

Solna Stad

Råstasjön utredning naturliknande tröskel



Uppdragsnr: 105 11 76 Version: Slutrapport 18-03-26

Uppdragsgivare: Solna Stad

Uppdragsgivarens kontaktperson:

Konsult: Norconsult AB, Stortorget 8, 702 11 Örebro

Uppdragsledare: Alexander Segersäll

Teknikansvarig: Petter Norén

Handläggare: Johan Östberg, Alexander Segersäll

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
---------	-------	-------------	-----------	----------	---------

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	BAKGRUND	4
2	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
2.1	Höjdsystem	5
2.2	Flödesbestämning	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	8
3.1	Lokalisering	8
3.2	Råstadammen	8
3.3	Tidigare prövning	10
3.4	Dimensionerade flöden och hydrologi	10
3.5	Vattenmiljö och vattenkvalité	13
3.6	Fisk och annan akvatisk fauna.	13
3.7	Kultur	Error! Bookmark not defined.
3.8	Naturmiljö	14
4	ÅTGÄRDSFÖRSLAG	15
4.1	Princip	15
4.2	Kostnader	17
4.3	Konsekvenser	17
5	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	19
6	REFERENSER	20
7	Bilagor	21

1 BAKGRUND

Råstadammen ligger i Solna vid utloppet av Råstasjön. Den nuvarande dammen anlades på 70-talet men det har funnits damm där längre än så. Dammen förefaller sakna tillstånd. Förutom att säkerställa nuvarande vattenstånd i Råstasjön fyller dammen ingen funktion.

Fria vandringsvägar leder till att rovfiskar ökar, friskare kustmiljöer och mindre algblomningar. Det i sin tur främjar turism och rekreation, och skapar på sikt fler arbetstillfällen. I samband med vårens höga flöden söker sig många fiskarter från Östersjön och Brunnsviken upp längs Råstaån i jakt på lämpliga lek- och uppväxtområden. Råstasjön bedöms, med sitt grunda och vegetationsrika vatten som snabbt värms upp under våren, utgöra en mycket lämplig leklokal för rovfiskar som abborre och gädda. Råstadammen utgör ett definitivt stopp för dessa arter.

Målsättningen med denna utredning är att ta fram förutsättningar och åtgärdsförslag för att återställa ett naturliknande utlopp med målet att skapa fria vandringsvägar som efterliknar en naturlig vattenregim och skapa en strömmiljö som är en attraktiv vattenmiljö för rekreation och friluftsliv.

I uppdraget ingår att reda ut nuvarande normalt förekommande flöden och vattenståndsvariationer samt eventuella åtgärders påverkan på dessa faktorer.

2 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Ett fältbesök genomfördes 2017-08-24. I samband med fältbesöket genomfördes en översiktlig rekognoscering och inmätning av Råstasjön, Råstadammen och området kring sjöns utlopp. I samband med besöket bedöms flödet ha uppgått till ca 10 l/s.

Definition: När "höger" och "vänster" används i samband med Råstaån nedan så antas det att betraktaren tittar i strömriktningen så att vattnet kommer bakifrån.

2.1 Höjdsystem

Där inget annat anges redovisas höjder i höjdsystemet RH 2000. Översättningar mellan höjdsystemen sker enligt: $RH00 + 0,525 = RH2000$

2.2 Flödesbestämning

Som underlag för beräkning av vattenföringen vid Råstasjöns utlopp har följande underlag huvudsakligen använts:

1. Ritning Regleringsdamm vid Råstasjöns utlopp, Sweco 1977-05-10 regnr 59329 ritningsnr S-01
2. Nivå i Råstasjön Solna Stad 2012-201708
3. Utskov, vattenvägar och vindgenererade vågor, Berg H KTH 2007-11-05
4. SMHI Vattenweb
5. Nivåmätning Solna. Förslag till placeringar, koncept. Bodling J EVT 2011-03-17
6. Avvägning dämme Råstasjön 2017

Nivåmätningar i Råstasjön för tiden november 2012 till 2017-09-04 studerades och perioder med mätvärden utanför ett rimligt mätområde togs bort. För ca 60 % av tiden anses mätvärdena vara användbara för flödesbestämning.

I ett plottat underlag på nivåer i sjön för september 2017 som erhållits av beställaren kan det ses att det finns instabilitet i mätvärdena som yttrar sig i att nivåangivelsen plötsligt ökar eller minskar i värde med upp till cirka 25 cm för att efter cirka 6 h återgå till den tidigare nivån. Ändringarna sker i stort sett momentant både när värdet börjar avvika och när det går tillbaka. Detta gör att det inte är sannolikt att det beror på ett plötsligt mycket kraftigt inflöde. Att nivån plötsligt sjunker och sedan stiger igen går inte heller att förklara. Det är då fråga om något fenomen som hör ihop med mätsystemet. Det gör att det inte går att beräkna tillrinningen till Råstasjön från avrinningen och nivåvariationen i sjön. Sjöns yta är också så stor i förhållande till inflödet att snedställning av vattenytan på grund av vind kan ge en avvikelse i mått vattennivå jämfört med medelvärdet i sjön vid mätpunkten som motsvarar ett till- eller utflöde till sjön som är större än de verkliga flödena. Slutsatsen är att nivåmätningen i sjön kan användas för att bestämma utflödet ur denna men det går inte att använda mätvärdena för att beräkna tillrinningen. Avvikelserna i mätningen går tillbaka till ursprungsläget efter en kort tid och de är relativt små så det finns ingen anledning att byta nivåmätningstrustningen på grund av detta.

