



Länsstyrelsen
Värmland

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

Undersökning av 28 vattendrag och 3 sjöar



Publ nr 2022:13
ISSN 0284-6845

Foton: Jonatan Johansson
Rapporten är sammanställd av Ekologigruppen Ekoplan AB
Författare: Cecilia Holmström och Jan Pröjts, Ekologigruppen Ekoplan AB
Kvalitetsgranskning: Karl Holmström, Ekologigruppen Ekoplan AB

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad
010-224 70 00, www.lansstyrelsen.se/varmland

Innehåll

1. Sammanfattning	2
2. Inledning	5
3. Resultat med kommentarer	9
3.1 Försurningspåverkan	9
3.2 Föroreningspåverkan/Näringspåverkan.....	9
3.3 Ekologisk status.....	9
3.4 Naturvärden.....	9
Naturvärde.....	9
Rödlistade och ovanliga arter	9
3.5 Jämförelse med tidigare undersökningar.....	11
Allmänt.....	11
Minskad försurningspåverkan	11
Ökad eller minskad försurningspåverkan efter uttorkning?	11
Bilaga 1. Metodik	12
Provtagningskvalitet.....	12
Bilaga 2. Resultatbehandling	13
Art- och individantal	13
Funktionella grupper	13
Försurningsindex	13
Modifiering	14
Föroreningsindex – Dansk faunaindex (DFI).....	14
Naturvärdesindex	15
Rödlistade arter	16
Shannons diversitetsindex	16
ASPT-index.....	16
EPT-index	16
BpHI (Botten <i>p</i> Hauna-index)	16
Bedömning av tillstånd - vattendrag	17
Bedömning av tillstånd – sjöars litoralzon	17
Bedömning av ekologisk status – DJ, MILA, MISA	17
Bilaga 3. Litteratur	18
Referenser	18
Bestämningslitteratur	18
Bilaga 4. Provpunktvis redovisning	19
Bilaga 5. Rödlistade och ovanliga arter	84

1. Sammanfattning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Värmlands län har Ekologigruppen analyserat bottenfaunan vid 31 lokaler i länet inom ramen för kalkeffektuppföljningen, varav tre sjölitoraler. Bedömning har gjorts av försurningspåverkan, föroreningspåverkan samt naturvärde. Föroreningspåverkan bedöms inte i sjöar. En bedömning av ekologisk status avseende ekologisk kvalitet har också gjorts.

Försurningspåverkan enligt försurningsindex NV 4913 (tabell 1):

- **Stark** försurningspåverkan saknades vid årets lokaler
- **Betydlig** försurningspåverkan vid tre lokaler
- **Måttlig** försurningspåverkan vid fem lokaler
- **Obetydlig** försurningspåverkan vid övriga 23 lokaler

Organisk/eutrofierande föroreningspåverkan i vattendrag enligt NV 4913 (tabell 1):

- **Måttlig** påverkan vid en lokal
- **Svag** påverkan vid tre lokaler
- **Obetydlig** påverkan vid övriga 24 lokaler

Naturvärde (tabell 1):

- **Mycket högt naturvärde** hade en lokal, Öjenäsbäcken lokal 63
- **Högt** naturvärde vid fem lokaler
- **Allmänt** naturvärde på övriga 25 lokaler

Ekologisk status avseende ekologisk kvalitet enligt HaV HVMFS 2013:19 och HVMFS 2018:17 (tabell 3):

- **God** status hade tre lokaler
- **Hög** status hade 28 lokaler



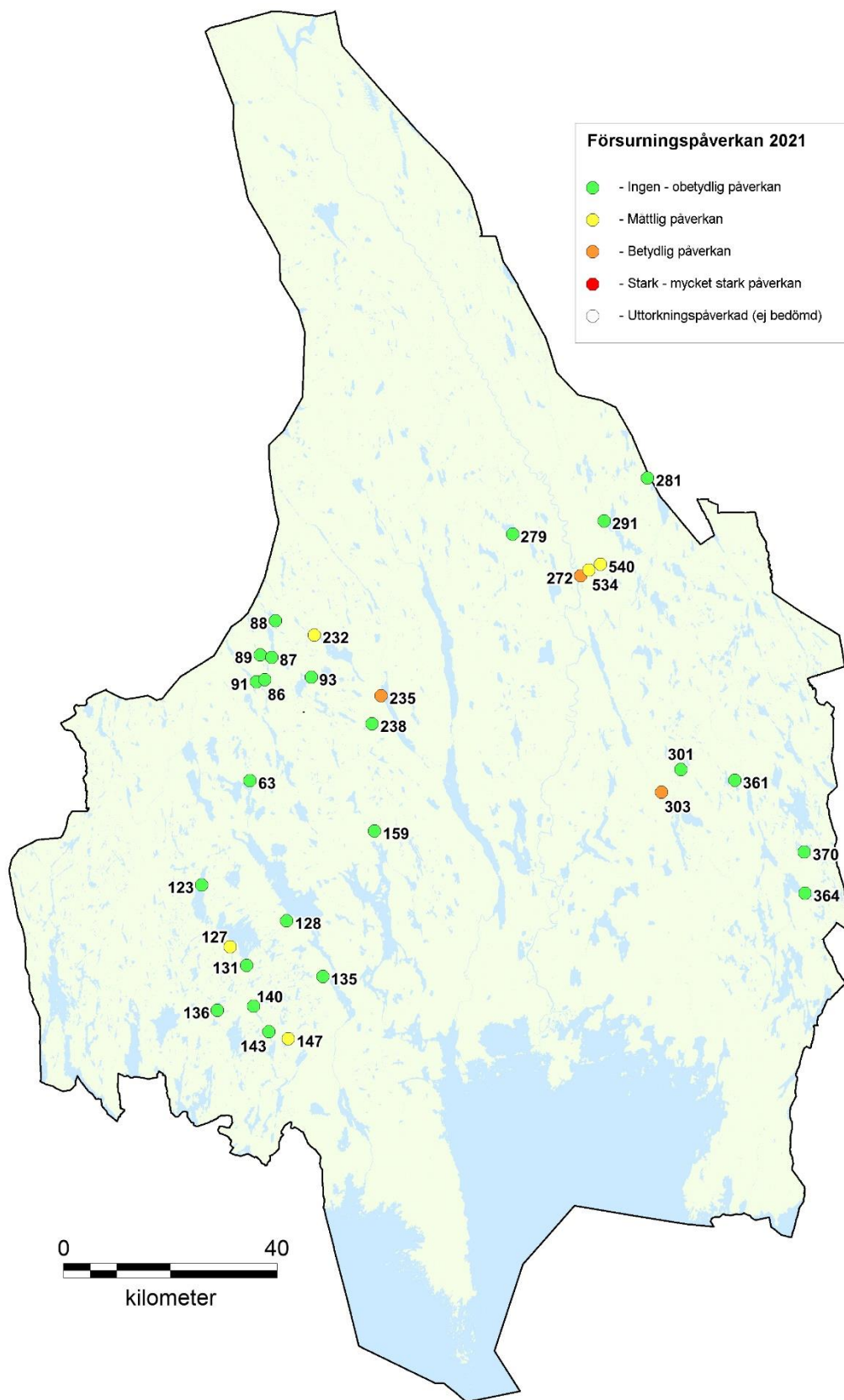
Figur 1. I Borrälven, lokal 235 hittades inga försurningskänsliga sländarter i år och försurningspåverkan bedömdes vara betydlig. Påverkan har varierat mellan obetydlig, måttlig och betydlig genom åren.

