

Nulägesrapport Ensjön 2018



Örnberg Kyrkander
Biologi & Miljö AB



Ann Bertilsson

Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB

www.ornbergkyrkander.se

Rapport 2019:219

Framsida: Ljura bäck som avvattnar Ensjön



Ansvarig konsult: Ann Bertilsson

Handläggande konsult: Britta Lidberg

Uppdragsgivare: Norrköpings kommun

Uppdragsgivarens ombud: Simon Karlsson

Rapporten refereras: Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB (2019). Nulägesrapport Ensjön 2018. Rapport 2019:219.

Sammanfattning

Norrköpings kommun har under 2018 tagit prover på vattenkemin i Ensjön och i sjöns till- och frånflöden. Syftet med provtagningarna är att tillsammans med historiska data följa upp och identifiera var näringsbelastningen huvudsakligen kommer ifrån, framförallt med avseende på kväve och fosfor, och som underlag inför prioriteringar och motiveringar av åtgärder i sjön och i tillrinnande vattendrag. Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB har sammanställt följande utredning på uppdrag av Norrköpings kommun. Uppdraget delfinansieras av Havs- och vattenmyndigheten som ett så kallat LOVA-projekt.

Inom LOVA-projektet har provtagning av vatten under 2018 i de flesta fall gjorts tre gånger var i Ensjön och vid 14 olika lokaler i tillflödena Nyalundsdiket, Öbonäsdiket, Sjöviksdiket och Markgärdetdiket samt i Ljura bäcks biflöden. Resultaten presenteras i form av diagram, tabeller och kartor i rapporten. Medelvärdena för totalfosfor och totalkväve har klassats i en femgradig skala enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag”, Naturvårdsverket Rapport 4913.

De högsta halterna av kväve och fosfor uppmättes i Nyalundsdiket och Öbonäsdiket. Kvävehalterna är mycket höga i hela Ljura bäcks och Ensjöns avrinningsområden. Fosforhalterna har extremt höga koncentrationer i Ljura bäck, Nyalundsdiket, Öbonäsdiket och Sjöviksdiket samt mycket höga i Markgärdetdiket och Ensjön.

Kvävehalterna i Ensjön är relativt oförändrade sedan vattenproverna på 90-talet. I Nyalundsdiket har medelvärdet för kvävehalterna ökat 2018, detta på grund av ett extremt högt mätvärde i september månad. I Öbonäsdiket och Sjöviksdiket finns en försiktigt negativ trend av kvävehalterna, medan kvävehalterna i Markgärdetdiket har en mer tydlig minskning. Fosforhalterna, som är begränsande för växtproduktionen i sjön, visar på en negativ trend i Ensjön och i tillflödena. Hela avrinningsområdet bedöms dock inneha mycket höga koncentrationer kväve och fosfor och halterna är fortfarande extremt höga i samtliga tillflöden utom Markgärdetdiket som bedöms ha mycket höga halter fosfor, så också Ensjön. Det krävs därför ytterligare åtgärder i framförallt tillflödena för att minska kväve- och fosforhalterna och därmed nå en god ekologisk status i Ensjön. Ytterligare vattenprover bör också tas regelbundet i Ensjön och tillflödena för att följa upp åtgärder som har genomförts och som ska genomföras i syfte att minska näringsretentionen i sjön.

Innehållsförteckning

Inledning.....	5
Metod.....	6
Lokalisering och bakgrund	5
Resultat.....	7
Ensjöns avrinningsområde	11
Ensjön	11
Nyalundsdiket	12
Öbonäsdiket	14
Sjöviksdiket	16
Markgärdetdiket.....	17
Ljura bäcks avrinningsområde	18
Diskussion.....	20
Referenser	21
Bilaga	

Inledning

Norrköpings kommun har under 2018 tagit prover på vattenkemin i Ensjön och i sjöns till- och frånflöden. Resultaten från provtagningarna, tillsammans med historiska data, ska användas för att kunna identifiera var näringsbelastningen i Ensjön huvudsakligen kommer ifrån, framförallt avseende kväve och fosfor. Kunskap om vattenkemin är viktig för prioriteringar och motiveringar av åtgärder i sjön och i tillrinnande vattendrag. Detta projekt delfinansieras av Havs- och vattenmyndigheten, som ett så kallat LOVA-projekt. Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB har sammanställt följande utredning på uppdrag av Norrköpings kommun.

