Limnia

Bottenfauna i
Gullspångsforsen
2006 - 2015

2015-74

Margareta Setterberg
2015-12-05

Omslagsfoto: Gullspångsforsen

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Ansvarsfördelning:

Provtagning 2006: Tina Kyrkander, Terra-Limno Gruppen AB

Provtagning 2007 - 2015: Margareta Setterberg, Limnia

Artbestämning, analys och rapport: Margareta Setterberg, Limnia

Kartmaterial: MapSource

Gudhem December 2015

Foto: Margareta Setterberg

Limnia

Box 4024

521 04 Gudhem

070 524 16 52

margareta.setterberg@limnia.se

www.limnia.se

Sammanfattning

Sedan 2006 har provtagning av bottenfauna utförts i Gullspångsforsen. Tre lokaler har undersökts årligen på hösten. De tre lokalerna har legat inom en sträcka på ett par hundra meter nedanför kraftverksdammen i Gullspång. De tre lokalerna skiljer sig åt både i bottenstruktur och i vattenhastighet. VG612 har störst variation vad gäller både bottenstruktur och vattenhastighet medan VG613b har delvis varierad bottenstruktur men mest lugnare vatten. VG614 som provtagits fram till 2014 har i princip bara blockig stenbotten. Lokalen har valts bort vid årets provtagning då resultaten inte varit rättvisande. Föreliggande rapport innehåller sammanfattande resultat från alla tre lokalerna från 2006 till 2014 och för 2015 endast från VG612 och VG613b.

Bottenfaunasamhället hade stabiliserat sig fram till år 2011. Under vintern 2011/2012 förändrades bottenstrukturen på några ställen och strandlinjer flyttades, till följd av ett tekniskt problem vid kraftverksdammen och extremt höga flöden varade under en period. Troligtvis spolades stora delar av den generationens bottenfauna bort och resultaten hösten 2012 visade att en störning inträffat. Nu, tre år senare verkar bottenfaunasamhället har stabiliserats igen.

Den blockiga bottenstrukturen med mellanrum mellan stenarna gynnar nätbyggande nattsländelarver och de utgör ca ¼ av det totala antalet individer i provtagningsmaterialet. De husbyggande nattsländelarverna (*Hydropsyche siltalai* och *Neureclipsis bimaculata*) dominerar medan sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus*, som trivs i mjukbotten och sedimentation, kommer på andra plats. Därefter kommer fjädermyggorna med Orthocladiinae i den största numerären.

Antalet taxa och individer ökade jämfört med föregående år. De tre indexen ASPT, som indikerar miljöpåverkan, DJ-index, som indikerar eutrofiering, och MISA som indikerar försurning, visar alla på *hög status*, precis som alla föregående år. FSI, som indikerar förekomst av försurningskänsliga arter, och FOI, som indikerar förekomst av föroreningskänsliga arter, visar dock att det inte förekommit några *mycket försurnings-* respektive *föroreningskänsliga arter* i provmaterialet och överensstämmer därmed inte med de tidigare nämnda indexen.

Mängden och stabiliteten i bottenfaunasamhället påvisar att födotillgången för uppväxande öring- och laxungar är god.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Innehållsförteckning	1
Inledning & syfte	2
Metod & analys	3
Resultat	4
VG 612	5
VG 613b	6
Diskussion & slutsats	7
Referenser	8
Innehållsförteckning bilagor	9

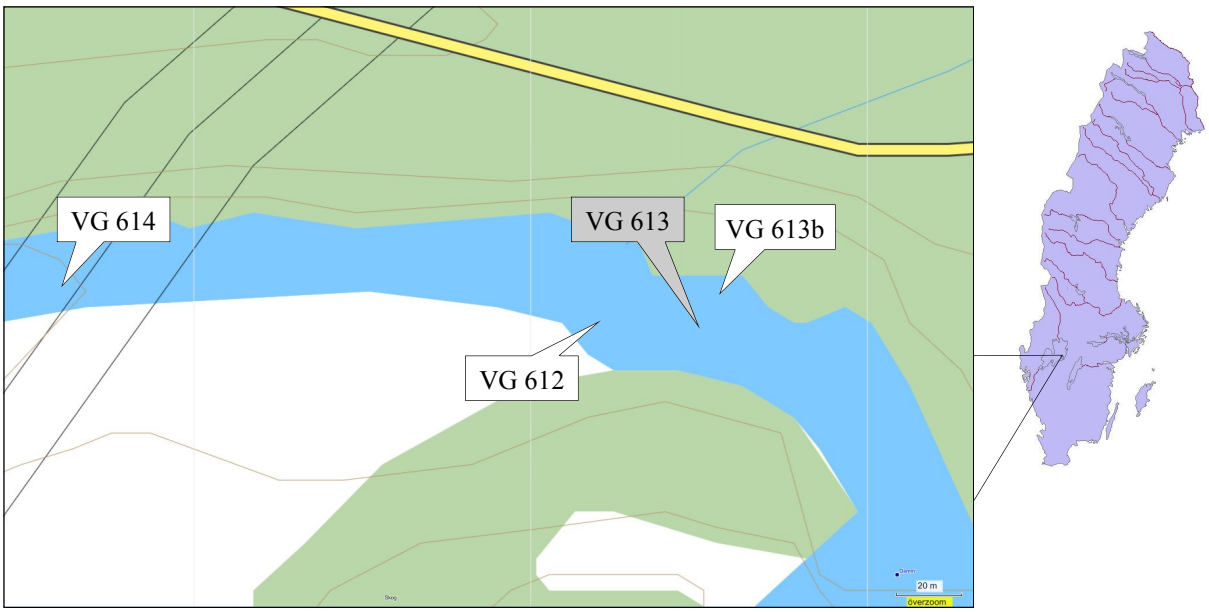
INLEDNING

Sedan 2003 flödar vattnet återigen i Gullspångsforsen. Man gjorde då sträckan tillgänglig för Gullspångsöring och Gullspångslax för lek, man lade ut lekgrus efter omfattade restaureringsåtgärder. I projektet ”Rädda Gullspångslaxen” ingick Gullspångs kommun, Länsstyrelsen i Värmland och Västra Götalands län, Havs- och vattenmyndigheten, Laxfond Vänern, Kammarkollegiet samt Fortum. I projektet ingick att undersöka bottenfaunans återkolonisering på den tidigare torrlagda sträckan. Provtagning har skett sedan 2006, då Terra-Limno Gruppen AB utförde provtagningen som då utfördes med SIS-metoden. Efterföljande år till och med 2015 utfördes provtagningen av Limnia, som också utförde samtliga artbestämningar, inklusive år 2006. Provtagningsmetodiken ändrades till M42 -metoden för att täcka större del av botten än vid SIS-metoden.