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

Tabell 1. Sammanfattning av resultaten från bottenfaunaundersökningen i Värmlands län 2021. Bedömning enligt Naturvårdsverkets rapport 4913 (försurningspåverkan enligt försurningsindex och näringspåverkan enligt Dansk Faunaindex) samt expertbedömning. * Näringspåverkan bedöms inte i sjöar. Naturvärdet har bedömts efter Nilsson, C. et al 2001. För beskrivning av index se bilaga 2.

Åtgärds område	Lokalnummer	Vattendrag/sjö	Försurningspåverkan	Näringspåverkan	Naturvärde
202	17BTF0063	Öjenäsbäcken	obetydlig	obetydlig	mycket högt
214	17BTF0086	Bortaälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
214	17BTF0087	Ekälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
214	17BTF0088	Lillekälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
214	17BTF0089	Mjögan	obetydlig	obetydlig	allmänt
215	17BTF0091	Lillforsälven	obetydlig	obetydlig	högt
216	17BTF0093	Bruksälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
221	17BTF0123	Gränsjöbäcken	obetydlig	obetydlig	allmänt
223	17BTF0127	Bjurånaälven	måttlig	måttlig	allmänt
223	17BTF0128	Glasälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
223	17BTF0131	Rämånaälven	obetydlig	svag	högt
226	17BTF0135	Stömnebäcken	obetydlig	obetydlig	allmänt
228	17BTF0136	Bodaälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
229	17BTF0140	Björnklammen	obetydlig		allmänt
229	17BTF0143	Stenbybäcken	obetydlig	obetydlig	allmänt
230	17BTF0147	Gravälven	måttlig	obetydlig	allmänt
301	17BTF0159	Slorudsälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
413	17BTF0232	Tvällälven	måttlig	svag	allmänt
415	17BTF0235	Borrälven	betydlig	obetydlig	allmänt
416	17BTF0238	Bratta älv	obetydlig	obetydlig	allmänt
512	17BTF0272	Acksjöälven	betydlig	obetydlig	högt
513	17BTF0279	Gröcken	obetydlig		allmänt
514	17BTF0281	Lövån	obetydlig	obetydlig	allmänt
516	17BTF0291	Musån	obetydlig	obetydlig	allmänt
519	17BTF0301	Bosjön	obetydlig		allmänt
519	17BTF0303	Svartån	betydlig	obetydlig	högt
809	17BTF0361	Stöpsjöälven	obetydlig	obetydlig	högt
814	17BTF0364	Hättälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
815	17BTF0370	Tvärälven	obetydlig	obetydlig	allmänt
512	17BTF0534	Acksjöälven	måttlig	obetydlig	allmänt
512	17BTF0540	Acksjöälven	måttlig	svag	allmänt

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021



Figur 1: Bedömning av försurningspåverkan (enligt Naturvårdsverkets rapport 4913) på bottenfaunalokaler i Värmlands län 2021. För förklaring till lokalnummer, se tabell 2.

2. Inledning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Värmlands län har Ekologigruppen analyserat bottenfaunan från 31 lokaler varav 28 i rinnande vatten och tre sjölitraler. Provtagningen gjordes av Jonatan Johansson, Länsstyrelsen i Värmland. Kontaktperson på Länsstyrelsen har varit Sandra Woronin. Ekologigruppen har ackreditering av Swedac för tillämpad undersökningsmetod.

Inom Värmlands län finns områden med god buffertförmåga mot försurande ämnen men också områden med svag buffertkapacitet. I de områden där buffertkapaciteten är svag har försurande nedfall och ändrad markanvändning medfört att pH-värdet i sjöar och vattendrag har sjunkit. För att motverka försurningen bedrivs en omfattande kalkningsverksamhet i länet. Lokalernas bottenfauna har undersökts sedan början av 1990-talet som ett led i Länsstyrelsens uppföljningsprogram av kalkningseffekter. De undersökta lokalerna är påverkade av kalkning.

Rapporten är upplagd på så sätt att resultatet med sammanfattande utvärdering presenteras först (kapitel 3). En detaljerad beskrivning av provpunkterna och deras enskilda resultat inklusive artlista redovisas i bilaga 4, med en provpunkt per uppslag. Metodik och redovisning av resultatbehandlingen med förklaring av indexen redovisas i bilaga 1 och 2, medan litteratur redovisas i bilaga 3.

I tabell 1 redovisas försurningspåverkan och näringspåverkan grundat på Naturvårdsverkets rapport 4913. I påverkansbedömningen har även en expertbedömning av lokalens artsammansättning, övriga index och fakta om lokalen vägts in, detta kommenteras i den provpunktsvisa redovisningen i bilaga 4. I tabell 3 redovisas statusbedömningar enligt Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder (HVMFS 2013:19).