Vid Råstadammen rinner vattnet normalt genom en skibordslucka och vid mycket höga nivåer över dammens högra del sett i vattnets strömningsriktning (figur 1 och 3). Den högra delen fungerar då som ett bräddöverfall. Enligt mätningarna så når nivån sällan så högt att dammens högra del överströmmas.

Skibordsluckan kan vid höga nivåer även öppnas så att utskovets tröskel sänks och bredden ökas. Det finns dock inte några noteringar om när det gjorts. Baserat på nivåmätningarna och på information

från personalen som sköter luckan antas att flödet alltid sker genom skibordsluckan och att det då kan betraktas som flöde genom ett skarpkantat överfall.



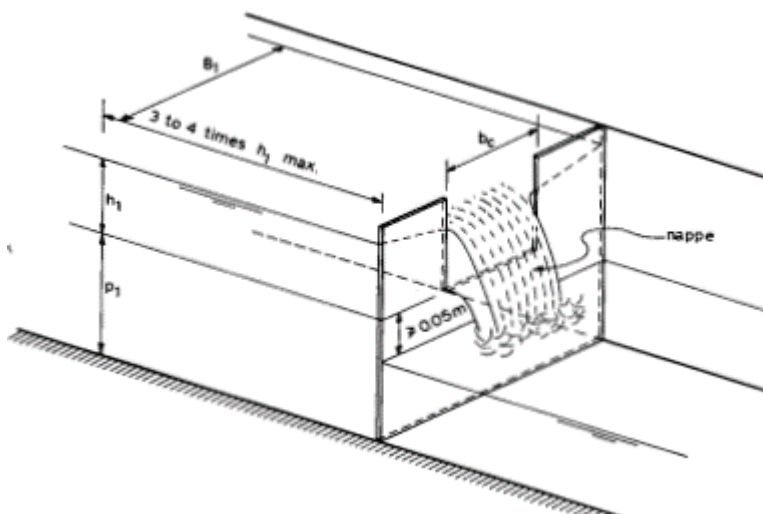
Figur 1. Råstadammen har två utskov. Det vänstra utskovet, sett i strömningsriktningen, består av en skibordslucka och det högra utgörs av en överströmningsdel. Vy nedströms. Norconsult 2017

Utfödet från Råstasjön bestämdes genom formeln $Q = C * \frac{2}{3} * \sqrt{(2 * g)} * b * h^{1.5}$ som gäller för ett skarpkantat överfall (figur 2). Det stämmer relativt bra med hur överfallet i Råstasjöns utlopp ser ut. Definitioner redovisas i figur 2. Värdet på C bestäms lite olika beroende på källa. Värdet är mellan 0,59 och 0,62. I detta fall har 0,59 använts som gällande för ett skarpkantat mätöverfall med mindre bredd än kanalen.

C = avbördningskoefficient

Nivån på skibordsluckans krön i nedsänkt läge, som använts i beräkningarna, är ca +1,47 i RH2000.

Fallförlust av träsponten strax uppströms Råstadammen, som utgör resterna efter en äldre damm, uppskattas till 2 cm under nivån 1,53 m i RH2000. Strömningsarean över träsponten ökar snabbt med nivån genom att bredden är stor.



Figur 2. Principskiss på skarpkantat överfall.

Det antas därför att vattenflödet över Råstadammen inte begränsas i någon större utsträckning när tillrinningen är hög och därmed även vattenståndet i Råstasjön.

Maximal avbördning förbi dammen bestämdes utifrån nivån i Råstasjön och konstruktionen på dagens reglerdamm. Tröskelnivån på +1,8 m i RH2000 användes för överströmningskanten och avbördningskoefficienten för denna valdes till 0,5. Överströmningskantens överkant ligger bara 2 cm under underkanten på brobanan för bron i utloppet från sjön. Det innebär att bron påverkar utströmningen ur sjön vid mycket höga nivåer.



Figur 3. Närbild på det vänstra utskovet som är inrett med en skibordslucka. Uppströmsvy. Norconsult 2017

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Lokalisering

Råstadammen ligger vid utloppet av Råstasjön i Råsunda i västra Solna (figur 4). Råstasjön är en känd fågelsjö. Sjöns närområde utgör ett av få grönområden i området och är ett viktigt rekreativområde. Från utloppet av Råstasjön sträcker sig Råstaån som efter en sträcka av ca 1300 m mynnar i Brunsviken i Östersjön. Sjöns avrinningsområde är litet, endast 5,5 km², och domineras av urban mark.