Tre olika provtagningslokaler ingick från 2006 till 2014, alla i Gullspångsforsen inom ett område på ett par hundra meter. Bottenstrukturen består på de flesta ställen av stora block men även lite lugnare områden med varierad botten (figur 1). VG612 har mest variationsrik botten och har både forsande och mer lugna partier. VG613b är ett lugnare parti men med stora block på botten, dock finns starr som växer inom lokalen och gynnar snäckor och andra skrapare. I den tredje lokalen, VG614, har prover tagits 2006 till och med 2014 men efter högflödet till följd av tekniska problem 2012 har strandlinjen flyttats ut i den blockiga och forsande delen vilket har gjort att provtagningen inte gett rättvisande resultat och lokalen har uteslutits 2015, efter gemensamt beslut. Provtagningen 2015 innehöll således endast två lokaler.

SYFTE

Efter restaureringen av Gullspångsforsen har syftet med bottenfaunaprovtagningen varit att följa återkolonisationen av småkryp i forsen, och därmed följa tillgången av föda för uppväxande öring- och laxungar.



Figur 1. Provlokalerna i Gullspångsforsen VG 612, VG 613, VG 613b och VG 614.

METOD

Vid provtagningen i Gullspångsforsen har två metoder använts, 2006 användes SIS-metoden medan efterföljande år utförts med M42-metoden. SIS-metoden används vid tidsserier, framför allt vid kalkningseffektuppföljning, medan M42-metoden är en inventeringsmetod som täcker en större bottenyta och speglar därför bättre det undersökta områdets hela bottenfaunasamhälle.

Med bottenfauna menas makroskopiska bottenlevande djur som kan kvarhållas i en håv med maskstorlek på 1 mm och innehåller förutom insektslarver även kräftdjur, maskar och snäckor.

Genom att undersöka bottenfaunasamhället i ett vattendrag får man ett integrerat mått på tillståndet i det aktuella området. Då många arter har sitt larvstadie i ett till tre år, vissa upp till fem år, kan man få en viss bedömning av tillståndet bakåt i tiden. De olika arterna har varierande känslighet för föroreningar och för försurningar. Detta gör att förekomst av till exempel försurningskänsliga fleråriga arter indikerar att det inte förekommit långvariga surstötar under de senaste åren.

Kort kan M42-metoden beskrivas, som tidigare nämnts, som en inventeringsmetod där 30 provpunkter tas inom en 50 meter lång sträcka. De 30 delproverna behandlas som ett gemensamt prov. Varje separat delprov tas under 5 sekunder på en cirka 0,2 m^2 stor yta. Efter insamlandet av insekter sållas provet och resterande insamlat material konserveras i 99 % etanol till en slutlig halt av ca 70 %. Insamlat material sorteras, artbestäms och räknas under mikroskop och arkiveras. Vid provpunkt VG 612, VG 613 och VG 613b har dock en modifiering av metoden behövts, då det inte gått att uppmäta 50 meter, istället har de 30 delproverna fördelats på en bredare yta och därmed kunnat fördela dessa provpunkter jämnt.

I samband med provtagning upprättas en lokalbeskrivning samt att bilder tas från de olika provlokalerna.

I bilaga 1 finns en närmare beskrivning av metoden.

ANALYS

Resultatet från artbestämningen analyseras sedan med hjälp av tre olika index enligt Naturvårdsverket, 2007, *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. De tre indexen beskriver om bottenfaunan har utsatts för miljöpåverkan (ASPT-index), eller påverkats av eutrofiering (DJ-index) medan det tredje indexet svarar för påverkan av försurning (MISA). Dessa index kan dock vara missvisande varför en studie av artsammansättningen alltid bör göras och utifrån den göra en bedömning av vattendraget.

Istället kan två andra index ge tillförlitligare svar med avseende på om förorening (FOI) eller försurning (FSI) inträffat i det undersökta området. Arternas olika känslighet för respektive påverkan indelas i en femgradig skala där 1 motsvarar *extremt tåliga* arter och 5 motsvarar *mycket känsliga* arter. Förekomst eller avsaknad av vissa arter kan därför bidra till bedömning av vattendraget.

Man bedömer även antalet taxa och antalet individer, samt om provet innehåller några ovanliga eller hotade arter. Benämningen ”taxa” används som samlingsbegrepp för arter, släkte och familjer, i vissa fall även klasser, då det alltid förekommer en mix av dessa nivåer i artlistan.

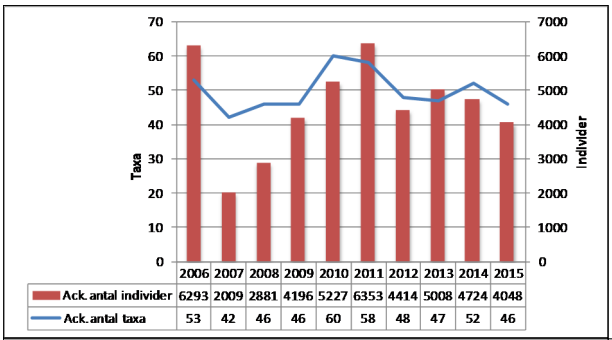
Ovanstående index beskrivs närmare i bilaga 1.

Genom att se fördelningen av funktionella grupper, det sätt småkrypen intar föda, kan man även se om det är rätt balans inom grupperna och därigenom skönja om en påverkan föreligger.

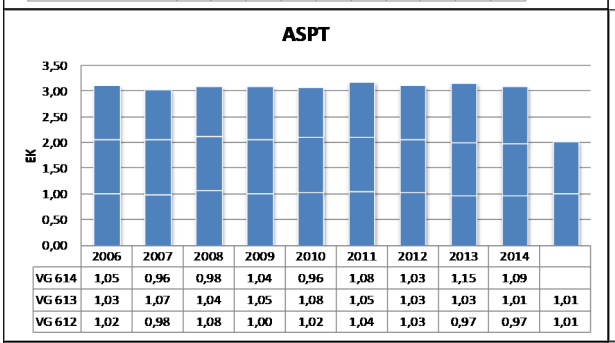
RESULTAT

Vid årets provtagning uteslöts provpunkten VG614. Bottenstrukturen är blockig och det är omöjligt att komma till botten där bottenfaunan till största delen befinner sig. Forsen är dessutom hård vilket gör att det inte är så mycket aktivitet på de stenar som man kommer åt att ta prover på. Detta sammantaget gör att lokalen inte är representativ för antalet individer och taxa, och har enligt gemensamt beslut uteslutits. Därav ser det ut som en minskning i diagrammet för ackumulerat antal taxa och individer (figur 2) för 2015 medan det totala antalet för de två provtagna lokalerna ökat, se respektive beskrivning på kommande sidor. På de övriga tre diagrammen för ASPT, DJ- och MISA-index är följaktligen endast VG612 och VG613b med, dock har tidigare resultat innehållande alla tre lokalerna tagits med här.

