



Verksamhetsberättelse för kalkning av sjöar och vattendrag i Jämtlands län 2017

1. Sammanfattning

Kalkningsverksamheten i Jämtlands län genomgår en omfattande revidering som både innebär nya rutiner så väl som genomgång och strukturering av historiska provtagningsdata. En revidering av effektuppföljningsprogrammet har också påbörjats och kunskapsluckorna börjar så sakta fyllas. Som en del av detta arbete har det inför 2017 års utvärdering tagits ett helhetsgrepp där alla målsjöar och målvattendrag som historiskt varit aktiva i länet inkluderats.

För Jämtlands målvattendrag uppnåddes de vattenkemiska målen på antingen pH 6,0 eller pH 6,2 vid 39% respektive 56%. Samtidigt, är det 31% av målvattendragen som inte uppnår de vattenkemiska målen för pH 6,0 samt pH 6,2 vid en eller samtliga målpunkter.

Måluppfyllelsen kan inte utvärderas för 24% av målvattendragen då 12% inte provtogs vid högflöden och 12% helt saknar provtagning. I Jämtlands 62 målsjöar är det endast två sjöar som inte klarar pH-målet 2017, dock har bara 23% av sjöarna provtagits under högflöden. Vidare så är provtagningsfrekvensen väldigt låg med i snitt 2 prov per sjö samt att 5st målsjöar inte har provtagits alls under 2017. Den ofullständiga provtagningen kan såklart påverka utfallet av måluppfyllelsen i båda riktningar.

Baserat på bottenfaunaprovtagningarna har två målvattendrag klassats att ha "hög status", 13 som "god status", medans 27 klassats som "måttlig status" eller sämre (en "Otillfredsställande-" och fem "Dålig status"). Samtidigt omöjliggjordes bedömning för 39 målvattendrag p.g.a. otillräckliga underlag. För de lokaler där det finns tillräckligt underlag gjordes även trendanalyser (Mann-Kendall) för att se på förändringen i exempelvis antal arter över tid. 49% av de testade lokalerna visar på en signifikant minskning i antalet bottenfauna arter under perioden 2005–2017. Av de 39 lokaler som elfiskades i syfte att följa upp kalkning och försurningspåverkan under 2017 fanns förekomst av öring på 38 och årsungar av öring på 29 av lokalerna. Vidare hittades inga årsyngel alls i 10 av lokalerna och för 27 av den 29 lokalerna med årsyngel hittades ≤ 10 årsyngel/100m², så låga tätheter av årsyngel tyder på att reproduktionen störs.

Sammantaget finns det stora osäkerheter kring måluppfyllelsen för flera av Jämtlands målvatten, då främst bland de mer otillgängliga åtgärdsområdena i fjällen. Dock är det tydligt att nedskärningarna i kalkningsverksamheten 2005 i kombination med bristfällig uppföljning gjort att statusen för många målvatten befunnit sig på ett sluttande plan under de senaste 12 åren. Så trots att en del kunskapsluckor återstår, talar låga pH och de biologiska skadorna klarspråk, att de antropogent försurade vattnen i Jämtlands län är i behov av ett omfattande resurstillskott för att nå god eller hög status.



Innehåll

1. Sammanfattning	1
2. Hydrologiska förutsättningar i Jämtlands län 2016.....	3
3. Genomförda kalkningsåtgärder under 2017	4
4. Effektuppföljning och resultat.....	5
4.1 Vattenkemisk effektuppföljning.....	5
4.1.1 Målvattendrag	5
4.1.2 Målsjöar	8
4.2 Biologisk effektuppföljning.....	8
4.2.1 Bottenfauna.....	8
4.2.2 Elfiske.....	10
4.3 Sammanfattning effektuppföljning	10
5. Biologisk återställning i kalkade vatten	11
6. Övrigt.....	11



