkommunerna (Hylte, Gislaved, Värnamo och Ljungby) är behöriga att söka. En del av stipendiet består av en vistelse vid sjön Bolmen under två dagar när elever och lärare får möjlighet att djupdyka i ämnet vatten på ett tvärvetenskapligt sätt. Projektet är en succé och mängder med lärare söker stipendiet varje år. Kurser pågår för närvarande från maj till oktober och totalt planeras cirka 10 000 elever att komma att besöka sjön. Själva vistelsen vid Bolmen utgår från Tiraholm, som ligger vid Bolmens strand i Södra Unnaryds församling, Hylte kommun. Tiraholm är uppkallat efter Tiraholms säteri, som varit en stor och betydande gård, med tio torpställen och två backstugor.

### Forskning om Bolmen

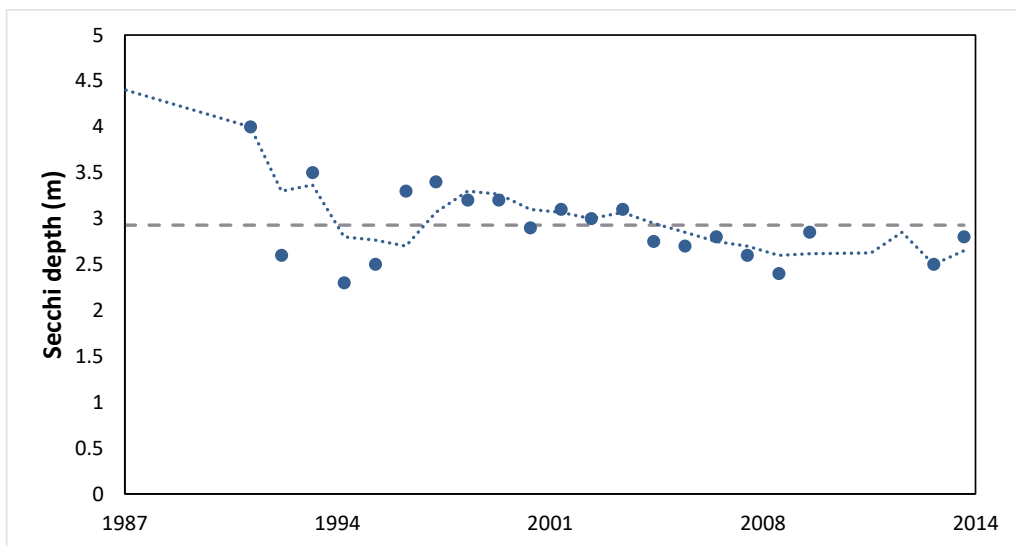
Med hänsyn till Skånes beroende av råvatten från Bolmen är det rimligt att tänka sig att sjön kommer att vara den viktigaste råvattentäkten i ett hundraårsperspektiv och sannolikt ännu längre tid därefter. På så sätt är Bolmen helt central för Skånes dricksvattenförsörjning, vilket bland annat

också länsstyrelsen i Skåne län konstaterat i sin dricksvattenstrategi för Skåne.