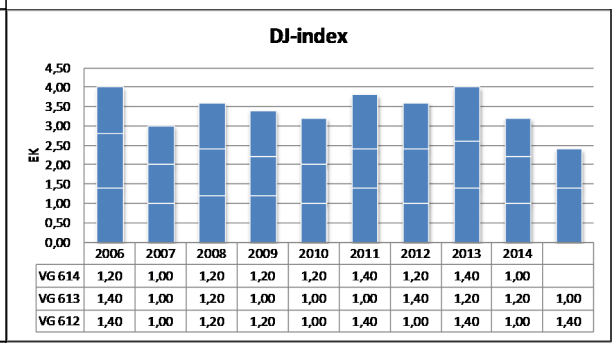
Index för ASPT, som indikerar miljöpåverkan, har ökat något i VG612 jämfört med år 2014, medan DJ-index, som indikerar eutrofiering, har ökat i VG612 och minskat i VG613b (figur 2). Värdet för MISA har ökat i VG613b. De olika resultaten i indexen indikerar skillnaden i lokaler vad gäller bottenstruktur och vattenhastighet, det skiljer endast ca 50 meter mellan lokalerna och är ju i samma vattendrag. Samtliga av dessa index visar *hög* status enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Vattenkvaliteten i stort är lika i de undersökta lokalerna och vattnet kommer från dammen uppströms. Detsamma gäller för försurnings- (FSI) och föroreningsindexen (FOI), det är i grunden samma vatten men olika förutsättningar vad gäller bottenstruktur och vattenhastighet (figur 3). Den mycket försurningskänsliga dagsländelarven *Ephemera danica,* som påträffats i båda lokalerna vid enstaka år, kräver ganska fin sand som den kan gräva ner sig i, och det är få platser som har den sandstrukturen på de två lokalerna. Sanden spolades troligtvis bort 2012 då de tekniska problemen orsakade extremt höga flöden. Dock fanns vid provtagningen några få platser med lämplig sand varför tanken om varierande pH finns. Sanden kan också vara flyktig vilket inte gynnar sländan.



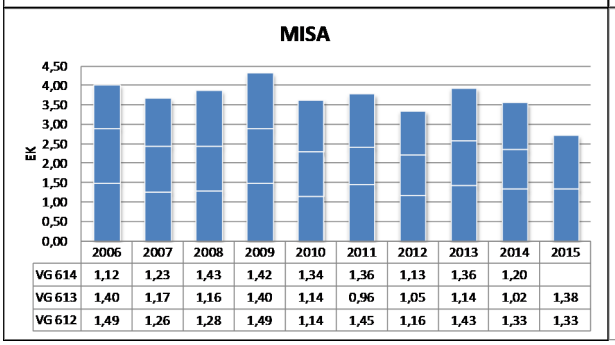
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ack. antal individer	6293	2009	2881	4196	5227	6353	4414	5008	4724	4048
Ack. antal taxa	53	42	46	46	60	58	48	47	52	46



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
VG 614	1,05	0,96	0,98	1,04	0,96	1,08	1,03	1,15	1,09
VG 613	1,03	1,07	1,04	1,05	1,08	1,05	1,03	1,03	1,01	1,01
VG 612	1,02	0,98	1,08	1,00	1,02	1,04	1,03	0,97	0,97	1,01

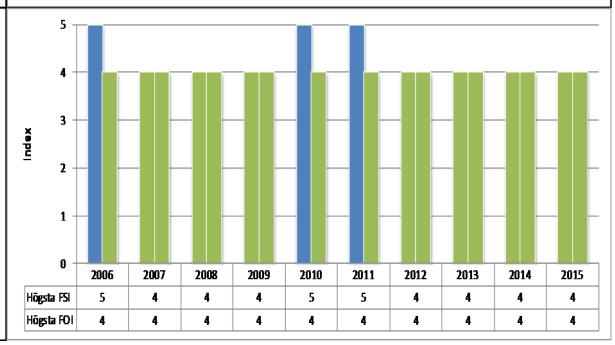


	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
VG 614	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20	1,40	1,20	1,40	1,00
VG 613	1,40	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00	1,40	1,20	1,20	1,00
VG 612	1,40	1,00	1,20	1,20	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00	1,40



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VG 614	1,12	1,23	1,43	1,42	1,34	1,36	1,13	1,36	1,20	
VG 613	1,40	1,17	1,16	1,40	1,14	0,96	1,05	1,14	1,02	1,38
VG 612	1,49	1,26	1,28	1,49	1,14	1,45	1,16	1,43	1,33	1,33

Figur 2. Ackumulerade värden för taxa– och individantal samt index för de tre provtagningslokalerna. Värden för VG614 saknas då provpunkten togs bort 2015.



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Högsta FSI	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
Högsta FOI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Figur 3. Högsta FSI och FOI för de tre lokalerna sammanslaget (2015 endast två lokaler).

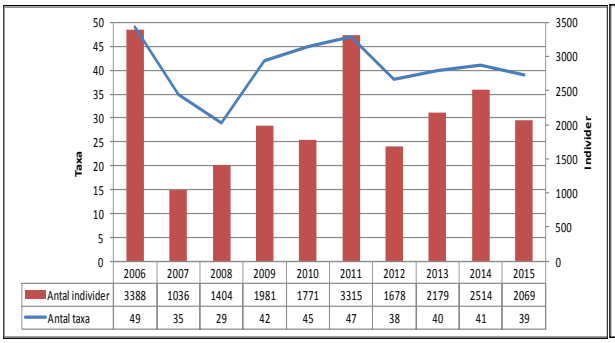
VG 612

Vid årets provtagning hade antalet taxa och individer minskat något jämfört med 2014, men kan ändå bedömas att ligga inom mellanårsvariationer (figur 5). Nätbyggande nattsländelarven *Hydropsyche siltalai* dominerade (artlista bilaga 3) med en viss minskning sedan förra året. Larven är passiv filtrerare och gynnas av bottenstrukturen med mellanrum och stenar att fästa näten på. I de lugnare partierna med mer sedimentation trivs sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* som lever på fint organiskt material och betar på stenar och sönderdelar större material. Fjädermyggor med Orthocladiinae var den tredje dominerande gruppen vid provtagningstillfället. De är samlare och plockar finmaterial. Utbredningen av näckmossan *Fontinalis antipyretica* hade ökat sedan 2014 år provtagning (figur 4).