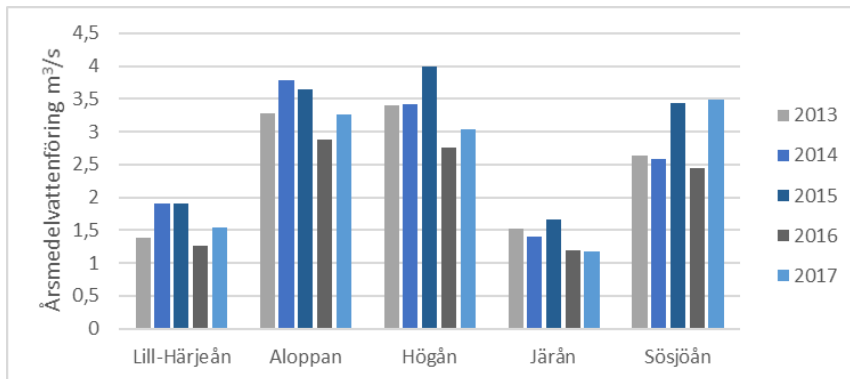
2. Hydrologiska förutsättningar i Jämtlands län 2017

De klimatologiska förutsättningarna i Jämtlands län varierar stort från rik nederbörd i fjällkedjan i nordväst till betydligt mindre i skogslandslanskapen i ost och syd. Även årsmedeltemperaturen skiljer sig med mellan 0 och -2 grader i fjällkedjan och uppemot 3 grader i länets östra och södra del. De stora skillnaderna i temperatur och nederbördsmängd över året tillsammans med den kraftiga snösmältningen på våren, gör att avrinningsmönstren i Jämtlands vattendrag varierar stort över året. Utöver de klimatologiska aspekterna har också avrinningsområdenas karaktär vad gäller marklutning, sjöprocent och våtmarksareal en högst väsentlig betydelse för avrinningsmönstren. På grund av skillnaderna i avrinningsmönster inom länet redovisas här vattenföringen för fem kalkningspåverkade målvattendrag med stor geografisk spridning (Figur 1).



Figur 1. Lokalisering av avrinningsområden för de kalkningspåverkade vattendragen Alopplan, Järån, Högan, Lill-Härjeån och Sösjöån.

Trots skillnader i nederbörd och avrinningsmönster hos dessa fem exempelvattendrag har variationen i årsmedelvattenföringen (enligt SMHI:s modelleringsverktyg S-Hype) inte sett så väldigt olika ut under perioden 2013–2017 (Figur 2).

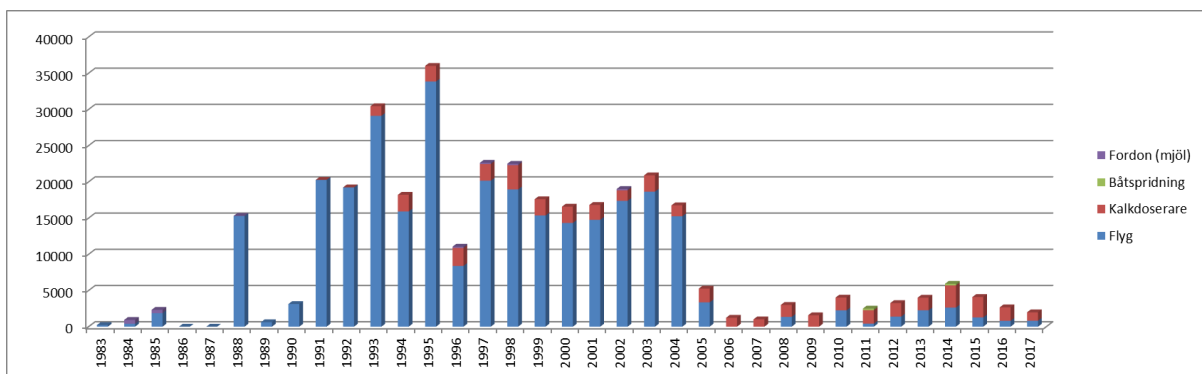


Figur 2. Årsmedelvattenföring (m³/s) enligt SMHI:s modelleringsverktyg S-Hype i de kalkade vattendragen Aloppan, Högån, Järån, Lill-Härjeån och Sösjöån under perioden 2012–2016. Lokalisering av respektive vattendrag/avrinningsområde framgår av Figur 1.