Figur 4. Översiktskarta över Råstasjön. Lantmäteriet 2017.

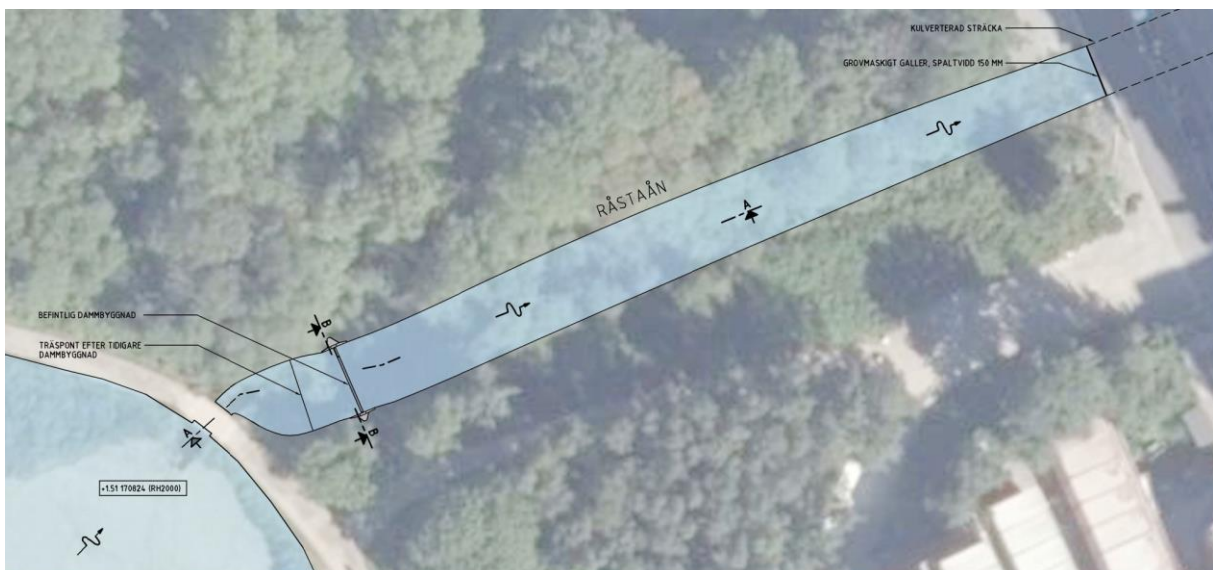
3.2 Råstadammen

Råstadammen utgörs av en ca 10 m lång betongdamm som sträcker sig tvärs över Råstasjöns utlopp och har två utskov (figur 1 och 3). Den högra delen sedd i strömningsriktningen utgörs av ett överströmningsbar dammdel med en fri bredd om ca 6,8 m och tröskel på nivån +1,8. På vänster sida i strömningsriktningen finns ett utskov med en lucka som har en fri bredd på ca 0,8 m. I nedsänkt läge har skibordsluckan en krönnivå på ca +1,47 m.

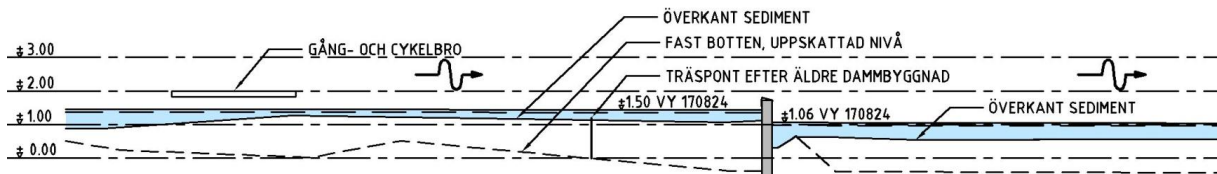
Ca 5 m uppströms dammen finns rester efter en äldre dammbyggnad som utgörs av en träspont som sträcker sig tvärs över ån (figur 5). Där träsponten ansluter till stränderna finns pålar nedslagna som sannolikt har använts för att stötta upp sponten.



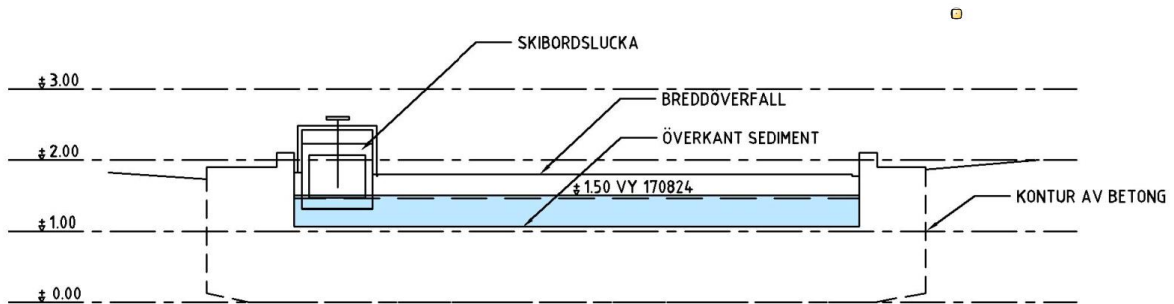
Figur 5. Upströms dammen finns rester efter en äldre dammbyggnad i form av en träspont som sträcker sig tvärs över sjöns utlopp. Norconsult 2017.