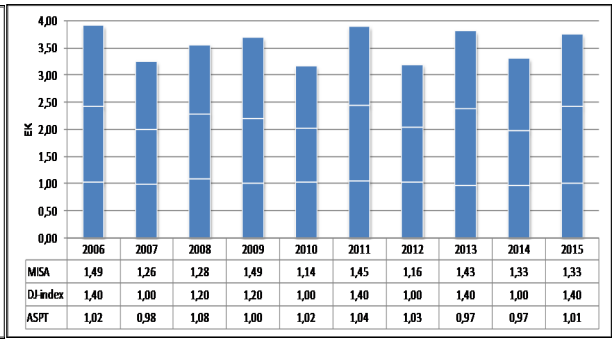
Den totala stapeln, innehållande de olika indexen enlig *Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*, är högre än 2014 (figur 6). Både ASPT och DJ-index har ökat medan MISA är lika som år 2014. Även indexen för försurning (FSI) respektive förorening (FOI) ligger lika sedan 2007 års provtagning. 2006 fanns den mycket försurningskänsliga dagsländelarven *Ephemera danica* i lokalen men har inte påträffats sedan dess.

Lokalen innehåller störst variation av bottenstruktur av de två lokalerna som ingår i årets undersökning.

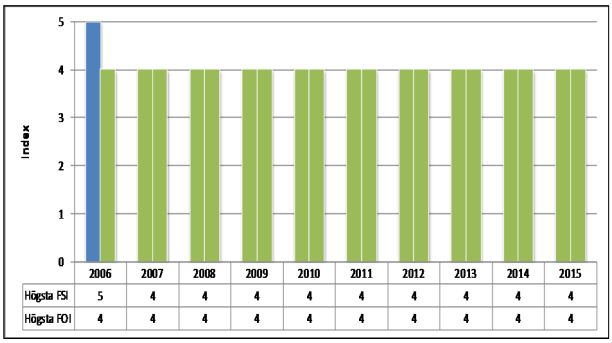
Figur 4. Provtagningslokalen samt undervattensbild.



Figur 5. Taxa– och individantal.



Figur 6. Index.



Figur 7. Högsta FSI och FOI.

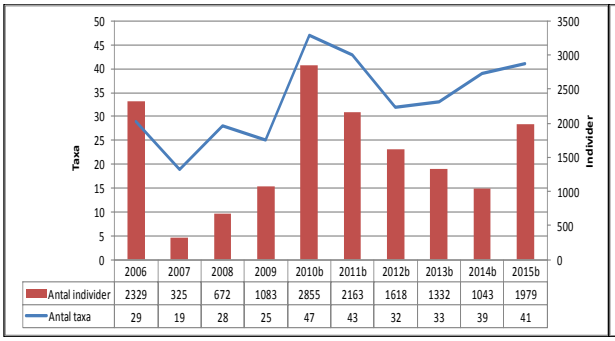
VG 613 & VG 613B (LOKALEN FLYTTADES 2010)

Antalet taxa och individer har ökat markant vid årets provtagning jämfört med 2014 (figur 9). Den dominerande arten var sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus*, som ökat mest sedan 2014, därefter kom nätbyggande nattsländelarven *Neureclipsis bimaculata* (artlista bilaga 3). Fjädermyggor med Orthocladiinae i spetsen, var den tredje största gruppen i lokalen. Även virvelmaskar, Turbellaria, hade ökat i antal. Sedimentationen och påväxtalger hade ökat jämfört med föregående år, vilket gynnar skrapare och samlare, såsom *Asellus aquaticus* (figur 8).

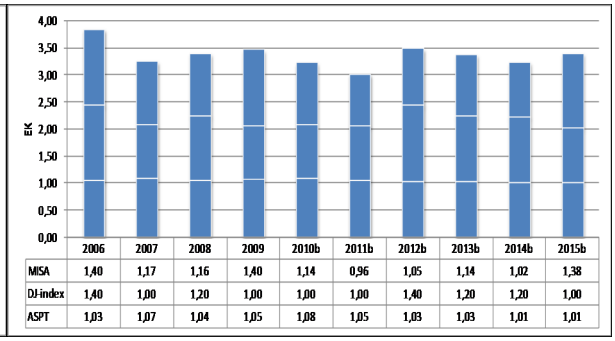
Även här ar den totala stapeln innehållande indexen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder ökat, ASPT ligger lika som föregående år, medan DJ-index har minskat och MISA har ökat (figur10). Index för försurning (FSI) och förorening (FOI) ligger lika sedan 2012, därförinnan påträffades den mycket försurningskänsliga dagsländelarven *Ephemera danica* under 2010 och 2011 men har inte påträffats sedan dess. År 2008 saknades normalt föroreningskänsliga arter i provtagningsmaterialet (figur11).

I lokalen finns starrväxter som saknas i de andra lokalerna vilket ger skydd åt vissa arter samt att snäckor gärna betar på dess strån.

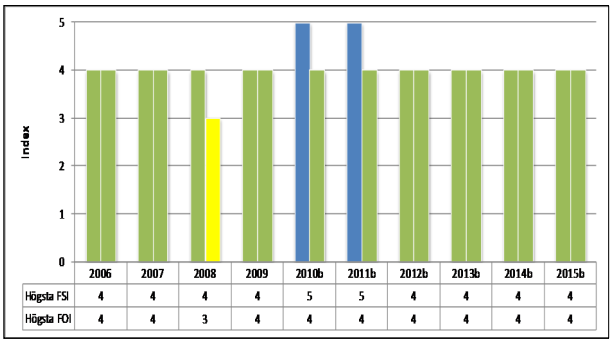
Figur 8. Provtagningslokalen samt undervattensbild.



Figur 9. Taxa– och individantal.



Figur 10. Index.



Figur 11. Högsta FSI och FOI.

DISKUSSION

Efter tio års provtagning ser bottenfaunasamhället stabilt ut med vissa mellanårsvariationer som anses normala. Dock blev det ett avbrott vintern 2011/2012 då kraftverket hade tekniska problem som resulterade i extremt höga flöden under en period. Under den perioden flyttade vattenkrafterna om huvudfåran på vissa ställen och vissa åtgärder fick vidtagas för att bland annat återställa mängden lekgrus. Man kan också se i resultaten från bottenfaunaundersökningarna att något hände med bottenfaunan, troligtvis spolades stora delar av den generationen bort men återkolonisationen har varit god och varit på uppåtgående sedan dess och ses nu som stabil igen. Det var tidigare tre lokaler inom ett par hundra meter inom Gullspångsforsen. Då bottenstrukturen är mycket blockig har platsen längst ner i systemet tagits bort vid provtagningen 2015. Före de höga flödena 2012 fanns en strandzon i VG614 som utgjorde relativt varierad bottenstruktur och möjliggjorde provtagning där men efter högflödet flyttades strandlinjen ut i den blockiga delen av forsen. Resultaten från de två övriga lokalerna täcker ändå behovet av att kunna se om födotillgången är god för uppväxande öring- och laxungar.