Lokalisering och bakgrund

Ensjön ligger strax söder om Norrköping och är 2 km² stor (Vattenmyndigheten, 2019) (figur 1). Avrinningsområdet är 28 km² stort och de södra delarna ligger i Söderköpings kommun. Ensjön är en näringsrik sjö och växtnäringsämnen tillförs från fyra tillflöden; Nyalundsdiket, Öbonäsdiket, Sjöviksdiket och Markgårdetdiket. Växtnäringsämnen i tillflödena kommer främst från enskilda avlopp och läckage från åkermark (WRS Uppsala AB & Vattenresurs



Figur 1: Ensjön och Ljura bäck med tillhörande avrinningsområden söder om Norrköping.

AB, 2009). Sjön avvattnas norrut via Ljura bäck som har ett delavrinningsområde på 47 km². Inklusivt Ensjöns avrinningsområde är Ljura bäckshela avrinningsområde således 75 km².

Med syfte att åtgärda de höga närsalterna och problematiken med övergödning i Ensjön antog Norrköpings kommun ett handlingsprogram för Ensjön 1993. I handlingsprogrammet fanns en åtgärdsdel som dels fokuserade på att åtgärda avloppssituationen i fritidshusområdena runt sjön och dels på att begränsa närsaltläckaget från åkermarken i avrinningsområdet. Det föreslogs bland annat olika typer av våtmarker i anslutning till de fyra diken som mynnar i sjön. Fysikaliska, kemiska och biologiska data samlades in och analyserades 1986, 1996 och 2008 för att mäta sjöns tillstånd. Sedan 1993 har en del av VA-problemområdena runt sjön åtgärdats och en del återstår. Närsaltläckaget från omgivande åkermark hade inte åtgärdats 2009 (WRS Uppsala AB & Vattenresurs AB, 2009). År 2008 bildades en ”aktionsgrupp” kallad Ensjögruppen, med brukare och boende runt sjön tillsammans med tjänstemän och politiker för att jobba med sjön på olika sätt (Holmberg, 2019). År 2009 upprättades ett nytt handlingsprogram för Ensjön (WRS Uppsala AB & Vattenresurs AB, 2009). År 2010 bildades Motala ströms och Bråvikens vattenråd där Ensjögruppen deltog (Rydh, 2010). Mellan åren 2010-2014 har miljöskyddsåtgärder genomförts med hjälp av miljöersättningar i landsbygdsprogrammet på en yta av 19 ha inom avrinningsområdet enligt uppgifter i VISS (2019). Ytterligare åtgärder som ska ha genomförts i avrinningsområdet enligt VISS är omställning till ekologisk odling (5 st), skyddszoner (3 st) och extensiv vallodling (6 st) (Vattenmyndigheten, 2019). En våtmark har också anlagts i Sjöviksdiket (Holmberg, 2019). Enligt Willy Holmberg (tidigare medlem i Ensjögruppen) har markägarna även fått rådgivning från Länsstyrelsen.

Metod

Inom LOVA-projektet har under 2018 provtagning av vatten i de flesta fall gjorts tre gånger var i Ensjön och vid 14 olika lokaler i tillflödena Nyalundsdiket, Öbonäsdiket, Sjöviksdiket och Markgårdetdiket samt i Ljura bäcks biflöden Bronnsta och Tingsta (figur 2). I Ljura bäck togs dock endast ett prov per lokal. Prover på totalfosfor och totalkväve har tagits i samtliga lokaler i tillflödena. I lokalerna Ljura bäck Bronnsta 1 och 2 samt Nyalundsdiket 1 och 2 togs även prover på metaller (bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink). En provtagning i Nyalundsdiket, lokal 2, kunde inte genomföras den 1 oktober eftersom diket var torrlagt. I Ensjön finns prover på totalfosfor, men även prover på absorbans, färg, konduktivitet, pH, ammoniumkväve, nitrat- och nitritkväve, fosfatfosfor, klorofyll a och TOC. Provtagningarna genomfördes av DH:s fishing och skickades sedan till Synlab för analys.

Utöver de historiska prover som finns i vattenplanen framtagen 2009 (WRS Uppsala AB & Vattenresurs AB, 2009) har även resultat från prover som togs under perioden 2009-2017 hämtats från Synlab. Dessutom har vattenprover från Ljura bäck tagna 2017 av Motala ströms vattenvårdsförbund (MSV) hämtats från SLU miljödata (SLU, 2019). Dessa data sammanställs och presenteras tillsammans med resultaten från proverna 2018 i diagram, kartor och bilaga.