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

Tabell 2. Undersökta bottenfaunalokaler i Värmlands län hösten 2021

Åtgärds område	Lokalnummer	Vattendrag/sjö	Typ	X-koordinat	Y-koordinat
202	17BTF0063	Öjenäsbäcken	Vattendrag	6631190	1313000
214	17BTF0086	Bortaälven	Vattendrag	6650070	1316030
214	17BTF0087	Ekälven	Vattendrag	6654200	1317350
214	17BTF0088	Lillekälven	Vattendrag	6661050	1318130
214	17BTF0089	Mjögån	Vattendrag	6654700	1315210
215	17BTF0091	Lillforsälven	Vattendrag	6649700	1314440
216	17BTF0093	Bruksälven	Vattendrag	6650430	1324730
221	17BTF0123	Gränsjöbäcken	Vattendrag	6611740	1303710
223	17BTF0127	Bjurånaälven	Vattendrag	6600100	1308940
223	17BTF0128	Glasälven	Vattendrag	6604800	1319580
223	17BTF0131	Rämånaälven	Vattendrag	6596540	1311980
226	17BTF0135	Stömnebäcken	Vattendrag	6594320	1326220
228	17BTF0136	Bodaälven	Vattendrag	6588250	1306380
229	17BTF0140	Björnklammen	Sjö	6588880	1313200
229	17BTF0143	Stenbybäcken	Vattendrag	6584100	1316000
230	17BTF0147	Gravälven	Vattendrag	6582740	1319630
301	17BTF0159	Slorudsälven	Vattendrag	6621500	1336220
413	17BTF0232	Tvällälven	Vattendrag	6658300	1325400
415	17BTF0235	Borrälven	Vattendrag	6646760	1337770
416	17BTF0238	Bratta älv	Vattendrag	6641550	1336030
512	17BTF0272	Acksjöälven	Vattendrag	6668830	1375390
513	17BTF0279	Gröcken	Sjö	6676800	1362750
514	17BTF0281	Lövån	Vattendrag	6686980	1388190
516	17BTF0291	Musån	Vattendrag	6679030	1379930
519	17BTF0301	Bosjön	Sjö	6632310	1393740
519	17BTF0303	Svartån	Vattendrag	6628110	1390100
809	17BTF0361	Stöpsjöälven	Vattendrag	6630110	1403800
814	17BTF0364	Hättälven	Vattendrag	6608800	1416720
815	17BTF0370	Tvärälven	Vattendrag	6616510	1416680
512	17BTF0534	Acksjöälven	Vattendrag	6669880	1377010
512	17BTF0540	Acksjöälven	Vattendrag	6669941	1377334

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

Tabell 3. Bottenfauna i Värmlands län 2021. Bedömning av ekologisk status avseende bottenfauna, baserat på ASPT-index som visar allmän ekologisk kvalitet. Klassningen har gjorts enligt nya regler i HVMFS 2018:17 och vägledning för statusklassificering HaV rapport 2018:34 och 35. Statusklassningen har fem nivåer: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig*.

Åtg omr	Nr	Vattendrag/sjö	Ekologisk kvalitet (ASPT)	Ekologisk status
202	17BTF0063	Öjenäsbäcken	Hög	Hög
214	17BTF0086	Bortaälven	Hög	Hög
214	17BTF0087	Ekälven	Hög	Hög
214	17BTF0088	Lillekälven	Hög	Hög
214	17BTF0089	Mjögan	Hög	Hög
215	17BTF0091	Lillforsälven	Hög	Hög
216	17BTF0093	Bruksälven	Hög	Hög
221	17BTF0123	Gränsjöbäcken	Hög	Hög
223	17BTF0127	Bjurånaälven	God	God
223	17BTF0128	Glasälven	Hög	Hög
223	17BTF0131	Rämänaälven	Hög	Hög
226	17BTF0135	Stömnebäcken	Hög	Hög
228	17BTF0136	Bodaälven	Hög	Hög
229	17BTF0140	Björnkammen	Hög	Hög
229	17BTF0143	Stenbybäcken	Hög	Hög
230	17BTF0147	Gravälven	Hög	Hög
301	17BTF0159	Slorudsälven	Hög	Hög
413	17BTF0232	Tvällälven	Hög	Hög
415	17BTF0235	Borrälven	Hög	Hög
416	17BTF0238	Bratta älv	Hög	Hög
512	17BTF0272	Acksjöälven	Hög	Hög
513	17BTF0279	Gröcken	Hög	Hög
514	17BTF0281	Lövån	Hög	Hög
516	17BTF0291	Musån	Hög	Hög
519	17BTF0301	Bosjön	God	God
519	17BTF0303	Svartån	Hög	Hög
809	17BTF0361	Stöpsjöälven	Hög	Hög
814	17BTF0364	Hättälven	Hög	Hög
815	17BTF0370	Tvärälven	Hög	Hög
512	17BTF0534	Acksjöälven	God	God
512	17BTF0540	Acksjöälven	Hög	Hög

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

Tabell 4. Resultat från bottenfaunaundersökningen i Värmlands län 2021. Antal taxa (arter) anges inklusive sökprov. EPT-index anger summan dag- bäck och nattsländor, ASPT allmän ekologisk kvalitet, MISA/MILA (vattendrag/sjö) anger försurningspåverkan, liksom Försurningsindex (Medins), Dansk Faunaindex anger organisk/eutrofierande föroreningspåverkan, DJ-index anger näringspåverkan. Naturvärdesindex (Medins). För beskrivning av index se bilaga 2.