Figur 6. Nuvarande utformning av Råstadammen, översiktsritning. Urklipp ur bilaga 1. Norconsult 2017.



Figur 7. Nuvarande utformning av Råstadammen, längdsektion. Urklipp ur bilaga 1. Norconsult 2017.



Figur 8. Nuvarande utformning av Råstadammen, tvärsektion. Urklipp ur bilaga 1. Norconsult 2017.

3.3 Tidigare prövning

Dammen förefaller sakna tillstånd enligt sökningar gjorda i vattendomsregistret.

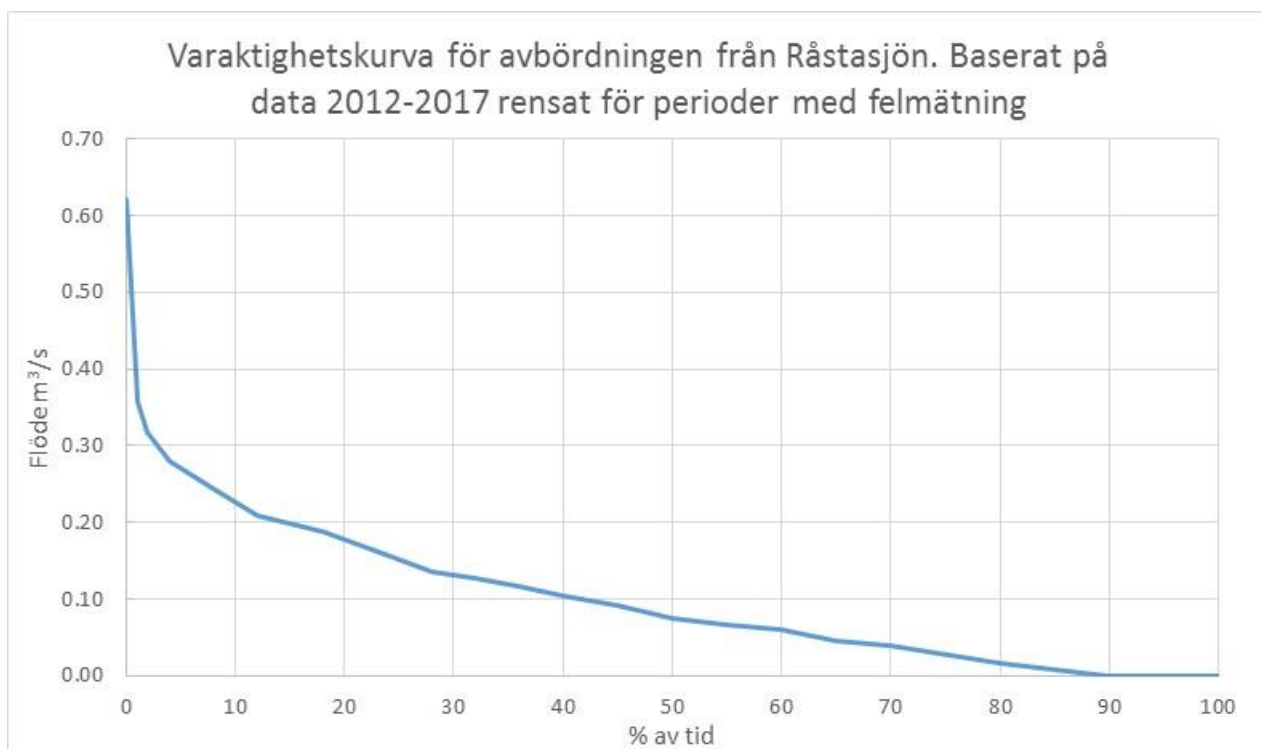
3.4 Dimensionerade flöden och hydrologi

Medelflödet vid Råstasjöns utlopp har bestämts till 0,086 m³/s.