Utifrån provresultaten av totalfosfor och totalkväve 2018 har medelvärde och median räknats ut för Ensjöns samt för varje till- och frånflödes delavrinningsområde. Medelvärdena för totalfosfor och totalkväve har sedan klassats i en femgradig skala enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag”, Naturvårdsverket Rapport 4913 (tabell 1). Resultatet av klassningarna i de olika delavrinningsområdena redovisas i kartor, en för totalkväve (figur 2) och en för totalfosfor (figur 3). En mätosäkerhet på 15 procent förekommer i analysresultaten från Synlab och redovisas i tabell 2 och 3.

Resultaten för de ytterligare provtagningarna som gjorts i Ensjön, Nyalundsdiket och Ljura bäck redovisas i bilaga 1. Klassningarna i bilagan har gjorts utifrån relevanta bedömningsgrunder för recipientvatten och vattendrag där referenser till dessa anges i bilagan.

Tabell 1. Tillstånd utifrån totalfosforkoncentration och totalkvävekoncentration i sötvatten enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag”, Naturvårdsverket Rapport 4913.

Totalfosforkoncentration, µg/l		Totalkvävekoncentration, µg/l	Klass	Benämning
Maj-oktober	Augusti			
≤ 12,5	≤ 12,5	≤ 300	1	Låga koncentrationer
12,5 - 25	12,5 - 23	300 - 625	2	Måttligt höga koncentrationer
25 - 50	23 - 25	625 - 1250	3	Höga koncentrationer
50 - 100	45 - 96	1250 - 5000	4	Mycket höga koncentrationer
>100	ej def.	>5000	5	Extremt höga koncentrationer

Resultat

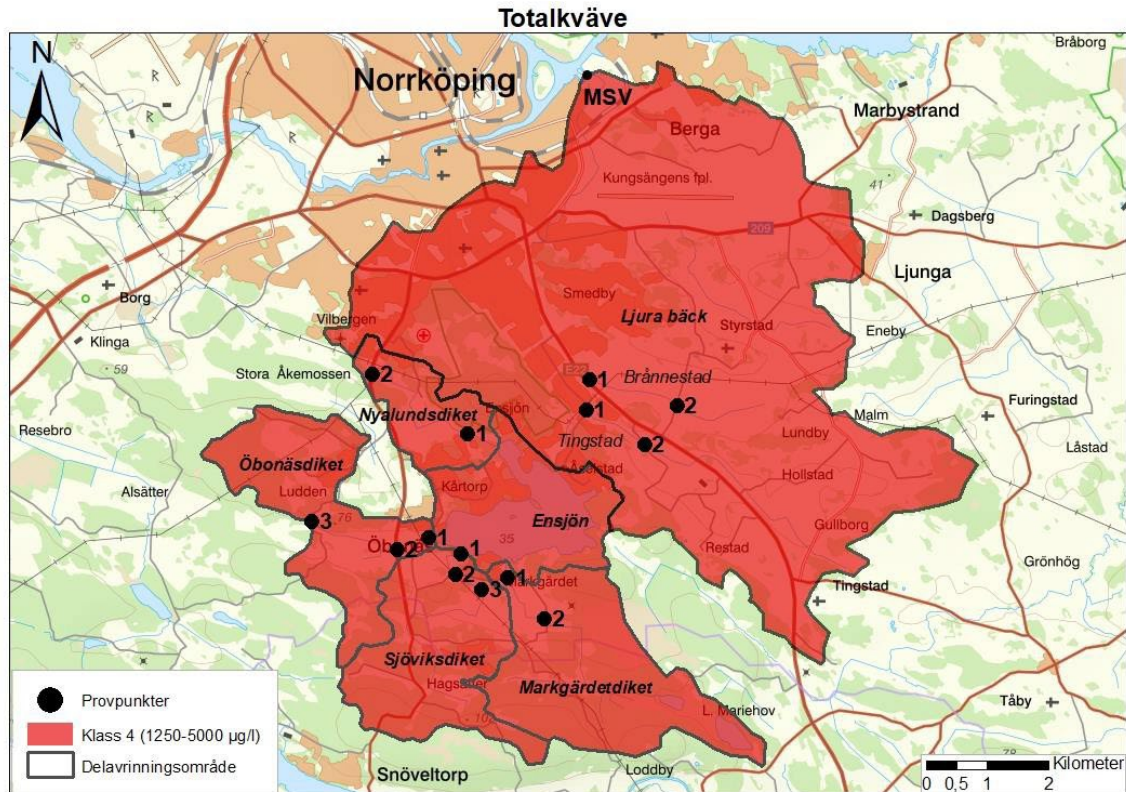
De högsta medelhalterna 2018 (även 2017 för Ljura bäck) av kväve och fosfor uppmättes i Nyalundsdiket och Öbonäsdiket (tabell 2 och 3). Kvävehalterna är mycket höga (klass 4) i Ljura bäcks och i Ensjöns delavrinningsområden (tabell 2 och figur 2). Resultaten från vattenanalyserna har en