De fem exempelvattendragen har alla sin stora snösmältning under april-maj månad, medan inte alla har lika tydliga högflöden under sensommaren och hösten (Figur 4).

3. Genomförda kalkningsåtgärder under 2017

Under 2017 spreds 1982 ton kalk i länet, merparten spreds med hjälp av doserare. Detta är en minskning jämfört mot 2016 som beror på en lägre förbrukning än prognostiserat i doserarna p.g.a. de låga flöden som rådde under hösten 2017. Mängden tillgängligt medel för huvudmännens kalkningar är sedan nedskärningarna 2005 fortsatt ringa i förhållande till behovet (Figur 3). Efter att nedfallen kraftigt minskat sen 80-talet har det inte skett några stora förändringar i SO⁴ nedfallet i Jämtlandsfjällen sedan 2010. I fjällen är det inför vårfloden fortfarande vanligt med pH under 5,0 i snötäcket, samtidigt som det kan finnas kvarvarande skador från historiskt nedfall. Vidare ökar risken för antropogen försurningspåverkan från skogsbruk när uttaget av mer biomassa (grot, stubbar etc.) görs i anslutning till vattensystem. Sammantaget ser vi ett ökat kalkbehov, fram för allt i en inledande fas för att stävja den negativa utvecklingen vi ser i flera målvatten.



Figur 3. kalkmängd för verksamhetsårets 2017 i jämförelse med tidigare års nivåer.

I Härjedalens och Bergs kommun har totalt nio doserare uppgraderats eller reparerats under 2017 med t.ex. nya batterier, mätutrustningar, nöddriftssystem, nivåvakter, valvbrytare, regulatorer och/eller pumpar. I Bergs kommun har också två doserare utrustats med nya system för webövervakning.

4. Effekttuppföljning och resultat

Under 2017 påbörjades arbetet med att förnya effekttuppföljningsprogrammet, t.ex. provtogs bottenfauna och elfiske utfördes på lokaler till fjälls som inte besökts på många år. För vattenkemiprovtagningen har arbetet med att försöka få in svåråtkomliga målvatten påbörjats. För att kunna övervaka våra otillgängliga målvattendrag har en pH-logger köpts in för utvärdering. Eftersom kalkningsverksamheten i Jämtlands län är i behov av en fullkomlig genomgång och utvärdering har även tidigare avslutade målvatten inkluderats i årets verksamhetsberättelse.

4.1 Vattenkemisk effekttuppföljning.

4.1.1 Målvattendrag

Målvattendragens målpunkter används för att utvärdera måluppfyllelsen. En revidering av målpunkternas placering har påbörjats under 2017, samtidigt som tidigare avslutade målvattendrag åter har inkluderats i 2017 års uppföljning. Sammantaget leder detta till att antalet målvattendrag (från 77st till 81st) ökar samt att utfallet av måluppfyllelsen kan skilja sig från tidigare år. I tabell 1 sammanfattas den kemiska måluppfyllelsen för länets 81 målvattendrag. I 36 målvattendrag (44%), uppnåddes de vattenkemiska målen på antingen pH 6,0 eller pH 6,2, d.v.s. inget pH-värde uppmätt vid dessa målpunkter understeg det satta målet under 2017. Ytterligare 12% av målvattendragen uppnådde de vattenkemiska målen vid de provtagningar som genomfördes, men p.g.a. att inga provtagningar genomfördes vid högflöden går det ej att avgöra måluppfyllelsen för dessa. I 31% av målvattendragen uppnåddes inte de vattenkemiska målen för pH 6,0 samt pH 6,2 vid en eller samtliga målpunkter. Totalt saknas det provtagning från 12% av målvattendragen p.g.a. problem med tillgänglighet.