Nr	Vattendrag/sjö	Antal taxa	EPT-index	Individ-antal/ m2	ASPT-index	MISA/MILA index	Försurnings-index	Danskt Fauna-index	DJ-index	Naturvärdes-index
17BTF0063	Öjenäsbäcken	35	21	592	6,86	45,9	8	7	13	17
17BTF0086	Bortaälven	37	21	1770	6,40	47,1	9	7	13	0
17BTF0087	Ekälven	35	22	856	6,73	15,3	6	7	13	3
17BTF0088	Lillekälven	36	22	1024	6,08	57,6	9	7	12	1
17BTF0089	Mjögan	35	22	1266	6,63	24,0	5	7	14	4
17BTF0091	Lillforsälven	33	20	5930	6,24	33,5	6	7	12	6
17BTF0093	Bruksälven	44	19	7640	5,92	55,8	9	7	13	1
17BTF0123	Gränsjöbäcken	32	20	1502	5,85	33,9	6	5	13	0
17BTF0127	Bjurånaälven	23	10	1274	4,69	54,3	7	4	10	0
17BTF0128	Glasälven	37	19	2900	5,77	45,5	8	7	13	1
17BTF0131	Rämänaälven	32	19	1554	5,95	51,1	10	5	12	6
17BTF0135	Stömnebäcken	38	18	5298	5,96	33,3	8	7	13	0
17BTF0136	Bodaälven	35	23	1222	6,38	36,4	8	7	12	3
17BTF0140	Björnklammen	27	13	179	5,72	83,3	9	6	12	3
17BTF0143	Stenbybäcken	37	21	1852	6,23	26,2	7	7	13	3
17BTF0147	Gravälven	27	16	838	6,19	30,2	8	7	13	1
17BTF0159	Slorudsälven	35	22	976	6,30	28,1	6	7	15	3
17BTF0232	Tvällälven	28	17	1208	6,33	47,4	5	6	13	0
17BTF0235	Borrälven	25	15	914	6,38	23,0	5	7	13	3
17BTF0238	Bratta älv	31	19	862	6,68	19,3	8	7	13	4
17BTF0272	Acksjöälven	29	18	616	6,47	10,3	7	7	13	7
17BTF0279	Gröcken	17	9	215	5,71	68,6	5	4	9	0
17BTF0281	Lövån	19	14	314	6,21	21,7	7	7	12	3
17BTF0291	Musån	26	16	510	6,26	43,0	9	7	11	3
17BTF0301	Bosjön	24	11	328	5,29	89,6	9	4	10	0
17BTF0303	Svartån	29	20	330	7,19	10,1	4	7	13	7
17BTF0361	Stöpsjöälven	29	17	598	6,11	35,4	9	7	11	7
17BTF0364	Hättälven	29	18	1104	5,89	27,1	9	6	14	0
17BTF0370	Tvärälven	33	20	2100	6,67	30,6	6	7	13	0
17BTF0534	Acksjöälven	24	16	1202	5,46	28,4	6	6	12	0
17BTF0540	Acksjöälven	24	15	1846	6,27	27,1	4	6	12	0

3. Resultat med kommentarer

Vädret under perioden före provtagningen kan inverka på resultatet. Mycket nederbörd på kort tid ökar till exempel risken för surstötter. Extrema torrår kan inverka på art- och individantalet, även om många bottenfaunadjur är anpassade till sommartorka. Många av årets lokaler provtogs förra gången 2018, ett extremt torrår då flera lokaler var påverkade av uttorkning.

3.1 Försurningspåverkan

Försurningspåverkan har bedömts enligt Naturvårdsverkets rapport 4913 (försurningsindex enligt Henriksson & Medin 1990, tabell 1 och 4, bilaga 2). En expertbedömning av resultatet har också vägts in. Ingen lokal bedömdes vara **starkt** försurningspåverkad. Tre lokaler bedömdes vara **betydligt** försurningspåverkade (Borrälven 235, Acksjöälven 272 och Svartån 303). Fem lokaler bedömdes vara **måttligt** försurningspåverkade, medan 23 lokaler bedömdes vara **obetydligt** försurningspåverkade.

3.2 Föroreningspåverkan/Näringspåverkan

Näringspåverkan av organisk/eutrofierande föroreningar har utvärderats med hjälp av Dansk faunaindex (DFI) enligt Naturvårdsverkets rapport 4913 (tabell 1 och 4, bilaga 2), och en expertbedömning har kompletterat utvärderingen. Lågt flöde och ansamling av naturligt organiskt material kan påverka DFI och ge lågt indexvärde, och därför kan bedömningen vara osäker. Därför har föroreningspåverkan inte bedömts i sjöarna utan bara i de 28 vattendragen.

Obetydligt föroreningspåverkade bedömdes 24 lokaler vara. Tre lokaler var **svagt** påverkade och en lokal **måttligt** påverkad.

3.3 Ekologisk status

Statusklassning har gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19. Bedömning har gjorts av allmän ekologisk kvalitet enligt ASPT-index (tabell 3). MISA räknas inte längre med i ekologisk status (HVMFS 2018:17) och DJ-index rekommenderas inte heller i första hand för bedömning av näringspåverkan. Den allmänna ekologiska statusen baserad på bottenfauna visade att 28 av de 31 lokalerna hade **hög** status, resterande tre lokaler hade **god** status.

3.4 Naturvärden

Naturvärde

En bedömning av naturvärden har gjorts med hjälp av naturvärdesindex (Nilsson et al 2001, förklaring i bilaga 2), och resultatet redovisas i tabell 1. I bilaga 5 redovisas alla ovanliga och rödlistade arter i en tabell.

Mycket högt naturvärde konstaterades i Öjenäsbäcken (63), där den starkt hotade flodpärlmusslan påträffades. **Högt** naturvärde uppnådde fem av årets lokaler, och resterande 25 lokaler hade ett **allmänt** naturvärde.

Rödlistade och ovanliga arter

Vid 14 av de 31 lokalerna hittades ovanliga/rödlistade arter, en eller två per lokal (se bilaga 5). Två ovanliga arter hade följande lokaler: Lillforsälven (91), Rämånaälven (131), Acksjöälven (272), Svartån (303) och Stöpsjöälven (361).

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

En rödlistad art påträffades, flodpärlmussla, se nedan. Den mest förekommande ovanliga arten var bäcksländan *Siphonoperla burmeisteri*, som har en nordlig utbredning i Sverige. Den hittades på 8 lokaler. Övriga ovanliga arter fanns på 1-4 lokaler.