Inga större förändringar i taxa- och individantal sker utanför de normala mellanårsvariationerna. De olika indexen visar samtliga på *hög status* medan FSI (försurningsindex) och FOI (föroreningsindex) visar att det saknas både *mycket försurnings-* och *föroreningskänsliga* arter och bedöms i det här fallet som tillförlitligare bedömning då avsaknaden av dessa arter varit lika genom åren med vissa undantag.

Bottenstrukturen har störst variation i VG612 men även VG613b har fler olika microbiotoper än VG614. Den blockiga miljön gynnar nätbyggande nattsländelarver som har goda möjligheter att fästa näten på stenar och att mellanrum skapas mellan stenarna. De gynnas också av läget nedströms kraftverksdammen där material ständigt transporteras nedströms. Ca 1/4 av det totala antalet individer utgjordes av två arter av nätbyggande nattsländelarver, *Hydropsyche siltalai* och *Neureclipsis bimaculata*. Strömstaren gynnas av de nätbyggande nattsländelarverna och sågs som vanligt inom provtagningsområdet. På de lugnare partierna dominerade sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* vilka gynnas av mjukbotten och finsediment.

Utredningen av näckmossan *Fontinalis antipyretica* hade ökat medan förekomsten av grönslick hade minskat. Sedimenteringen hade ökat jämfört med föregående år.

SLUTSATS

- Bottenfaunasamhället verkar ha stabiliserats igen efter högflödet 2012.
- Samtliga index enligt Natruvårdsverkets bedömninggrunder ligger fortfarande på *hög status.*
- FSI och FOI visar fortfarande en viss påverkan både vad gäller pH och miljöpåverkan.
- Den mycket försurningskänsliga dagsländelarven *Ephemera danica* påträffades varken i VG612 eller VG613b vid årets provtagning.
- Bottenstrukturen gynnar nätbyggande nattsländelarver men missgynnar andra.
- Fortsatt stabil och god tillgång av föda för uppväxande lax- och öringungar.

REFERENSER

ARTBESTÄMNING

Dall, P.C., T.M Iversen, J. Kirkegard, C. Lindegaard & J. Thorup. 1987. *En oversigt over danske ferskvands invertebrater till brug ved bedømmelse af forureningen i søer och vandløb*. Ferskvandsbiologiskt Laboratorium. Københavns Universitet. Helsingørsgade 51. 3400 Hillerød.

Edington, J.M. & Hildrew, A.G. (1995) 2005. *A Revised Key to the Caseless Caddis Larvae of the British Isles, with notes on their Ecology*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No 53.

Hynes, H. B. H. 1977. *Adults and Nymphs of British Stoneflies (Plecoptera) a Key.* Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 17.

Nilsson, A. (Ed.). 1996. *Aquatic insects of NW Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera och Lepidoptera. Volume 2. Odonata och Diptera*. Apollo Books, Kirkeby Sand 19, DK-5771 Stenstrup. Denmark.

Nilsson, A. & Holmen, M. 1995. *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae.* Fauna Entomologica Scandinavica, volume 32.

Wallace, I. D., Wallace, B. & Philipson, G.N. 2003. *Keys to the Case-bearing Caddis Larvae of Britain and Ireland*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 61.

Glöer, P. & C. Meier-Brook. 1998. *Süsswassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland.* DJN. Deutcher Jugendbund für Naturbeobachtung. 36 sidor.

Macan, T.T. (1969) 1977. *A key to the British fresh- and brackish-water gastropods.* Freshwat. Biological Association. Scientific Publication. No 13. 44 sidor.

Elliott, J.M. & K.H. Mann. 1979. *A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology.* Freshwat. Biological Association. Scientific Publication. No 40. 72 sidor.

ÖVRIGT

Degerman, E., Fernholm, B., Lingdell, P-E. *Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag – Utbredning i Sverige.1994.*

Naturvårdsverket, Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag - inventering,1996. *Handledning för miljöövervakning, Undersökningstyp.*

Naturvårdsverket, *Bedömningsgrunder för miljökvalitet - sjöar och vattendrag, Bilaga A till handbok 2007:4,* 2007.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING BILAGOR

Innehållsförteckning bilagor		1
Bilaga 1	Metod	2
	Analys	3
Bilaga 2	Lokalbeskrivning VG 612	7
	Lokalbeskrivning VG 613b	8
Bilaga 3	Artlista	9

METOD

Vid en bottenfaunaundersökning samlas bottendjur in, artbestäms under mikroskop och utifrån artsammansättningen kan vattendragets vattenkvalitet och naturvärden bedömas.

En lokalbeskrivning över provlokalens när- och strandområde upprättas, koordinater markeras och bilder arkiveras.

Allt material konserveras och arkiveras. Därefter sker analys av resultatet. Benämningen ”taxa” används som samlingsbegrepp för arter, släkte och familjer, i vissa fall även klasser, då det alltid förekommer en mix av nivåerna.

M 42-METOD - INVENTERING

Med bottenfauna menas här makroskopisk fauna som kvarhålls i ett såll med maskstorlek 1 mm, i allmänhet kräftdjur, insektslarver, maskar, iglar och snäckor.

Bottenfaunan ger ett integrerat mått på tillståndet bakåt i tiden. Metoden kan användas för att t ex bedöma:

- om en biotop hyser höga naturvärden (biologisk mångfald, förekomst av rödlistade arter)
- behovet av miljövårdsåtgärder
- försurnings– och föroreningsstatus till exempel eventuell påverkan från jord-/skogsbruk eller avlopp eller dylikt
- om den biologiska målsättningen med till exempel kalkning har uppfyllts
- födounderlaget för fågel och fisk

När bottenfaunan insamlas med M42-metoden väljs en 50 m sträcka inom det valda området, sträckan bör innehålla både lugnflytande såväl som mer strömsatta partier så att fler biotoper representeras i det insamlade materialet, vilket i sin tur speglar bottenfaunan i området. Inom 50 m-sträckan väljs 30 provpunkter ut och placeras med en punkt nära stranden, en punkt så långt ut man kommer och en tredje punkt däremellan. De tre placeringarna upprepas 10 gånger jämt fördelat på de valda 50 m så att totalt 30 punkter erhålles.

På varje punkt insamlas bottendjur genom att man stör bottensubstratet med hjälp av foten, det uppvirvlade materialet inklusive djur insamlas i en handhållen håv med en diameter på 15 cm och en maskvidd på 1 mm. Störningen pågår under 5 s och på en 0,2 m^2 stor yta. Proceduren upprepas på de 30 punkterna. Det insamlade materialet från de 30 punkterna behandlas som ett sammelprov och utgör provmaterialet som sedan gås igenom. Materialet konserveras i 99 % etanol till en slutlig halt av ca 70 %.