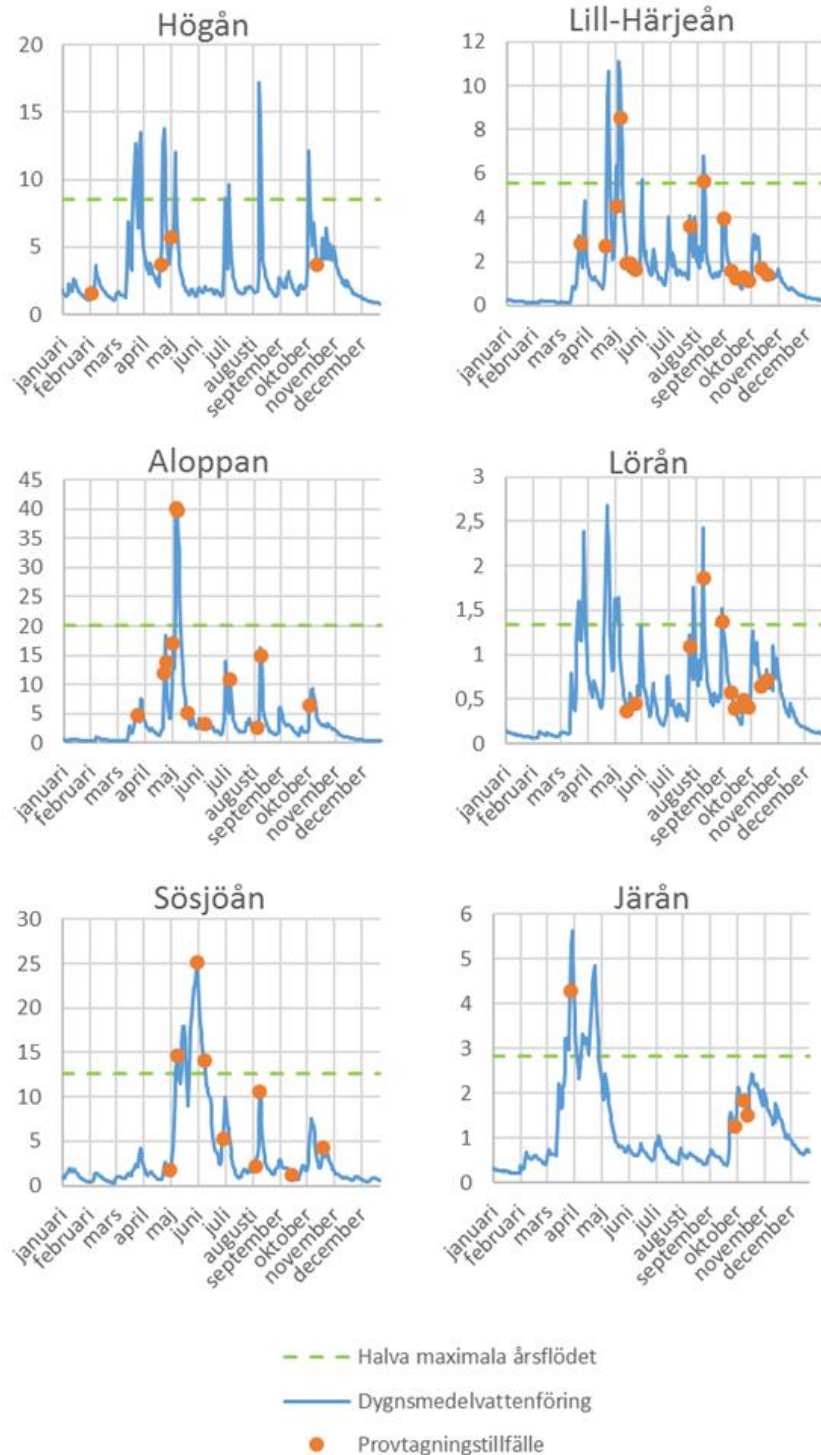
Tabell 1. Måluppfyllelse för länets 81 provtagna målvattendrag samt hur provtagningen har lyckats med avseende på högflöden.