Av de ovanliga arterna kan nämnas taggmärlan *Pallasea quadrispinosa*, ett kräftdjur som påträffades i sjön Björnklammen. I övrigt fanns tre bäcksländor, en skalbagge och två nattsländearter. Totalt hittades en rödlistad och 13 ovanliga arter. De redovisas i bilaga 5.

Starkt hotad (EN)

Flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*), som är rödlistad i klassen *starkt hotad*, hittades i sökprovet i Öjenäsbäcken (63). Arten har även tidigare registrerats på lokalen.



Figur 2. Öjenäsbäcken, lokal 63, var den enda lokalen i årets undersökning som hade ett mycket högt naturvärde. Förekomsten av den starkt hotade och rödlistade flodpärlmusslan är väl känd på lokalen. I årets provtagning hittades ett litet exemplar på 15-20 mm, vilket är ett tecken på att fortplantningen fungerar.

3.5 Jämförelse med tidigare undersökningar

Allmänt

Samtliga av årets lokaler har undersökts flera gånger tidigare, de flesta vart tredje år sedan 1990-talet. Ingen lokal har visat någon tydlig negativ trend när det gäller försurningspåverkan. Vissa lokaler är instabila där försurningskänsliga arter kan etablera sig ett år och vara borta nästa. Några lokaler uppvisar en positiv trend, med en etablering av försurningskänsliga arter.

Minskad försurningspåverkan

Vissa lokaler uppvisar en svagt positiv trend i de senaste undersökningarna, med ökad förekomst av försurningskänsliga arter. Samtidigt verkar inte försurningsituationen vara helt stabil, eftersom de känsliga arterna inte påträffas varje gång. Bland försurningskänsliga djur som etablerat sig i de senaste undersökningarna kan nämnas dagsländesläktet *Caenis* och nattsländan *Chimarra marginata*.

Tre lokaler har en tydligare långsiktigt positiv trend i försurningspåverkan.

Glasälven (128) hade *betydlig* påverkan 1994 och 2000, och har därefter mest varit *obetydligt* försurningspåverkad.

Stömnebäcken (135) hade *betydlig* påverkan 2000, därefter *måttlig* och från 2012 har påverkan varit *obetydlig*.

Tvällälven (232) hade *betydlig* påverkan mellan 2000 och 2006 och därefter har påverkan varit *måttlig*.

Flera positiva försurningstrender

Lillekälven (88) har varit *obetydligt* försurningspåverkad nästan alla år, i år hittades tre försurningskänsliga arter för första gången på lokalen.

Slorudsälven (159) har varit *obetydligt* försurningspåverkad alla år. Den försurningskänsliga dagsländan *Baetis muticus* etablerade sig 2006 och i år etablerade sig den känsliga nattsländan *Chimarra marginata*.

Lövån (281) och **Musån** (291) har varit *obetydligt* försurningspåverkade sedan 2012 då nattsländan *Chimarra marginata* etablerade sig.

Bosjön (301) har varit *obetydligt* försurningspåverkad sedan 2003, då försurningskänsliga arter etablerade sig.

Hättälven (364) har varit *obetydligt* försurningspåverkad sedan 2000 då de känsliga nattsländorna *Chimarra marginata* och *Cheumatopsyche lepida* etablerade sig.

Ökad eller minskad försurningspåverkan efter uttorkning?

Gravälven (147) var tydligt uttorkningspåverkad 2018, med utslagning av art- och individantal. Vissa av de försurningskänsliga nattsländearterna som förekom på lokalen före 2018 har ännu inte återkommit (*Setodes argentipunctellus*, *Chimarra marginata*, *Ithytrichia sp.* *Agapetus ochripes*).

Man kan också tänka sig att ett lågflödesår möjliggör en etablering av försurningskänsliga arter, som sedan eventuellt lyckas hålla sig kvar. I Bruksälven (93) och Tvärälven (370) etablerade sig den försurningskänsliga nattsländan *Chimarra marginata* år 2018 och den förekom även 2021.

Bilaga 1. Metodik

Provtagningen har utförts av Jonatan Johansson, Länsstyrelsen i Värmland. Provtagningen i vattendrag gjordes enligt BIN RR 111 och i sjöar enligt SS-EN 27 828. Ekologigruppens Cecilia Holmström och Jan Pröjts har artbestämt djuren och utvärderat resultatet. Ekologigruppen är av Swedac ackrediterat företag.

Proven konserverades i fält med etanol (80 %) till en koncentration av ca 70 %. En skiss över lokalen och platserna för de enskilda delproven ritades in på en fältblankett. Varje lokal fotograferades och fotopunkt markerades på skissen. Lokalbeskrivningen följer Naturvårdsverkets ”Handledning för miljöövervakning, Sötvatten, Lokalbeskrivningen, Ver 2006-04-26. Provpunkternas lämplighet för bottenfaunaprovtagning kommenteras också. Med bra lokal eller bra prov menas i detta sammanhang en lokal med hård botten där olika substrat finns representerade (sand, grus, sten och block) och att djup och vattenflöde inte är större än att man kan gå ut i ån med sjöstövlar. Med en dålig lokal avses en lokal där botten är av annan karaktär t ex mjuk och dyig eller bara består av större block och/eller där det p g a djup eller flöde ej går att komma ut i åfåran. I sjöarna är botten ofta naturligt mjuk och dyig, och där bedöms lokalen som dålig främst om provtagningsförhållandena varit svåra t ex pga höga vattenstånd eller blockig botten.

Sorteringsarbetet har skett på laboratorium under starkt ljus och förstoring. Efter sortering och noggrann utplockning har **allt** det insamlade materialet sökts igenom under mikroskop (40x förstoring) för att säkerställa att inga arter förbisetts. Artbestämningsarbetet har utförts under preparer- och ljusmikroskop.

Provtagningskvalitet

Undersökningens provtagningskvalitet har beräknats som den förändring av antalet taxa som blir då det sista delprovet räknats med (räknas i delprovsordning 1+5+4+ 3+2). Värdet redovisas i artlistetabellen där det klassas enligt följande. Om förändringen är < 8 % bedöms provtagningskvaliteten vara mycket god (anges med blåfärgad cell och värde >92), 30 – 8 % god (gul cell, värde 70 – 92) och > 30 % svag (orange cell, värde under 70).