Det insamlade materialet sållas och större, renspolade kvistar och annat material sorteras bort. Resterande material är uppfångat i två olika såll med grovmaterial och finmaterial. Alla djur i grovmaterialet plockas ut och artbestäms, under mikroskop med upp till 100 x förstoring, till artnivå så långt det är möjligt, övriga till släkte eller familjenivå enligt Degerman m. fl., 1994. Begränsningen kan t ex ligga i att vissa djur kan vara skadade vid insamlandet, så att artbestämning inte kan gå till artnivå, att vissa djurformer endast kan artbestämmas av ett fåtal personer eller att artlitteratur saknas. Av finmaterialet gås 1/10 igenom och artbestäms, resultatet multipliceras med 10 och summeras med grovmaterialets antal. Resterande 9/10 gås igenom och djur som inte finns i grov- respektive findelen tas ut. Alla djur konserveras och arkiveras.

Man kan se bottenfaunan som en spegel av dess omgivande landskap. En artfattig bottenfauna kan vara följden av miljöpåverkan såsom försurning, både naturlig och antropogen, övergödning, förorening eller resultatet av en monokultur. En artrik bottenfauna indikerar däremot ett friskt och välfungerande ekosystem. Det är därför viktigt att se helheten i vattendraget med dess omgivning och se indexen som komplement i bedömningen.

ANALYS

Analysen består av tre olika index; ASPT, DJ-index samt MISA, enligt Naturvårdsverket, 2007, *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. För försurnings- samt föroreningsstatus finns även ett försurningsindex (FSI) samt föroreningsindex (FOI) där de bottenlevande djuren erhåller olika poäng beroende på deras känslighet för försurning respektive förorening. Man bedömer även antalet taxa och det totala individantalet per provlokal. De olika analysfunktionerna beskrivs nedan.

Referensvärden och klassgränser finns i tabell 1 och 2 (Naturvårdsverket, 2007).

INDEX

ASPT

ASPT (Average Score per Taxon), (Armitage m fl 1983) är ett index där de olika familjerna av bottenfaunaorganismer får poäng efter deras känslighet mot miljöpåverkan. ASPT integrerar påverkan från eutrofiering, förorening med syretärande ämnen och habitatförstörande påverkan som rätning/ rensning av skogs/jordbruksmark (inklusive grumling).

I ASPT utnyttjas skillnader i tolerans hos olika familjer av bottenfaunaorganismer (samt ordningen Oligochaeta, fåborstmaskar). Familjer med hög känslighet bidrar med höga indikatorvärden, medan familjer med hög tolerans bidrar med låga indikatorvärden. Indexvärdet för ASPT är ett medelvärde per ingående taxa och beräknas genom summering av indikatorvärden och division med antalet ingående taxa (familjer). Därefter beräknas den ekologiska kvalitetskvoten (EK) ut enligt följande:

EK=beräknat ASTP/referensvärde (tabell 1).

DJ-INDEX

Multimetriskt DJ-index (Dahl & Johnson 2005) för eutrofiering byggs upp av fem enkla index.

Dessa är (1) antal taxa av dag-, bäck- och nattsländor (Ephemeroptera, Plecoptera och Trichoptera), (2) den relativa abundansen (%) av kräftdjur (Crustacea), (3) den relativa abundansen (%) av dag-, bäck- och nattsländor, (4) ASPT, samt (5) Saprobie-indexet enligt Zelinka och Marvan (1961). Värden för dessa fem enkla index ska normaliseras så att var och en får ett värde 1, 2 eller 3 enligt beräkningar i Naturvårdsverkets handbok, bilaga A, 2007:4.

DJ-index beräknas genom summering av de normaliserade värdena och kan anta ett minimivärde på 5 och ett maximivärde på 15. Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas enligt följande:

EK= (beräknat DJ-index–5/(referensvärde -5) (tabell 1).

Tabell 1. Referensvärden och klassgränser för den ekologiska kvalitetskvoten (EK) i ekoregion 14 för ASPT– och DJ-index.

Klass & nivå	ASPT EK	DJ-index EK
Referensvärde	5,37	10
1 Hög	≥ 0,90	≥ 0,80
2 God	≥ 0,70 och < 0,90	≥ 0,60 och < 0,80
3 Måttlig	≥ 0,45 och < 0,70	≥ 0,40 och < 0,60
4 Otillfredsställande	≥ 0,25 och < 0,45	≥ 0,20 och < 0,40
5 Dåligt	< 0,25	< 0,20

MISA

MISA (Multimetric Index for Stream Acidification), (Johnson & Goedkoop 2005) byggs upp av sex olika enkla index och svarar på surhet. De ingående indexen är (1) antal familjer, (2) antal taxa av snäckor (Gastropoda), (3) antal taxa av dagsländor (Ephemeroptera), (4) kvoten mellan den relativa abundansen (%) av dagsländor och den relativa abundansen (%) av bäcksländor (Plecoptera), (5) AWIC-index (Acid Waters Indicator Community index, Davy-Bowker m. fl. 2005) samt (6) den relativa abundansen (%) av sönderdelare (shredders).

Värden för dessa enkla index ska normaliseras så att var och en får ett värde ($index_{norm}$) mellan 0 och 10 enligt tabell och beräkning i Naturvårdsverkets handbok, bilaga A, 2007:4. Därefter summeras de normaliserade värdena och omskalning görs. Omskalningen görs genom att dividera summan av normaliserade indexvärden med antalet ingående enkla index (ett medelvärde) och multiplicera detta medel-värde med 10 enligt följande:

MISA = 10 * summa $index_{norm}$ /6

MISA får således ett värde som kan variera mellan 0 och 100.

MISA visar bottenfaunans respons på surhet. Från surhetsklassificering med MISA kan man inte avgöra om surheten är naturlig eller antropogent orsakad.

Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas enligt följande:

EK=beräknat MISA/referensvärde (tabell 2).

Tabell 2. Referensvärden och klassgränser för den ekologiska kvalitetskvoten (EK) i ekoregion 14 för MISA.

	MISA EK
Referensvärde	47,5
Nära neutralt	≥ 0,55
Måttligt surt	≥ 0,40 och < 0,55
Surt	≥ 0,25 och < 0,40
Mycket surt	< 0,25

FÖRSURNINGS- & FÖRORENINGS- KÄNSLIGHET (FSI, FOI)

Arternas familjenivå delas ofta in i index för försurningskänslighet och föroreningskänslighet (FSI resp. FOI i bifogad artlista) (Lingdell & Engblom,1998). Indexklasserna går från 0 – 5 där 5 indikerar högst känslighet. Indexen används för att undersöka förekomst av känsliga arter som då indikerar goda förhållanden (tabell 3 resp. tabell 4). Dessa index är temporära och uppdateras ständigt.