KATEGORI	6	6,2
Klarar pH-mål och hf	22	14
Klarar pH-mål men ej hf	7	3
Klarar pH i en men inte i en annan mp	5	1
Klarar inte pH-mål	13	6
Provtagning saknas	9	1



Måluppfyllelsen för målvattendragen var betydligt sämre under verksamhetsåret 2017 än tidigare år, detta utan att ta hänsyn till vilka provpunkter som provtogs vid högflöden under respektive år. Förutom en ytterligare avtagande effekt från historiska kalkningar så påverkas skillnaderna även av att målpunkterna har reviderats, fyra äldre målvattendrag har åter inkluderats, samt att några pH-mål skrivits ner från 6,2 till 6,0. I mer detalj, för pH-målet 6,0, var måluppfyllelsen för de provtagna målvattendragen 77%, 86%, 83% och 47% för åren 2014, 2015, 2016 respektive 2017. För pH-målet 6,2 var måluppfyllelsen för de provtagna målvattendragen 67%, 90%, 85% och 58% för åren 2014, 2015, 2016 respektive 2017.

I figur 3 redogörs för hur väl provtagningarna lyckats med avseende på högflöden i sex målvattendrag. Fem av de sex vattendragen har provtagits åtminstone en gång vid flöde högre en halva maximala årsflödet, vilket är gränsen för godkänd provtagning enligt HaVs riktlinjer. För Järån, Alopnan och Sösjöån ser provtagningen bra ut med hänsyn till att träffa in högflöden. För Lörån och Lill-härjeån tas förvisso minst ett prov vid högflöde, men sannolikt är att inte årslästa pH uppmäts då båda dessa målpunkter haft avsmältning tidigare på året som inte provtagits. Vid Högån missas tyvärr samtliga högflöden under 2017.



Figur 4. Dygnsmedelvattenföring (m³/s) år 2017 och tidpunkter för genomförda provtagningar samt halva maximala årsflödet vid målpunkterna för Lill-härjeån, Järån, Högåån, Alopån, Sösjöån och Lörån.



4.1.2 Målsjöar

Av Jämtlands 64 målsjöar är det endast två sjöar som inte klarar pH-målet 2017 (Tabell 2). De senaste åren är det generellt 1–2 sjöar som inte klarar pH-målet, men det är hela tiden olika sjöar. Samtidigt är det endast 12% av de provtagna målsjöarna som provtogs under höglöden, något som kan påverka tillförlitligheten inte minst i de mindre sjöarna. Dessa stora variationer med låga pH-värden vissa år i kombination med få provtagningar, ofta före eller efter höglöden, indikerar att vi riskerar att missa årslägsta pH, åtminstone i de mindre sjöarna som påverkas mer av höglöden. Samtidigt har tidigare undersökningar av den provtagningsmetodik som nu används, med provpunkt mitt i sjön, visat att den inte får med de surstötter som förekommer i den produktiva litorala zonen. Vidare så har många av Jämtlands målsjöar valts på felaktiga grunder, då man egentligen tänkt skydda de reproduktionslokaler målsjöarnas fiskar nyttjar i dess biflöden. Det är också i dessa biflöden som all biologisk provtagning för åtgärdsområdet tagits trots att dessa ej är målvattendrag. En total översyn av Jämtlands målsjöar pågår.

Tabell 2. Måluppfyllelse och höglödesprovtagning för Jämtlands målsjöar med pH-mål 5,6 samt 6,0.