Bilaga 2. Resultatbehandling

Art- och individantal

Antalet påträffade taxa (arter) för varje lokal har räknats fram både exklusive och inklusive sökprovets arter. Vid utvärderingen har antalet taxa angivits inklusive sökprovets arter. En beräkning har också gjorts av antalet individer per lokal och per kvadratmeter. Dessa uppgifter skall dock endast ses som mycket grova skattningar, eftersom metoden inte är helt kvantitativ.

Vid utvärderingen kommenteras antal påträffade taxa (inklusive sökprov) och antal individer/m² med följande begrepp:

	mycket lågt	lågt/litet	måttligt	högt	mycket högt
antal taxa	<15	15 – 24	25 - 34	35 - 45	>45
antal individer/m ²	<100	100 – 500	510 - 2000	2000 - 4000	>4000

Funktionella grupper

Beroende på hur djuren samlar in sin föda kan de delas in i så kallade funktionella grupper:

- 1. Filtrerare:** Lever av plankton och detritus från den fria vattenmassan, som de fångar genom att filtrera vattnet med nät eller tentakler.
- 2. Detritusätare:** Äter detritus (halvnedbrutet organiskt material med mikrober) på botten.
- 3. Predatorer:** Rovdjur som lever av andra djur.
- 4. Skrapare:** Äter påväxtorganismer som skrapas loss från botten och vattenväxter.
- 5. Sönderdelare:** Lever av grovt organiskt material t ex växtdelar.

Proportionerna mellan de olika funktionella grupperna kan användas som ett index för bottenfaunasamhällets struktur. I ett vattensystems övre delar (bäckar och mindre vattendrag) är sönderdelare (t ex bäcksländor) och skrapare (t ex många nattsländor och dagsländor) vanligare, medan de nedre delarna i vattendraget med mer nedbrutet organiskt material har fler filtrerande och detritusätande djur. Många av de försurningskänsliga djuren är skrapare. I artlistan anges varje taxas funktionella grupp.

Försurningsindex

Försurningspåverkan har angivits för varje lokal enligt försurningsindex (Henriksson & Medin 1990). En expertbedömning av lokalens hela art- och individsammansättning samt naturliga förutsättningar görs dock alltid för att se så att indexet ger en rättvis bild av lokalens försurningspåverkan. I de fall bedömningen inte följer försurningsindex motiveras det i texten. Indexet har 8 kriterier som vardera ger 1 - 3 poäng. Den sammanlagda poängen för lokalen bedöms i en 3-gradig skala där 0–4 poäng ger bedömningen stark eller mycket stark påverkan, 4–6 poäng ger betydlig påverkan och 6 poäng eller mer ger bedömningen ingen eller obetydlig påverkan. Tanken bakom de flytande gränserna är att poäng, som utdelats för t ex förekomst av någon försurningskänslig dagsländart, inte skall tillmätas alltför stor betydelse om arten endast påträffas i enstaka exemplar. Ett annat exempel är att om flera kriterier tyder på avsaknad av försurningspåverkan, men t ex antal taxa är för lågt för att ge tillräckligt hög poäng vid fasta poänggränser kan ändå lokalen bedömas som icke påverkad. Kriterierna i försurningsindexet är:

1. Försurningskänsligaste (se artlista, kolumn "A") arten bland dag-, bäck- och nattsländor. Känslighet anges efter Degerman et al 1994 (med något undantag). Kan ge max 3 poäng. Kritiskt pH-intervall: >5,4 ger 3 p; 5,4 – 5,0 ger 2 p; 4,9 - 4,5 ger 1 p
2. Förekomst av iglar ger 1 poäng

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

3. Förekomst av skalbaggefamiljen *Elmidae* ger 1 poäng
4. Förekomst av snäckor ger 1 poäng
5. Förekomst av musslor ger 1 poäng
6. Kvoten mellan antalet individer av dagsländesläktet *Baetis** och antalet bäcksländeindivider, *Baetis/Plecoptera* index > 1,0 ger 2 p; 1,0-0,75 ger 1 p och <0,75 ger ingen poäng.
7. Antal taxa. Över 25 taxa (inkl sökprov) ** ger 1 poäng och mer än 40 taxa*** ger 2 poäng.
8. Förekomst av märkräftan *Gammarus sp* ger 3 poäng.

Modifiering

En modifiering har gjorts för att anpassa indexet till sjölitoraler (se pkt 6 och 7 ovan) * i sjölitoralen familjen *Baetidae*, ** i sjölitoral > 20 taxa, *** i sjölitoral > 30 taxa. Beteckningen ”ingen eller obetydlig påverkan” har ändrats till ”obetydlig påverkan”.

Dessutom är klassindelningen något modifierad. Provpunkter med 6-7 indexpoäng benämns måttligt påverkade och gränsen för ”obetydlig påverkan” har ändrats från >6 till >7, vilket ger följande klassindelning:

- 0–4 p = stark-mkt stark försurningspåverkan
- 4–6 p = betydlig påverkan
- 6–7 p = måttlig påverkan
- ≥7 p = obetydlig påverkan

Föroreningsindex – Danskt faunaindex (DFI)

Påverkan av organisk/eutrofierande förorening har angivits för varje lokal. Som underlag har Danskt Faunaindex använts (Naturvårdsverkets Rapport 4913. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag). En expertbedömning av lokalens hela art- och individualsammansättning samt naturliga förutsättningar görs alltid för att se så att indexet ger en rättvis bild av föroreningspåverkan. Vid de lokaler som är försurningspåverkade, blir bedömningen av organisk/eutrofierande påverkan svår, eftersom försurningen slår ut arter som även är viktiga indikatorarter för organisk påverkan. Försvårande för utvärderingen är också om lokalen ligger nära sjöutlopp, där det naturligt utvecklas samhällen med många filtrerande organismer. Detta kan i hög grad påminna om de samhällen som utvecklas nedströms en del punktutsläpp innehållande organiskt material. En annan yttre faktor som kan vara av betydelse i små vattendrag är risken för uttorkning under torrperioder och bottenfrysning under sträng kyla. Risken för detta är störst på lokaler med mycket små tillrinningsområden.