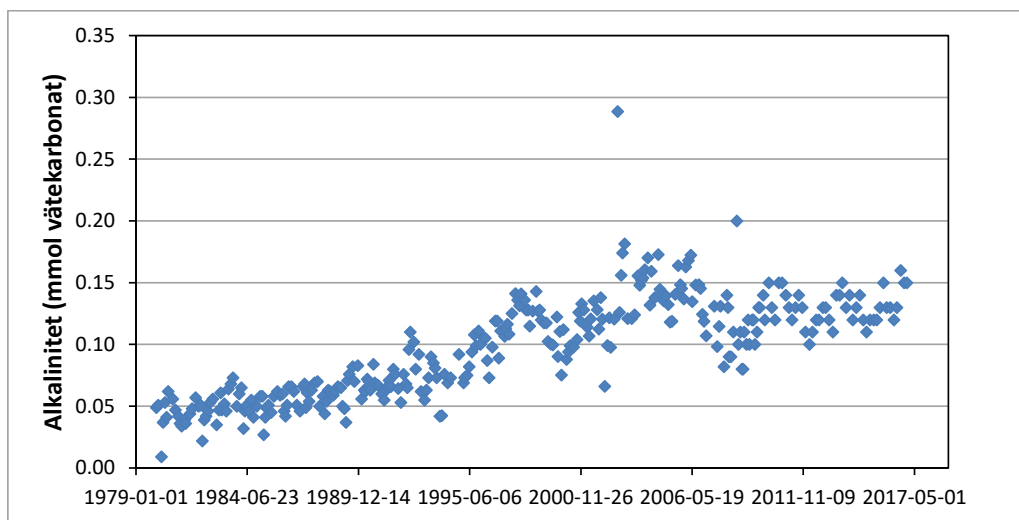
Ett forskningsområde som blivit allt mera aktuellt är förändringar av Bolmens vattenkvalitet genom att vattnet blir mera färgat (se figur 1a och 1b) och får högre alkalinitet (se figur 2) och högre pH (se figur 3). Brunifiering beror på att halten naturligt organiskt material, bland annat humusämnen och organiska komplex med järn- och manganföreningar, ökar i vattnet. Exakt varför brunifieringen ökar är ett aktuellt forskningsämne där alla delar av förklaringen ännu inte är på plats, men ökande nederbörd och högre temperaturer tillsammans med förändrad markanvändning och minskad markförsurning anses av många forskare vara viktiga faktorer. Brunifieringen är inte begränsad till Sverige utan ökar i Europa och andra delar av Skandinavien. Med brunifieringen följer problem med vattnets färg, smak och lukt vilket innebär att det försämras som råvara i vattenverket. Följderna av en ökad brunifiering blir att kemikaliebehovet ökar i vattenverken men i vissa fall kommer inte ens ökad kemikaliedos att räcka för att åstadkomma tillräcklig beredning av dricksvattnet. Följden blir att nya reningstekniker måste utveck-



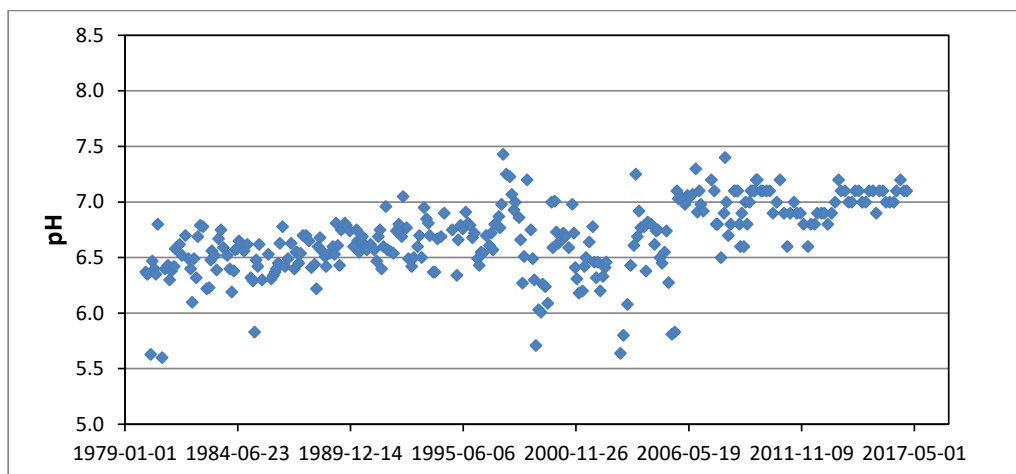
**Figur 1a:** Färgtal i Bolmen som mg Pt/l. Källa: Sydsvattens sammanställning av Lagans vattenråds mätningar från 1979. Provpunkt Bolmen Södra.