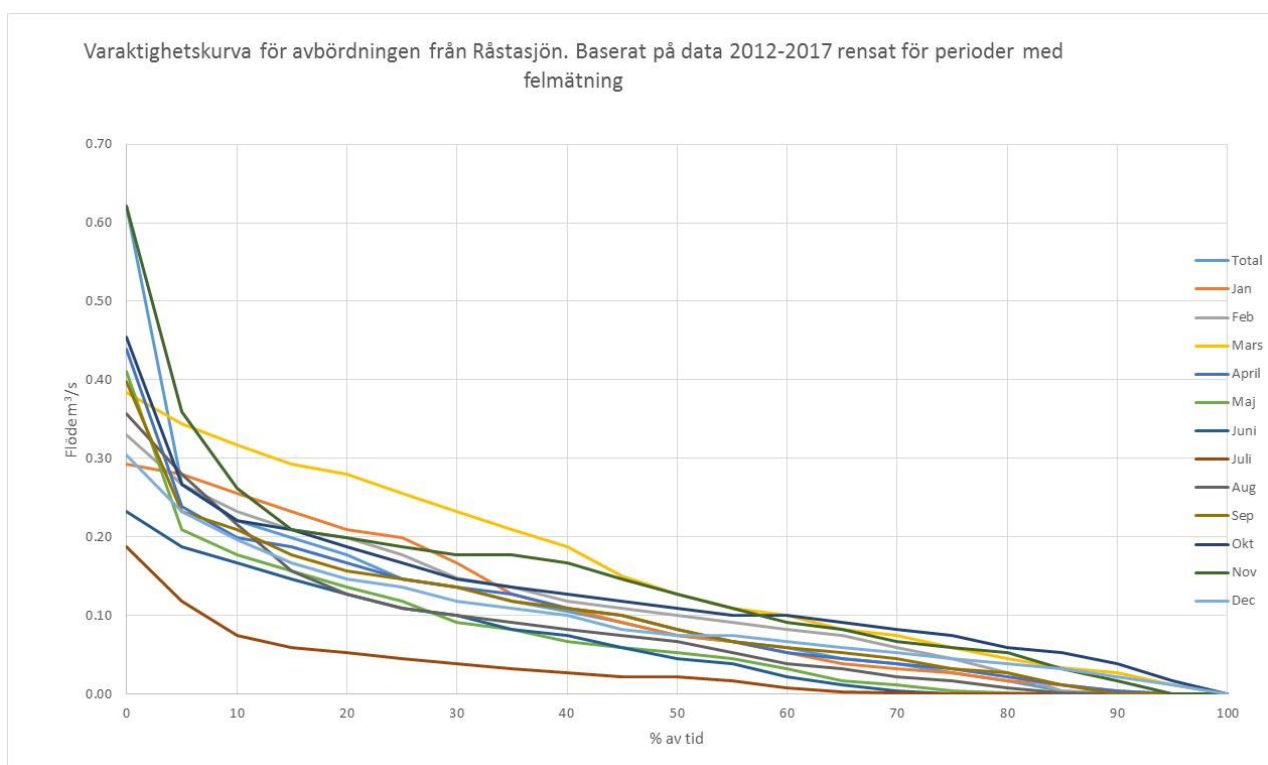
Tabell 1: Månadsmedelflöden i m³/s ut ur Råstasjön och medelvärde för nivån i sjön

	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Månadsmedel flöde m³/s	0,094	0,097	0,139	0,084	0,095	0,054	0,024	0,070	0,082	0,107	0,123	0,079
Månadsmedel nivå +m i RH2000	1,63	1,63	1,68	1,62	1,63	1,56	1,52	1,59	1,61	1,66	1,66	1,62

I figur 9 visas varaktigheten av utflödet ur sjön på årsbasis och i figur 10 månadsvis.



Figur 9. Varaktighetskurva för utflödet ur Råstasjön.



Figur 10. Månadsvis varaktighetskurvor för utflödet ur Råstasjön.

Avbördningskapaciteten förbi dammen bestämdes utifrån nivå i Råstasjön och konstruktionen på dagens reglerdamm. Nivån på +1,8 m i RH2000 användes för krön på bräddöverfallet och avbördningskoefficienten för denna valdes till 0,5. Flödet genom utskovsluckan beräknades på samma sätt som vid beräkningen av utflödet från sjön i avsnitt 2. Utskovsluckan antas vara nedsänkt som visas i figur 3. Denna avbördningskurva jämförs i tabell 2 med avbördningskurvan ur sjön om en naturliknande tröskel byggs enligt förslaget i avsnitt 4. Den naturliga tröskeln ger en något lägre avbördning vid en viss nivå. Det gör att sjöns nivå blir något högre vid en hög tillrinning och det högsta utflödet genom kulverten blir något lägre med den naturliknande tröskel än med dagens utformning av dammen.

Bräddöverfallets överkant ligger bara 2 cm under underkanten på brobanan för bron i utloppet från sjön. Det innebär att bron påverkar utströmningen ur sjön vid mycket höga nivåer.

Tabell 2. Avbördning förbi dammen i Råstasjön med dagens utformning och efter föreslagna åtgärder

Nivå i Råstasjön (+m) i RH2000	Nuvarande förutsättningar m ³ /s	Naturliknande tröskel m ³ /s
1.47	0.00	0
1.52	0.02	<0.1
1.57	0.05	<0.1
1.62	0.08	<0.1
1.67	0.13	<0.1
1.72	0.18	0.1
1.77	0.23	0.2
1.80	0.27	0.2
1.87	0.55	0.5
1.92	0.85	0.8
1.97	1.20	1.0
2.02	1.61	1.3
2.07	2.07	1.6

Mätvärden för havsvattenståndet i Stockholms stad från 1889 och framåt visar att den högsta nivå som uppnåtts är 116 cm över årets medelvattenstånd. Mätningarna görs på Skeppsholmen sedan detta årtal.