I *sjöarna* blir bedömningen av organisk påverkan ofta svår, eftersom den interna produktionen av organiskt material är stor och förutsättningarna för ansamling av organiskt material också är betydligt större än i rinnande vatten. Därvid blir det svårt att bedöma eventuell yttre påverkan av organisk förorening.

Danskt faunaindex består av två delar. Först räknar man ut differensen mellan antalet positiva (renvatten) och negativa (smutsvatten) indikatorarter/grupper.

Positiva arter/grupper är: virvelmaskar, släktet *Gammarus*, varje bäcksländesläkte, varje dagsländefamilj, skalbaggesläktet *Helodes*, och arterna *Elmis aenea* och *Limnius volckmari*, nattsländesläktet *Rhyacophila*, varje familj husbyggande nattsländor, snäckan *Ancylus fluviatilis*.

Negativa indikatorarter/grupper är *Oligochaeta* om 100 eller fler individer hittats, iglarna *Helobdella stagnalis* och *Erpobdella*, sötvattensgråsugga (*Asellus aquaticus*), sävsländesläktet *Sialis*, och av Diptera: familjen *Psychodidae* och släktena *Chironomus* och *Eristalis*,

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

musselsläktet *Sphaerium* och snäcksläktet *Lymnaea*. Eftersom flertalet snäckor i släktet *Lymnaea* numera benämns *Radix*, har vi valt att ersätta *Lymnaea* med *Radix* i indexet.

Det räcker med en individ för att indikatorarten/gruppen skall få poäng. När differensen mellan positiva och negativa indikatorarter/grupper beräknats går man in i en tabell för att få fauna-indexet. Differensen avgör i vilken kolumn man går in i. Avgörande för indexvärdet är också vilken rad man går in på. På raderna rangordnas djur i nyckelgrupper där de djur som indikerar den renaste miljön står på översta raden (nyckelgrupp 1). För att få gå in på den översta raden måste mer än en av arterna/grupperna i nyckelgrupp 1 finnas på lokalen. Dessutom måste minst 2 individer av arten/gruppen finnas för att få räknas. Om ingen av nyckelgrupp 1 arterna/grupperna finns på lokalen så går man vidare ner i tabellen till nyckelgrupp 2. För att få gå in på denna rad får inte antalet individer av *Asellus aquaticus* och/eller *Chironomidae* överstiga 4. Andra villkor gäller för några andra rader.

Indexet kan anta ett värde mellan 1 – 7, där klass 7 betecknar den mest opåverkade miljön. Vi har även namnsatt klasserna för **organisk/eutrofierande föroreningspåverkan** enligt nedan. I vissa fall, t ex vid starkt försurningspåverkade lokaler, följs dock inte indexvärdets beteckning.

- 7= obetydlig påverkan
- 6=svag påverkan
- 5= måttlig påverkan
- 4 = betydlig påverkan
- 3= stark påverkan
- 2= stark - mycket stark påverkan
- 1= mycket stark påverkan

Naturvärdesindex

Indexet (efter Nilsson, C. et al 2001) har konstruerats för att belysa en lokals naturvärde, främst med hjälp av kriterierna biologisk mångformighet och raritet. En total bedömning av lokalens status ligger dock alltid till grund för den slutgiltiga naturvärdesbedömningen. Kriteriepoäng ges på följande sätt:

- **Rödlistade arter** (se nedan) i kategori RE, CR, EN och VU ger 16 poäng/art, kategori NT och DD ger 6 p/art.
- **Antal taxa vattendrag**: 41–45 arter ger 1 p, 46–50 ger 3 p, >50 ger 10 p
- **Antal taxa sjölitral**: 31–33 arter ger 1 p, 34–35 ger 3 p, >35 ger 10 p
- **Diversitet (Shannon) vattendrag**: >3,85–4,15 ger 1 p, >4,15 ger 3 p
- **Diversitet (Shannon) sjölitral**: >3,80–4,00 ger 1 p, >4,00 ger 3 p
- **Raritet**: Varje ovanlig art (se nedan under rödlistade arter) ger 3 p

Poängskala för bedömning av naturvärde:

- ≥16 **Mycket högt naturvärde**
- 6–16 **Högt naturvärde**
- 0–6 **Allmänt naturvärde**

Rödlistade arter

Rödlistade arter har klassificerats enligt Artdatabanken 2020 "Rödlistade arter i Sverige 2020" Artdatabanken, SLU. Även tidigare naturvärden har räknats om efter de nya klassningarna i rödlistan. Rödlistekategorierna anges nedan:

Den svenska rödlistans kategorier:

RE Regionally Extinct (Försvunnen)

CR Critically Endangered (Starkt Hotad)

VU Vulnerable (Sårbar)

NT Near Threatened (Nära hotad)

DD Kunskapsbrist

Alla arter som förts till någon av ovanstående kategorier är för närvarande **rödlistade** i Sverige. De arter som tillhör någon av kategorierna **CR**, **EN** eller **VU** definieras som **hotade**.

För bottenfaunan har även redovisats "ovanliga" arter. Som underlag vid bedömningen av "ovanliga" arter har använts Degerman, E. (1994), där resultatet från 5445 skilda lokaler redovisas (Limnodatas databas). För att en art skall klassas som ovanlig måste den förekomma vid mindre än 5 % av dessa lokaler. Även fynddata från Ekologigruppens databas har vägts in vid bedömningen.

Shannons diversitetsindex

Diversitetsindex tar i beaktande både antal arter (taxa) och deras relativa förekomst, dvs hur många individer det finns av en viss art och hur detta antal förhåller sig till det totala individantalet i provet. Ett högre indexvärde anger en högre diversitet och ett mer varierat bottenfaunasamhälle. Däremot tas ingen hänsyn till de förekommande arternas miljökrav. Diversitetsindexet kan ibland, t ex på individfattiga lokaler, bli relativt högt trots att miljön är påverkad. Det tillämpade indexet, **Shannons diversitetsindex (H')** har beräknats enligt följande formel: $H' = -\sum n_i/N \times \log_2 n_i/N$, där n_i = antalet individer av den i:te arten och N = totala antalet individer. Klassningsgränserna beskrivs nedan.