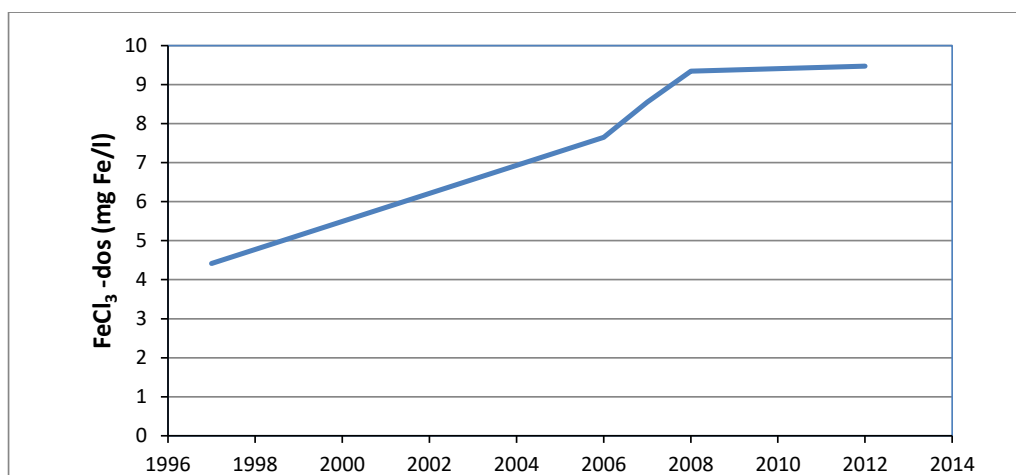
**Figur 1b:** Siktdjup i Bolmen från 1989. Ju högre siktdjup, desto klarare vatten. Enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning av siktdjup anses det vara stort och ljusförhållandena goda i sjön om siktdjupet överstiger 5 meter. Hjälplinjen vid 3 meters siktdjup indikerar måttligt siktdjup. Källa Sydsvattens sammanställning av Lagans vattenråds mätningar från 1979. Provpunkt Bolmen Södra.



**Figur 2:** Alkalinitet i Bolmen som mmol vätekarbonat. Källa Sydsvattens sammanställning av Lagans vattenråds mätningar 1979-2017. Provpunkt Bolmen Södra.



**Figur 3:** Bolmens pH från 1979. Källa Sydsvattens sammanställning av Lagans vattenråds mätningar 1979-2017. Provpunkt Bolmen Södra.



**Figur 4:** Medeldosering av järnklorid i Ringsjöverket, som järndos (mg/l). Källa: Produktionsrapport från Sydsvatten AB, 1998-2014.

las då de gamla teknikerna inte längre fungerar. Bland annat pågår forskning för att ta fram olika typer av filter som ska kunna avskilja det naturliga organiska materialet från dricksvatten. Erfarenheten från Ringsjöverket de senaste trettio åren är att det föreligger en nära linjär relation mellan koagulantdos och färgtal och halt organiskt material i råvattnet (se figur 4). Antalet anslutna abonnenter till Sydsvatten ökar med cirka 1,5 % om året. När

leveranserna ökar och färgtalet ökar, förbrukas mer fällningskemikalier vilket också genererar vattenverksslam.

#### Innehåll i forskningsatsningen

Bolmen är som synes nära kopplat till Sydsvattens framtida utveckling. Sydsvattens styrelse beslöt därför på marsmötet 2017 att etablera en forskningsanläggning för vattenforskning vid Bolmen,

”Bolmenstationen”, med i första hand inriktning på sydsvenska sjöar, deras ekologi, limnologi och hydrologi mm. En person har rekryterats som föreståndare till Bolmenstationen och han började sin tjänstgöring den 1 juli 2017. Bolmenstationen samordnas med gymnasieprojektet Tänk H2O! så att utrustning och lokala resurser som båtar, laboratorium, mikroskop, undervisningslokal, internetanslutning och bibliotek kan nyttiggöras för forskning och undervisning på grundläggande och avancerad nivå.