KATEGORI	SJÖ	
	5,6	6
Klarar pH-mål och hf-provtagning	1	6
Klarar pH-mål, men ej hf-provtagning	2	46
Klarar inte pH-mål		2
Saknar provtagning		5

4.2 Biologisk effektuppföljning

4.2.1 Bottenfauna

Under verksamhetsåret 2017 utfördes bottenfaunaprovtagning på 29 lokaler i syfte att följa upp effekten av kalkningen i Jämtlands län. Bottenfaunasamhället kan ge en indikation på om pH varit lågt då känsliga arter saknas eller är få i antal. Enligt MISA-indexet så har elva bottenfaunalokaler klassats som "Nära neutralt" och 3 som "Måttligt surt" under 2017, medan sju lokaler klassas som "surt" och 8 som "Mycket surt" (Tabell 3).

Tabell 3. Målvattendragens status med hänsyn till bottenfaunasamhällets sammansättning utifrån MISA-indexet 2017.

MISA klass	Antal lokaler
Nära neutralt	11
Måttligt surt	3
Surt	7
Mycket surt	8

MISA-indexet har dock dålig tillförlitlighet som bedömningsgrund (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:4) och därför har istället indexet BpHI-n, artsammansättning samt artantal används för bedömning. Baserat på expertbedömningar har



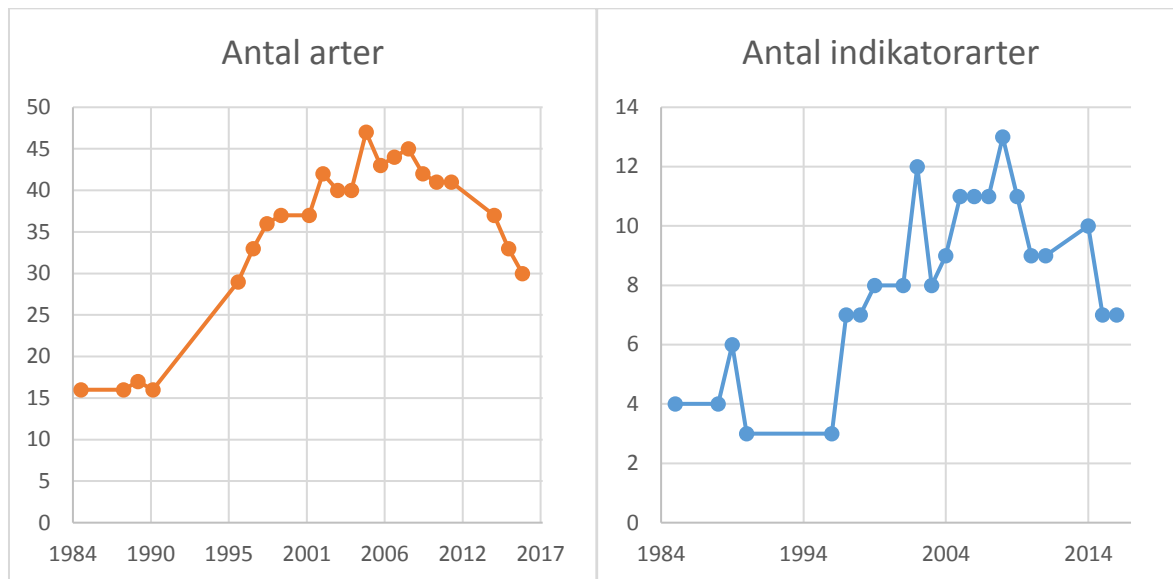
två målvattendrag klassats att ha "hög status", 13 som "god status", medans 27 klassats som "måttlig status" eller sämre (en "Otillfredsställande-" och fem "Dålig status"; Tabell 4).

Samtidigt var underlaget bristfälligt vilket omöjliggjorde bedömning för 39 målvattendrag.