mätosäkerhet på 15% vilket resulterar i att kvävehalterna i Sjöviksdiket skulle kunna hamna i klass tre med hänsyn till mätosäkerheten.

Fosforhalterna har extremt höga koncentrationer i Ljura bäck, Nyalundsdiket, Öbonäsdiket och Sjöviksdiket samt mycket höga i Markgärdetdicket och Ensjön (tabell 3 och figur 3).

Tabell 2: Medelvärden av totalkväve i delavrinningsområdena för Ensjön och dess till- och frånflöden 2018. Medelvärdet för Ljura bäck baseras även på provtagning från 2017 av Motala ströms vattenvårdsförbund.

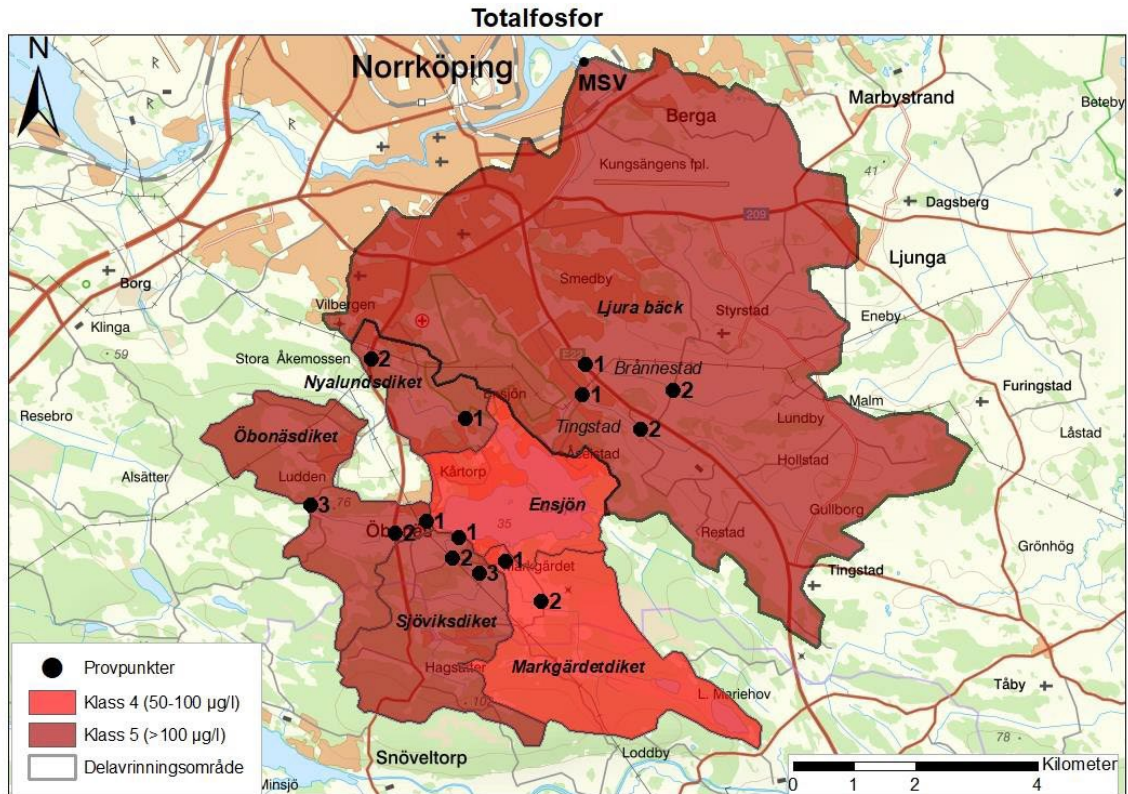
Delavrinningsområde	Medelvärde Totalkväve	Medianvärde Totalkväve	Medelvärde minus mätosäkerhet (15%)	Medelvärde plus mätosäkerhet (15%)	Klass
Ensjön	1600	1650	1360	1840	4
Nyalundsdiket	2346	1200	1994	2698	4
Öbonäsdiket	2354	1900	2001	2707	4
Sjöviksdiket	1381	1400	1174	1588	4
Markgärdetdicket	1717	1550	1459	1975	4
Ljura bäck	1850	1800	1573	2128	4



Figur 2. Samtliga delavrinningsområden i Ljura bäck och Ensjöns avrinningsområde har mycket höga medelkoncentrationer av totalkväve 2018. För Ljura bäck ingår även mätvärden tagna 2017 vid provpunkten MSV av Motala ströms vattenvårdsförbund.