Havets medelvattenstånd i RH2000 för 2017 är +0,102 m och kombineras det med den nivån över medelvattenståndet enligt ovan ger detta en nivå på +1,26 m vid dämnet i Råstasjön. Det är lägre än tröskeln på dammen så havsvatten kan inte strömma in i Råstasjön. Historiskt har havsvatten kunnat strömma in i Råstasjön men på grund av landhöjningen och bygget av den nuvarande dammen är detta inte möjligt.

3.5 Vattenmiljö och vattenkvalité

Även om varken Råstasjön eller Råstaån utgör en vattenförekomst kommer planerade åtgärder att påverka förutsättningarna för vattenförekomsten Brunnsviken nedströms. Brunnsviken utgör ett kustvatten där den ekologiska statusen klassas som otillfredsställande.

3.6 Fisk och annan akvatisk fauna.

I Brunnsviken förekommer Abborre, Benlöja, Björkna, Braxen, Gers, Gädda, Gös, Mört, Ruda, Sarv, Skarpsill, Strömming och Sutare (Sportfiskarna 2016). Genomförda provfisken visar att flera fiskarter, som abborre, mört, och gädda, söker sig upp i Råstaån för lek.

Råstadammen utgör idag ett vandringshinder för både upp- och nedvandrande fisk. I samband med besöket observerades en gädda nedströms dammen. Ifall fisken hade spolats ner från sjön eller hade vandrat upp från Brunnsviken är svårt att avgöra.



Figur 11. I samband med fältbesöket observerades en gädda nedströms. Norconsult 2017

3.7 Naturmiljö

Råstasjön och omgivande skog utgör ett viktigt område för fladdermöss och mindre hackspett (Calluna 2014). Runt sjön finns flera värdefulla biotoper som fuktlövskogar med grova alar och åldrande sälgar, vattensamlingar som håller vatten året om, lövskog med inslag av ädellövträd och rik lundflora, grova barrträd och strandmiljön. Sjön med omgivande naturområden är sedan februari 2018, ett av Solna stads tre naturreservat.

Utpräglade fågelsjöar med höga naturvärden präglas ofta av flacka stränder som regelbundet översvämmas på våren. Översvämningar på våren motverkar igenväxning och är ofta gynnsam för fågelfaunan.

Råstasjöns nivå bedöms variera mindre nu än vad den gjorde naturligt innan den dämdes.

3.8 Kultur

Inga fornlämningar eller andra kända kulturmiljöer i anslutning till Råstadammen, Råstasjön eller Råstaån finns beskrivna i Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök. I samband med fältbesöket identifierades inga äldre lämningar i anslutning till dammen.

4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

För att säkerställa fria vandringsvägar för fisk, säkerställa en naturligare vattenregim och samtidigt skapa en strömsträcka föreslås att Råstadammen ersätts av en naturliknande tröskel. Åtgärderna innebär att betong ersätts av en estetiskt tilltalande och attraktiv vattenmiljö (figur 13-16).

Beroende på hur åtgärderna detaljutformas kan avbördningen anpassas för att åstadkomma ett lämpligt nivåintervall för vattenståndet i sjön. Det befintliga förslaget har utformats konservativt för att endast påverka vattenstånden i viss utsträckning.

4.1 Princip

Råstadammen bilas ner till nivån +0,95 (RH2000). Från cirka 70-80 m nedströms och vidare till ca 10 m uppströms befintlig dammbyggnad schaktas lösa sedimentet bort ned till fastare botten av sand och grus. Inom samma område grovplaneras den naturliknande tröskelns form genom utläggning av oorganiskt väl packat blandkornigt material som förslagsvis utgörs av grov morän eller bergkross (0-1000 mm) eller annat stenmaterial. Utläggningen av väl packad mineraljord utförs inom ett avstånd i sidled av minst 0,5 m från ytterkant av övertäckande natursten.

Bottenuppbyggnaden täcks av ett minst 0,5 m tjockt lager bestående av naturligt avrundad sten och block (100-1000 mm, varav minst 50 % >400). Därefter fylls fodrets porutrymme med naturligt rundat bärlagergrus (0-30 mm). Åtgärderna utförs så att en lågt lutande strömsträcka skapas med en medellutning om ca 1 %.