Tabell 3. Försurningsindex, FSI.

FSI- index	Benämning	pH som taxat överlevt
0	Okända	Kunskap saknas
1	Extremt tåliga	Taxat har överlevt pH < 4,5
2	Mycket tåliga	Taxat har överlevt pH 4,5 – 5,0
3	Normalt tåliga	Taxat har överlevt pH 5,0 – 5,5
4	Känsliga	Taxat har överlevt pH 5,5 – 6,0
5	Mycket känsliga	Taxat har ej påträffats i pH < 6,0 eller lika med 6,0

Tabell 4. Föroreningsindex, FOI.

FOI- index	Benämning	Föroreningsbelastning som taxat överlevt eller typvattendrag som de är karaktäristiska i
0	Okända	Kunskap saknas
1	Extremt tåliga	Taxat påträffat i kraftigt svavelvätedoftande vatten
2	Mycket tåliga	Taxat vanligt nedan reningsverkens utloppsrör
3	Normalt tåliga	Taxat är sällsynt under index 1 och 2 ovan
4	Känsliga	Taxat karaktäristiskt för rena skogsvattendrag, sällsynt i index 3
5	Mycket känsliga	Taxat är karaktäristiskt för rena källuppflöden och mycket rena och syr-gasrika miljöer

ANTAL TAXA & INDIVIDANTAL

Ett högt antal taxa indikerar en mångfald och ett välmående system medan låga antal taxa visar att en störning kan ha förekommit (tabell 5). Låga individantal kan också påvisa störningar. Individantal under 1 000 individer anses lågt.

Tabell 5. Antal taxa.

Klass & nivå	**Antal taxa**
1 Mkt högt	> 50
2 Högt	46 - 50
3 Måttligt högt	41 - 45
4 Lågt	< 40

HOTGRUPP

Här tas de arter upp som finns upptagna på rödlistan för hotade arter i Sverige, (Gärdenfors, 2005) (tabell 6). I vissa fall kan även arter som finns upptagna på rödlistor i angränsande land tas upp och nämnas.

Tabell 6. Kategorier för den Svenska rödlistan.

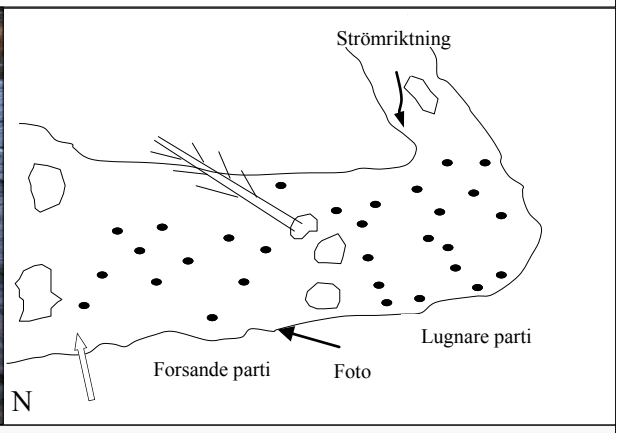
EX	**RE**	**CR**	**EN**	**VU**	**NT**	**DD**
Utdöd	Försvunnen	Akut hotad	Starkt hotad	Sårbar	Missgynnad	Kunskapsbrist

LOKALBESKRIVNING FÖR GULLSPÅNGSÄLVEN VG 612
BOTTENFAUNAUNDERSÖKNING 2015-11-25

Län:	Västra Götaland	**Kommun:**	Gullspång
Koordinater:	**x** 6541835 **y** 1402588	**Provtagare:**	Margareta Setterberg
Metod:	M 42 modifierad	**Antal prov:**	30

Lokaluppgifter

Lokalens längd:	30 m	**Vattennivå:**	Medel
Lokalens bredd:	15 m	**Vattenhastighet:**	2-3
Vattendragsbredd, våt yta:	15 m	**Grumlighet:**	Klart
Medeldjup:	0,30 m	**Färg:**	Klart
Maxdjup:	0,65 m	**Vattentemp:**	-



Bottensubstrat och vattenvegetation

Oorganiskt material	Dom.	Ytt.	Vegetationstyp	Dom.	Ytt.	Dominerande art
Finsediment < 0,06 mm			Övervattenväxter			
Sand 0,06—2 mm			Flytbladsväxter			
Fingrus 2—6 mm			Långskottsväxter			
Mellangrus 6—20 mm	D3	2	Rosettväxter			
Grovgrus 20—60 mm	D1	2	Mossor	D2	1	Fontinalis antipyretica
Mellansten 60—200 mm			Påväxtalger	D1	2	
Grovsten 200—600 mm	D2	2	**Organiskt material**			
Block 600—2000 mm			Findetritus			
Häll > 2000 mm			Grovdetritus			
Inbäddning		3	Fin död ved	D2	1	
			Grov död ved	D1	1	

Närmiljö 0 - 30

	Dom	Ytt.		Dom.	Ytt.		Dom.	Ytt.
Lövskog	D1	2	Åker			Blockmark	D2	2
Barrskog			Äng			Artificiell mark	D3	2
Blandskog			Hed			Annat		
Kalhygge			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark					

Strandmiljö 0—5 m, beskuggning, krontäckning

	Dom.	Dom. Art	Subdom. Art		Yttäckning
Träd	D1	*Alnus glutinosa* (klibbal)	*Betula pendula* (vårtbjörk)	Beskuggning	2
Buskar				Krontäckning	1
Gräs, halvgräs (inkl vass)	D2			**Påverkan**	**Påverkans styrka 1-3**
Annan vegetation				Reglerad	3
Övrigt (sten, åker, mm)					

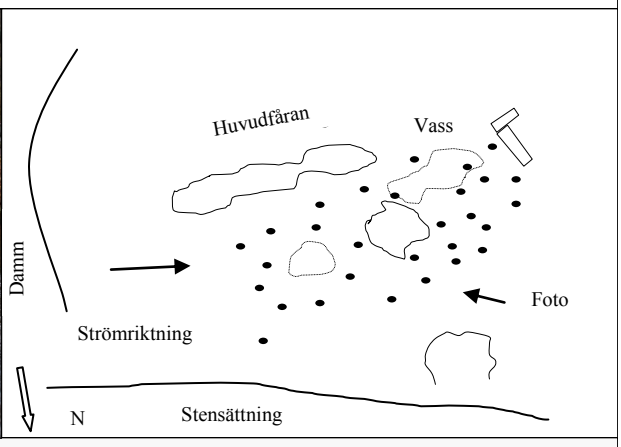
Dominerande typ: D1, D2, D3 Yttäckning: 0: saknas, 1: < 5 %, 2: 5—50 %, 3: >50 %