Tabell 3. Medelvärden av totalfosfor i delavrinningsområdena för Ensjön och dess till- och frånflöden 2018. Medelvärdet för Ljura bäck baseras även på provtagning från 2017 av Motala ströms vattenvårdsförbund.

Delavrinningsområde	Medelvärde Totalfosfor	Medianvärde Totalfosfor	Medelvärde minus mätosäkerhet (15%)	Medelvärde plus mätosäkerhet (15%)	Klass
Ensjön	58	49	49	67	4
Nyalundsdiket	213	160	181	245	5
Öbonäsdiket	226	140	192	260	5
Sjöviksdiket	125	110	106	144	5
Markgårdetdiket	73	73	62	84	4
Ljura bäck	125	115	106	143	5



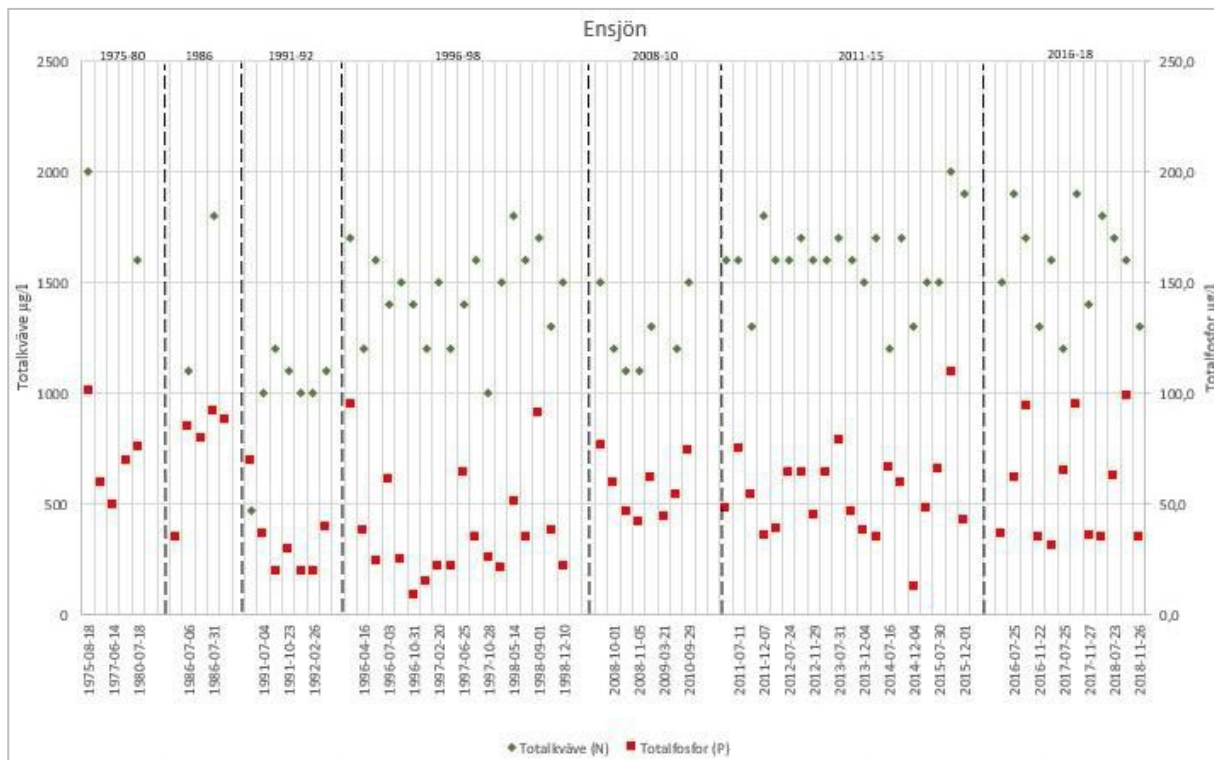
Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Figur 3 Medelhalterna av totalfosfor 2018 har extremt höga koncentrationer i delavrinningsområdena Ljura bäck, Nyalundsdiket, Öbonäsdiket och Sjöviksdiket samt mycket höga i Markgårdetdiket och Ensjön 2018. För Ljura bäck ingår även mätvärden tagna 2017 vid provpunkten MSV av Motala ströms vattenvårdsförbund.