ASPT-index

ASPT-index (average score per taxon) (Armitage m fl 1983) beräknas genom att i provet påträffade organismer identifieras till familjenivå (klass för *Oligochaeta*), varje familj ges ett poängtal som motsvarar dess förorenings tolerans, poängtalerna summeras och poängsumman divideras med det totala antalet ingående familjer. Klassningsgränserna beskrivs nedan.

EPT-index

Detta index redovisar det samlade antalet taxa bland dagsländor (**Ephemeroptera**), bäcksländor (**Plecoptera**) samt nattsländor (**Trichoptera**). Klassningsgränserna beskrivs nedan.

BpHI (BottenpHauna-index)

Det finns flera möjligheter att använda och redovisa BpHI-indexet. Det sätt som använts i denna rapport betecknas som max-BpHI och står för det högsta BpHI-värdet som noterats bland förekommande taxa. Varje taxa har klassats utifrån försurningskänslighet och fått ett indexvärde mellan 1 och 10, där 10 anger det mest försurningskänsliga taxat. I max-BpHI används endast de taxa som har poäng mellan 6 och 10. Om ett sådant taxa har påträffats indikerar det att pH-

BOTTENFAUNA I VÄRMLANDS LÄN 2021

värdet inte understigit 5,5 under säsongen. För noggrannare beskrivning av indexet, se ”Kalkning av sjöar och vattendrag. SNV Handbok 2002:1”.

Bedömning av tillstånd - vattendrag

Tabellen grundar sig på ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag”. SNV Rapport 4913. Undantaget är EPT-index som grundar sig på Nilsson et al 2001.

Klass	Benämning	Shannons diversitets-index	ASPT-index	Surhets-index	Danskt Fauna-index (DFI)	EPT-index
1	Mycket högt index	>3,71	>6,9	>10	7	>29
2	Högt index	2,97-3,71	6,1-6,9	6-10	6	22-29
3	Måttligt högt index	2,22-2,97	5,3-6,1	4-6	5	12-22
4	Lågt index	1,48-2,22	4,5-5,3	2-4	4	7-12
5	Mycket lågt index	≤1,48	≤4,5	≤2	≤3	≤7

Bedömning av tillstånd – sjöars litoralzon

Tabellen grundar sig på ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag”. SNV Rapport 4913. Undantaget är EPT-index som grundar sig på Nilsson et al 2001.

Klass	Benämning	Shannons diversitets-index	ASPT-index	Surhets-index	Danskt Fauna-index (DFI)	EPT-index
1	Mycket högt index	>3,00	>6,4	>8	>5	>17
2	Högt index	2,33-3,00	5,8-6,4	6-8	5	14-17
3	Måttligt högt index	1,65-2,33	5,2-5,8	3-6	4	10-14
4	Lågt index	0,97-1,65	4,5-5,2	1-3	3	8-10
5	Mycket lågt index	≤0,97	≤4,5	≤1	≤2	≤8

Bedömning av ekologisk status – DJ, MILA, MISA

En bedömning av ekologisk status har gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19, med uppdateringar efter HVMF 2018:17. Bedömningen anger den ekologiska statusen i en femgradig skala: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Statusen bedöms efter ASPT-index som visar allmän ekologisk kvalitet.

Bilaga 3. Litteratur

Referenser

- Degerman, E., Fernholm, B. & Lingdell, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag, Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket. SNV Rapport 4345.
- Art databanken. 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Bottenfauna i sjöar – vägledning för statusklassificering. Rapport 2018:34.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Bottenfauna i vattendrag – vägledning för statusklassificering. Rapport 2018:35.
- Henricsson, L. & Medin, M. 1990. Bottenfaunan i 20 vattendrag i Jönköpings län – en biologisk försurningsbedömning. Länsstyrelsen i Jönköpings län, 1990:15.
- Miljöstyrelsen. Vejledning nr 5 1998. Biologisk bedömning av vandlöbskvalitet. Köpenhamn.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- Naturvårdsverket. 2006. Handledning för miljöövervakning, Sötvatten, Lokalbeskrivningen, Ver 2006-04-26.
- Naturvårdsverket. 2010. Handledning för miljöövervakning – Sötvatten - Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag – tidsserier”, utg. 2010-03-01
- Nilsson, C. et al. 2001. Bottenfauna i Jönköpings län 2000. Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2001:42.
- Svensk standard. 2012. Vattenundersökningar – Vägledning för val av metoder och utrustning för provtagning av bottenfauna (bentiska makrovertebrater) i sötvatten. SS-EN ISO 10870:2012.

Bestämningsslitteratur

- Edington, J.M. & Hildrew, A.G. 1995. A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles. Freshwater Biological Association (FBA), Scient.Publ. nr 53.
- Enckell, P.H. 1980. Fältfauna. Kräftdjur. Lund.
- Hansen, M. 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. Volym 18.
- Hansen, V. 1973. Danmarks Fauna. Biller, band 34, 36 och 44. Dansk Naturhistorisk Forening. Köpenhamn.
- Holmen, M. 1987. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. Fauna Entomologica Scandinavica. Volym 20.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. Volym 21.
- Nilsson, A. (ed). 1996. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic Handbook. Volume 1. Apollo Books, Stenstrup.
- Nilsson, A. (ed). 1997. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic Handbook. Volume 2. Apollo Books, Stenstrup.
- Nilsson, A. & Holmen, M. 1995. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. Fauna Entomologica Scandinavica. Volym 32.
- Wallace, B., Wallace, I.D & Philipson, G.N. 2003. Keys to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Freshwater Biological Association (FBA), Scient.Publ. nr 61.

Bilaga 4. Provpunktsvis redovisning

Bilaga 4 med artlistor samt stationsbeskrivning är ej redovisad i denna rapport men kan erhållas vid kontakt med Länsstyrelsen Värmland.



Länsstyrelsen
Värmland

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad, 010-224 70 00
www.lansstyrelsen.se/varmland