Forskningsbolaget Sweden Water Researchs styrelse beslöt på februari-mötet 2017 att etablera AquaNet i Bolmen, en särskild forskningsinfrastruktur som ansluter till den nationella forskningsinfrastruktursatsningen SITES (Swedish infrastructure for ecosystem science). SITES består av nio forskningsstationer från Abisko till Alnarp, som tillsammans täcker in vitt skilda naturtyper och klimatzoner, men där endast en station har en tydlig inriktning på sötvattenstudier (Erkenlaboratoriet söder om Uppsala). SITES är en nationellt samordnad infrastruktur för terrester och limnologisk fältforskning som skall bidra till att stärka svensk forskning baserad på mätningar och experiment utförda i fält och vara tillgänglig för forskare på lika villkor oavsett forskarens hemvist. Bakom initiativet står Vetenskapsrådet, som tillsammans med huvudmännen finansierar satsningen. SITES drivs av huvudmännen för stationerna, det vill säga Göteborgs universitet, Polarforskningssekreterariatet, Sveriges lantbruksuniversitet, Stockholms universitet och Uppsala universitet. Vård och koordinator för SITES är Sveriges lantbruksuniversitet.

Arbetet i SITES leds av en vetenskapligt meriterad föreståndare med egen erfarenhet av att planera och leda verksamhet vid en fältforskningsstation. Föreståndaren är anställd vid SLU och ingår i SITES samordningssekreterariat, som SLU ansvarar för. För att utveckla SITES till en samordnad, väl fungerande nationell infrastruktur hålls regelbundna möten med de nio stationsföreståndarna (föreståndarforum). Vidare ordnas stormöten där personal vid alla SITES-stationer kan diskutera frågor som servicenivåer, gemensamma standards, samarbete kring teknisk spetskompetens, etc.

AquaNet är ett initiativ inom SITES för att samordna akvatisk forskning i första hand över hela Sverige. Ett gemensamt forskningsprogram för sötvattenstudier i Sverige har tagits fram vilket genomfördes vid fem från Västerbotten till Småland/Halland under 2017, där Bolmenstationen är den senaste. Ambitionerna är dock större; AquaNet skall i förlängningen kopplas samman med europeiska, afrikanska, asiatiska och amerikanska sjöforskningsanläggningar för att leverera globala, samordnade forskningsresultat från insjöar på alla kontinenter. På så sätt kan globala gradienter om temperaturförändringar, klimatgasemissioner, klorofyllväxt och andra för jorden relevanta förhållande sammanställas och redovisas. Förändringar i tid kan utvärderas. Mera specifikt undersöks ekosystemens motståndskraft mot och respons på störningar och miljömässiga förändringar i en sjö. Det kan till exempel handla om att följa hur ett ekosystem anpassar sig till nya miljömässiga förhållanden. Som hjälpmedel använder projektet mesokosmer, avskiljda bassänger nedsänkta i Bolmen där ekosystemet kan manipuleras genom att ljustillförseln ändras och predatorer sätts in.

I AquaNet-projektet ingår fem stationer i fem sjöar, nämligen Svartberget, Erken, Asa, Skogaryd och Bolmen. Vid stationerna utförs standardiserat forskningsarbete av lokal personal. Experimenten utförs på flytande plattformar ute på sjöarna som innehåller 16 stycken mesokosmer. Plattformerna har 64 sensorer för bevakning av parametrar som temperatur, pH, syre, klorofyll och solinstrålning, vilka registrerar mätvärden i realtid, se figur 5. Detta genererar stora mängder data och möjliggör studier av ekosystemen i en stor upplösning.