LOKALBESKRIVNING FÖR GULLSPÅNGSÄLVEN VG 613B
BOTTENFAUNAUNDERSÖKNING 2015-11-25

Län:	Västra Götaland	**Kommun:**	Gullspång
Koordinater:	**x** 6541868 **y** 1402608	**Provtagare:**	Margareta Setterberg
Metod:	M 42 modifierad	**Antal prov:**	30

Lokaluppgifter

Lokalens längd:	40 m	**Vattennivå:**	Medel
Lokalens bredd:	10 m	**Vattenhastighet:**	2
Vattendragsbredd, våt yta:	35 m	**Grumlighet:**	Klart
Medeldjup:	0,50 m	**Färg:**	Klart
Maxdjup:	0,80 m	**Vattentemp:**	-



Bottensubstrat och vattenvegetation

Oorganiskt material	Dom.	Ytt.	Vegetationstyp	Dom.	Ytt.	Dominerande art
Finsediment < 0,06 mm			Övervattenväxter	D2	2	Vass
Sand 0,06—2 mm			Flytbladsväxter			
Fingrus 2—6 mm			Långskottsväxter			
Mellangrus 6—20 mm			Rosettväxter			
Grovgrus 20—60 mm	D3	2	Mossor			
Mellansten 60—200 mm			Påväxtalger	D1	3	
Grovsten 200—600 mm	D1	2	**Organiskt material**			
Block 600—2000 mm	D2	2	Findetritus			
Häll > 2000 mm			Grovdetritus			
Inbäddning		3	Fin död ved	D1	2	
			Grov död ved			

Närmiljö 0—30 m

	Dom	Ytt.		Dom.	Ytt.		Dom.	Ytt.
Lövskog	D1	2	Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark	D2	2
Blandskog			Hed			Annat		
Kalhygge			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark					

Strandmiljö 0—5 m, beskuggning, krontäckning

	Dom.	Dom. Art	Subdom. Art		Yttäckning
Träd	D2	Björk		Beskuggning	1
Buskar				Krontäckning	1
Gräs, halvgräs (inkl vass)				**Påverkan**	**Påverkans styrka 1-3**
Annan vegetation				Reglerad	3
Övrigt (sten, åker, mm)	D1	Block			

Dominerande typ: D1, D2, D3 Yttäckning: 0: saknas, 1: < 5 %, 2: 5—50 %, 3: >50 %

Provtagningsdatum: 2015-11-25 Artningsdatum: 2015-11-28

Taxagroup	Genus Species	Author	FSI	FOI	VG 612	VG 613b
OLIGOCHAETA - fåborstmaskar	Oligochaeta		*0*	*0*	70	29
HIRUDINEA - iglar	*Erpobdella octoculata*	(LINNAEUS, 1758)	*2*	*2*	1	1
	Erpobdella testacea	(SAVIGNY, 1822)	*3*	*2*	1	2
	Glossiphonia complanata	(LINNAEUS, 1758)	*3*	*2*	1	
	Alboglossiphonia heteroclita	(LINNAEUS, 1758)	*3*	*2*	2	1
	Helobdella stagnalis	(LINNAEUS, 1758)	*2*	*1*	11	1
	Theromyzon tessulatum	(O.F. MÜLLER, 1774)	*3*	*2*	1	
CRUSTACEA - kräftdjur	*Asellus aquaticus*	(LINNAEUS, 1758)	*1*	*2*	451	454
	Copepoda		*0*	*0*		1
EPHEMEROPTERA - dagsländor	*Baetis rhodani*	(PICTET, 1843)	*2*	*2*	129	105
	Centroptilum luteolum	(MÜLLER, 1776)	*4*	*3*		3
	Caenis luctuosa	(BURMEISTER, 1839)	*4*	*2*		1
	Caenis rivulorum	EATON, 1884	*4*	*3*	7	22
	Heptagenia sulphurea	(MÜLLER, 1776)	*2*	*3*	17	5
PLECOPTERA - bäcksländor	*Taeniopteryx nebulosa*	(LINNAEUS, 1758)	*1*	*4*	16	15
COLEOPTERA - skalbaggar	*Stenelmis canaliculata*	(GYLLENHÅL, 1808)	*3*	*3*	21	
	Oulimnius tuberculatus	(MÜLLER, 1806)	*3*	*2*	2	18
TRICHOPTERA - nattsländor	*Cheumatopsyche lepida*	(PICTET, 1834)	*4*	*3*	92	9
	Hydropsyche pellucidula	(CURTIS, 1834)	*1*	*3*	51	17
	Hydropsyche siltalai	DÖHLER, 1963	*1*	*2*	545	133
	Hydroptila sp.		*0*	*0*	1	4
	Oxyethira sp.		*0*	*0*		2
	Lepidostoma hirtum	(FABRICIUS, 1775)	*2*	*3*	61	48
	Ceraclea sp.		*0*	*0*		1
	Mystacides azurea	(LINNAEUS, 1761)	*3*	*3*		1
	Oecetis notata	(RAMBUR, 1842)	*3*	*3*	2	2
	Athripsodes sp.		*0*	*0*	4	
	Limnephilidae		*0*	*0*	1	28
	Neureclipsis bimaculata	(LINNAEUS, 1758)	*1*	*2*	171	401
	Polycentropus flavomaculatus	(PICTET,1834)	*1*	*3*	1	
	Rhyacophila nubila	(ZETTERSTEDT, 1840)	*1*	*3*	39	25
DIPTERA - tvåvingar	Ceratopogonidae		*0*	*0*	1	2
	Empididae Gen. Sp.		*0*	*0*	2	3
	Muscidae		*0*	*0*	1	1
	Simuliidae		*0*	*0*	7	67
	Tanytarsini		*0*	*0*		41
	Orthocladiinae		*0*	*0*	259	353
	Tanypodinae		*0*	*0*	3	21
	Chironominae		*0*	*0*	11	7
TURBELLARIA - virvelmaskar	*Dendrocoelum lacteum*	(O.F. MÜLLER, 1774)	*3*	*2*	1	13
	Turbellaria		*0*	*0*	16	106
GASTROPODA - snäckor	*Bithynia tentaculata*	(LINNAEUS, 1758)	*3*	*2*	1	1
	Physa fontinalis	(LINNAEUS, 1758)	*3*	*2*	1	1
	Ancylus fluviatilis	O.F. MÜLLER, 1774	*3*	*3*	4	11
BIVALVIA - musslor	*Sphaerium corneum*	(LINNAEUS, 1758)	*2*	*2*	5	20
	Pisidium sp.	PFEIFFER, 1821	*0*	*0*	59	3
Antal taxa					*39*	*41*
Antal individer					*2069*	*1979*
Högsta FSI					*4*	*4*
Högsta FOI					*4*	*4*

Ackumulerat antal taxa	46
Ackumulerat antal individer	4048