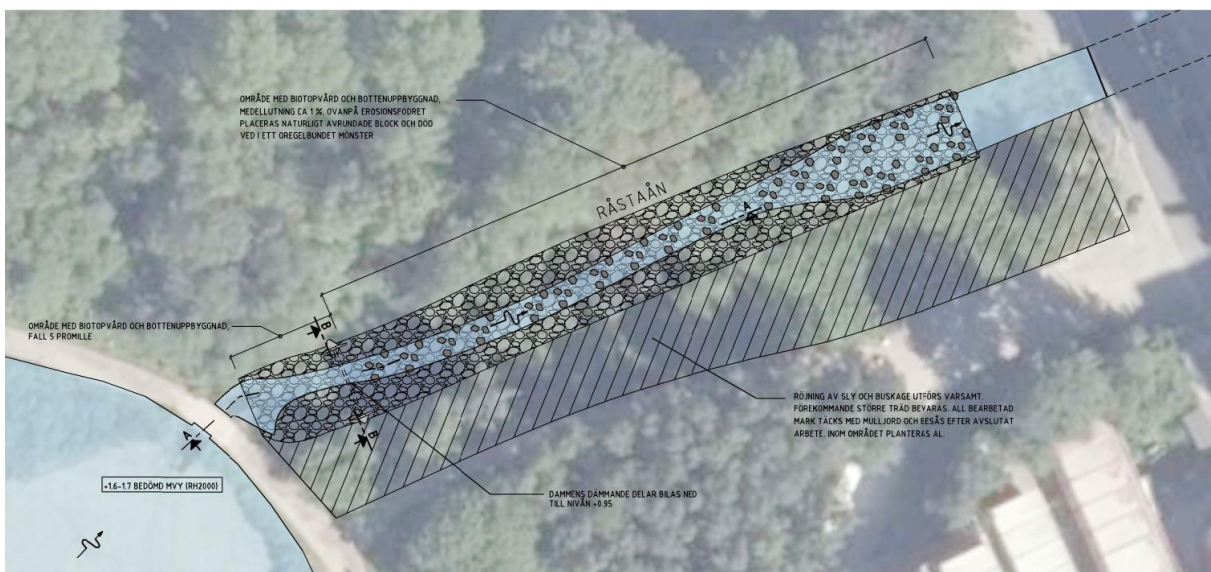
Figur 12. Exempel på naturliknande tröskel. Lägg märke till hur dämningens område uppströms bottenuppbyggnaden har bevarats och åtgärderna utformats så att en lågt lutande fåra skapats som säkerställer naturliga vattenståndsvariationer. Norconsult 2017.

Biopvård utförs på samma sträcka genom att sten, större block och död ved läggs ut. Utläggningen av sten och större block eftersträvas att utföras vid medellågvattenföring (MLQ). Åtgärderna genomförs med naturvårds- och fiskevårdssakkunnig samt utförs så att befintliga strukturer förstärks så att en variabel miljö skapas.

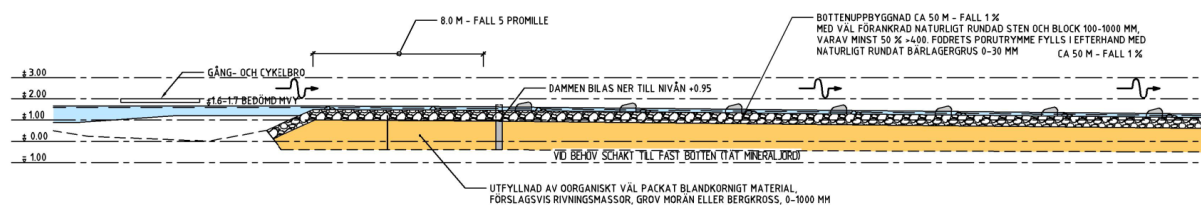
Röjning av sly och buskage utförs sparsamt. Förekommande större träd bevaras så långt det är möjligt. All bearbetad mark täcks med mulljord som besås. Inom detta område planteras med fördel al som tål att stå nära vatten. Även andra vanligt förekommande vattenväxter kan planteras eller så låter man området återkolonisera sig självt med arter från närområdet.



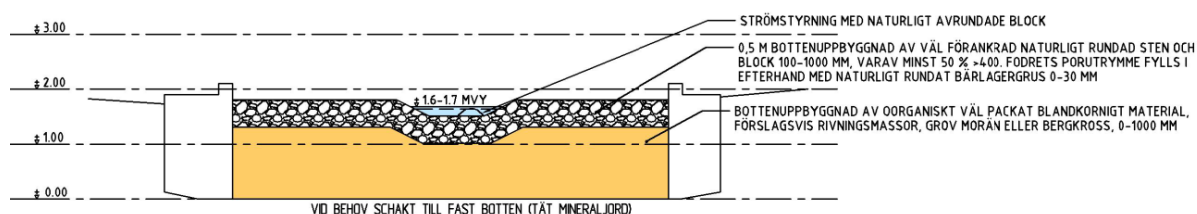
Figur 13. Exempel på utrivning samt bottenuppbyggnad och biopvård av åfåra. Konstruktionen har utsatts för flöden över 10 m³/s utan påverkan. Imälven, Karlskoga kommun. Norconsult 2013.



Figur 14. Förslag på utformning av naturliknande tröskel vid Råstasjöns utlopp, översiktsritning. Urklipp ur bilaga 2. Norconsult 2017.



Figur 15. Förslag på utformning av naturlikande tröskel vid Råstasjöns utlopp, längdsektion. Urklipp ur bilaga 2. Norconsult 2017.