Tabell 4. Bottenfaunans status utifrån expertbedömning

Radetiketter	Antal målvattendrag
Hög status	2
God status	13
Måttlig status	21
Otillfredsställande status	1
Dålig status	5
?	39

För de lokaler där det finns tillräckligt underlag gjordes även trendanalyser för att se förändringen i bl.a. antal arter sedan 2005. Året 2005 valdes som brytpunkt eftersom man då valde att göra kraftiga nedskärningar i kalkningsverksamheten, kort därpå började dock biologin i målvattendragen bli sämre igen. Tyvärr återupptogs aldrig kalkningen i samma omfattning och därför har Jämtlands målvattendrag återigen fått stora biologiska skador. Av de testade lokalerna visar 49% på en signifikant minskning i artantal under perioden 2005–2017. Som exempel, i målvattendraget Ällan ser vi signifikanta minskningar i båda det totala artantalet och i antalet arter klassade som indikatorer för försurning (Mann Kendall; $p=0,0006$ och $p=0,012$ respektive). Artrikedomen i Ällan har minskat från 47 till 30 arter under perioden, samtidigt har antalet arter som klassas som indikatorer för försurning minskat från elva till sju under samma period (Figur 5). All biologisk återhämtning som möjliggjordes av de omfattande kalkningarna under 90-00-talet är nu snart borta, då artantalet är nu nere på samma nivå som 1996.



Figur 5. Totalantalet arter samt antalet försurningskänsliga indikatorarter i målvattendraget Ällan. Neddragningarna i kalkning gjordes 2005, vart efter antalet arter minskat (Mann Kendall; arter $p=0,0006$, indikatorarter $p=0,012$).

4.2.2 Elfiske

Av de 39 lokaler som elfiskades i syfte att följa upp kalkning och försurningspåverkan under 2017 förekom öring på 38 och årsungar av öring på 29 av lokalerna. Under 2017 hittades alltså inga årsyngel alls i tio av lokalerna och för 27 av den 29 lokalerna med årsyngel hittades ≤ 10 årsyngel. Dessa låga tätheter av årsyngel tyder på att reproduktionen ej fungerar optimalt. Däremot klassas statusen för de elfiskade lokalerna enligt VIX, som "Hög" för en, "god" för 27 och som "måttlig" för elva lokaler.

4.3 Sammanfattning effektuppföljning

Sammantaget så har vi fortsatt problem med att på ett effektivt och ekonomiskt rimligt sätt få in de prover som behövs för utvärderingen av måluppfyllelsen för våra otillgängliga målvatten. För målvattendragen innebär detta att vi saknar vattenkemiskprovtagning från tio vattendrag medans ytterligare tio saknar höglödeprovtagning. För våra målsjöar provtas merparten endast två gånger per år och sällan vid relevanta tidpunkter, fem sjöar saknar provtagning. Detta är en prioriterad fråga som vi hoppas delvis kunna lösa med omprioriteringar samt med användandet av ett flertal pH-logger. Vidare behöver parametrarna som mäts ses över då det historiskt t.ex. ej har provtagits sulfat, oorganiskt aluminium och total jonbalans.

Sambandet mellan de vattenkemiskprovtagningarna och framför allt bottenfaunaprovtagningarna är starkt i de målvattendrag där vi har underlag. Har vi låga pH-värden så ser vi också tydliga tecken på biologiska skador, samtidigt har ytterligare tio



målvattendrag signifikanta biologiska skador men där vattenkemiprovtagningen är ofullständig. Mörkertalet av målvattendrag med sammanfallande ofullständig vattenkemi och biologisk provtagning är tyvärr stort.

5. Biologisk återställning i kalkade vatten

Under 2017 har ingen biologisk återställning genomförts i kalkade vatten.

6. Övrigt

Kalkningsverksamheten i Jämtlands län genomgår ett omfattande utvecklingsarbete som både innebär nya rutiner så väl som genomgång och strukturering av historiska provtagningsdata. Under 2018 kommer nya åtgärdsplaner vara på plats samt en mer detaljerad beskrivning av försörjningssituationen i länet.