Projektet har tagit fram ett standardiserat arbetsätt som är identiskt i varje station för att säkerställa att resultaten kan jämföras mellan sjöarna. Detta är viktigt då ett viktigt motiv till projektet är att kunna skilja på generella beteenden hos ekosystemen i alla sjöar från lokala skillnader som kan bero på temperatur, solinstrålning och avdunstning. Projektet är unikt genom att identiska plattformar med samma försöksupplägg undersöks i en klimatgradient i Sverige från Västerbotten till Småland.



**Figur 5.** En av de flytande plattformarna som innehåller 16 stycken mesokosmer, med sensorer som bevakar temperatur, pH, syre, ljus och klorofyll.

Personal ansvarar för underhåll av plattformen, regelbundna vattenprovtagningar och provberedning vid tillhörande laboratorium. Vidare kommer sammansättningen av bakterier, växtplankton och djurplankton analyseras i vattenproverna på ett centralt forskningslaboratorium. Rapporter och resultat kommer att publiceras under andra halvan av 2018.

#### **Bolmens forskningsstation associerad till SITES och stödd av lokala och regionala aktörer**

SITES beslöt att välkomna Sweden Water Research som associerad medlem år 2018. Bolmenstationen bör i grunden ha parallell inriktning som övriga SITES-stationer - med inriktning på miljöövervakning, fiske och fiskevärd, projekt för vattenvård och effekter av klimatförändringar på sjöekosystem.

I december 2017 samlades Länsstyrelsen i Hallands län, Region Halland, Bolmens fiskevårdsområdesförening, Lunds universitet, Högskolan i Halmstad, de fyra Bolmenkommunerna, Sweden Water Research och Sydwater kring ett samarbetsavtal för gemensam drift och finansiering av

Bolmens forskningsstation med syfte att tillskapa ett samarbete och en organisation för att bedriva limnologisk och annan forskning i sjön Bolmen. Genom samarbetsavtalet enades parterna kring att gemensamt finansiera och fylla Bolmenstationen med vetenskapligt innehåll. Genom avtalet gjordes Bolmens forskningsstation specifikt tillgänglig för lärosätena Högskolan i Halmstad och Lunds universitet och andra lärosäten. Vidare klargjordes att forskningsstationen kunde användas av andra för lokala och regionala aktörer med intresse för forskning, utveckling och innovation (FUI). Detta bör kunna kopplas till för platsen relevanta teman som fiske, fiskevärd, rörligt friluftsliv, turism, lokal näringslivsutveckling, regionalt och samhällsutvecklande entreprenörskap, och gröna tjänster på landsbygen. Förhoppningen är att platsspecifikt FUI kan leda till breda insikter och stärkt allmänbildning för aktörerna om vad hållbar utveckling är och hur globala utvecklingsmål konkret kan nås.

#### **Projekt under 2018 på forskningsstation Bolmen**

Också 2018 händer mycket vid Bolmens forskningsstation. Minst tre projekt är på gång. Under

sommaren kommer flytplattformen med mesokosmerna att användas för att undersöka brunifieringens påverkan på Bolmens ekosystem. Tillsammans med Högskolan i Halmstad görs även ett arbete med att undersöka förekomsterna av mikroplaster i Bolmen. SLU Aqua inväntar beslut från Jordbruksverket kring att påbörja, med forskningsstationen som bas, ett treårigt projekt kring statusen för ål i Bolmen. Både stora och små studier kommer att genomföras.

## Referenser

<http://www.fieldsites.se/sv/om-sites>  
<http://forskningsstationbolmen.se/>  
Lagans vattenråd, årsrapporter 1979-2017. De senaste finns tillgängliga digitalt: <http://www.vattenorganisationer.se/lagansvr/modules.php?name=Downloads&cat=641>  
Produktionsrapport för Sydsvatten AB. 1998-2014 De senaste finns tillgängliga digitalt: <http://sydsvatten.se/wp-content/uploads/2015/09/produktionsrapport-2014-1.pdf>  
<http://swedenwaterresearch.se>