Figur 16. Förslag på utformning av naturlikande tröskel vid Råstasjöns utlopp, tvärsektion. Urklipp ur bilaga 2. Norconsult 2017.

Det sediment som schaktas bort i utloppet kan vara förorenat. Denna farhåga baseras på den tidigare markanvändningen. För att fastställa detta så måste provtagning utföras innan projektering görs. Är sedimentet förorenat måste detta hanteras på ett korrekt sätt. I kostnadsuppskattningen nedan förutsätts att sedimentet inte behöver särskild hantering.

4.2 Kostnader

Kostnaderna för föreslagna åtgärder inklusive tillståndsprocess, geoteknisk undersökning, sedimentundersökning har preliminärt bedömts uppgå till ca 1,6 miljoner kronor grovt skattat. Då ingår miljöprocess och juridiskt stöd under denna.

Till det tillkommer eventuellt hantering av förorenade sediment som har bedömts uppgå till som mest ca 800 m³. I den beräknade kostnaden för föreslagna åtgärder har borttransport inkluderats. Ytterligare hantering har inte inkluderats. Utifrån genomförd sedimentundersökning och klassning av sediment kan förorenade massor hanteras genom t ex deponering, täckning mm. Ett alternativ är att först täcka anläggningsområdet med gummiduk.

4.3 Konsekvenser

Genom att ersätta befintlig dammbyggnad med en naturlikande tröskel skapas ett naturligt utlopp ur Råstasjön. Åtgärden innebär att fiskvandring möjliggörs för alla naturligt förekommande fiskarter och annan akvatisk fauna.

Förslaget innebär att en mer naturlig flödesregim erhålls där sjöns vattennivå i större utsträckning tillåts variera med flödet. Den ökande nivåvariationen bedöms innebära en minskad risk för igenväxning vilket är gynnsamt för fågellivet. Får fågelfaunan och den biologiska mångfalden är troligtvis en ännu större nivåamplitud önskvärd men för att inte hamna i konflikt med eventuella andra intressen har åtgärderna utformats mer konservativt för att till stor del behålla det befintliga

nivåintervallet. Beroende på vilka vattenståndsnivåer som anses vara den bästa kompromissen justeras förslaget för att överensstämja med detta.

Flödet ut ur Råstasjön kommer efter åtgärd endast att variera med tillrinningen till sjön. Avbördningsförmågan minskar något vilket gör att de höga flödena i Råstaån nedströms sjön blir något lägre efter åtgärd eftersom sjön kommer att buffra, lagra, mer vatten. Det minskar översvämningsrisken i ån. Om klimatet förändras så att det regnar mer i framtiden kommer denna buffrande effekt i sjön att bli viktigare då fler höga tillrinningar till sjön kommer att uppkomma.

Eftersom möjligheten till manuell reglering försvinner minskar risken för extrema flöden nedströms till följd av tex olovlig reglering. Behovet av drift av själva dämnet/anläggningen blir litet med en naturlig sjötröskel.

Vid Råstasjöns utlopp kommer betong och en igenvuxen stillastående vattenmiljö ersättas med en strömsträcka som sträcker sig från bron vid sjöns utlopp och vidare ned tills det ån försvinner in i en kulvert runt Friends Arena. Därmed skapas en attraktiv vattenmiljö som bedöms gynna den biologiska mångfalden och stärker områdets värde för rekreation och friluftsliv.

Föreslagna åtgärder innebär att vattenverksamheten på platsen kommer att fortsätta och är tillståndspliktig enligt 11 kap. 9§ miljöbalken.

5 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

I denna utredning redovisas förutsättningar och potentiella åtgärder för att ersätta Råstadammen vid Råstasjöns utlopp med en naturliknande tröskel. Föreslagna åtgärder bedöms skapa goda förutsättningar för fiskvandring av både upp- och nedströmsvandrande fisk av alla naturligt förekommande arter. Åtgärderna har utformats för att i huvudsak överensstämma med nuvarande vattenståndsvariationer i Råstasjön. Möjlighet finns dock att justera förslaget för att uppnå större variationer i vattenstånd över året.

Genom enklare justeringar kan till exempel ett högre normalvattenstånd, en större vattenståndsamplitud mm säkerställas. Exempel på frågor som behöver utredas är hur högt respektive lågt vattenstånd samt vilken vattenståndsamplitud som eftersträvas. Uppgifter saknas om vilka flöden som kulverten förbi Friends Arena har dimensionerats för. Dock innebär den föreslagna åtgärden minskade högflöden samt eliminerad risk för högflöden till följd av olovlig reglering. För att utvärdera vilken vattenregim som eftersträvas bör åtgärden justeras efter samråd med berörda myndigheter och övriga intressenter.

6 REFERENSER

Naturvärdesinventering i skog och strand kring Råstasjön, Calluna 2014

7 Bilagor

- 1 Ritning på nuvarande utformning av dämme
- 2 Ritning på naturliknande tröskel