Ensjöns avrinningsområde

ENSJÖN

För Ensjön finns vattenprover från 1975 och proverna har delats in i sju tidsperioder (figur 4).



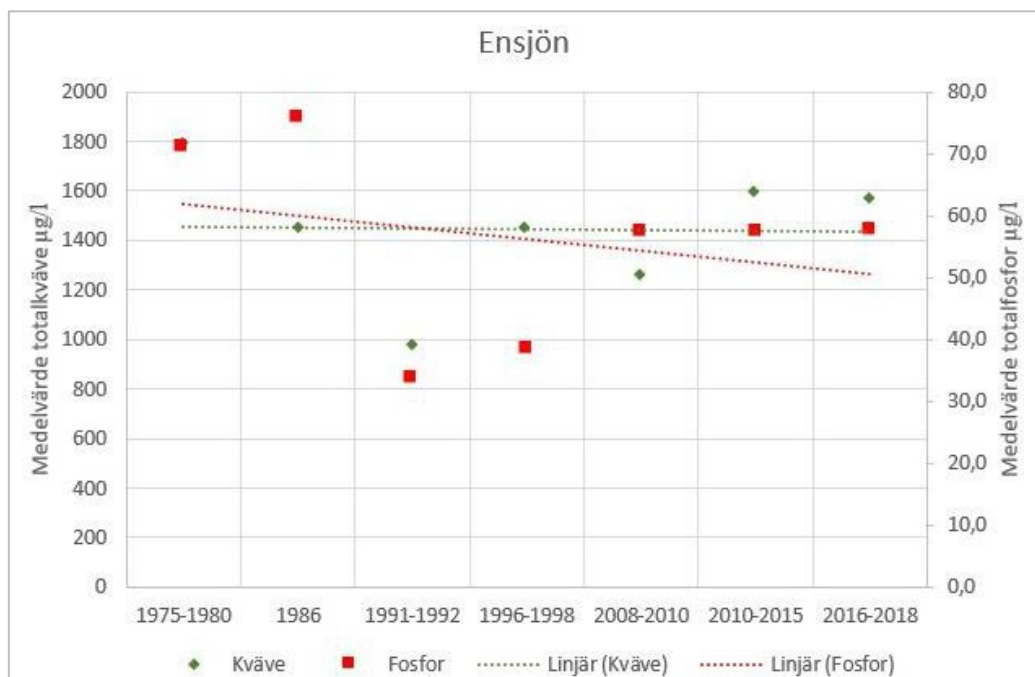
Figur 4. Diagram över historiska och nutida mätvärden för totalkväve och totalfosfor i Ensjön indelade i sju tidsperioder 1975-2018.

Medelvärdena av totalkväve och totalfosfor för de olika tidsperioderna visar att fosforhalterna har en nedåtgående trend medan kvävehalterna är relativt oförändrade i sjön sedan 1975 (figur 5).

Fosforhalterna var dock i medelvärde lägre under 90-talet jämfört med 2018. Halterna totalfosfor är dock likväl som halterna totalkväve fortfarande av mycket höga koncentrationer.

Beräknat referensvärde för fosfor i Ensjön i VISS är 12 µg TP/l. För att vatten ska uppnå en god status med avseende på näringsämnen ska medelvärdet av totalfosfor vara mindre än det dubbla referensvärdet, som i detta fall är 24 µg TP/l. Medelvärdet totalfosfor är 58 µg/l år 2018 och för en treårsperiod (2016-2018) 57 µg/l vilket innebär att Ensjön inte når upp till en god status.

I Ensjön togs vattenprover för flera parametrar utöver kväve och fosfor 2018, dessa finns angivna i bilaga 1. Ensjön har måttligt färgat vatten och hög absorbans samt höga halter totalt organiskt kol (TOC). Vattenproverna visar dock på ett bra pH och hög alkalinitet med en god buffertkapacitet.



Figur 5. Medelvärde av totalkväve och totalfosfor i Ensjön för sju tidsperioder mellan 1975-2018. Fosforhalterna har en negativ trend medan kvävehalterna ligger oförändrade.

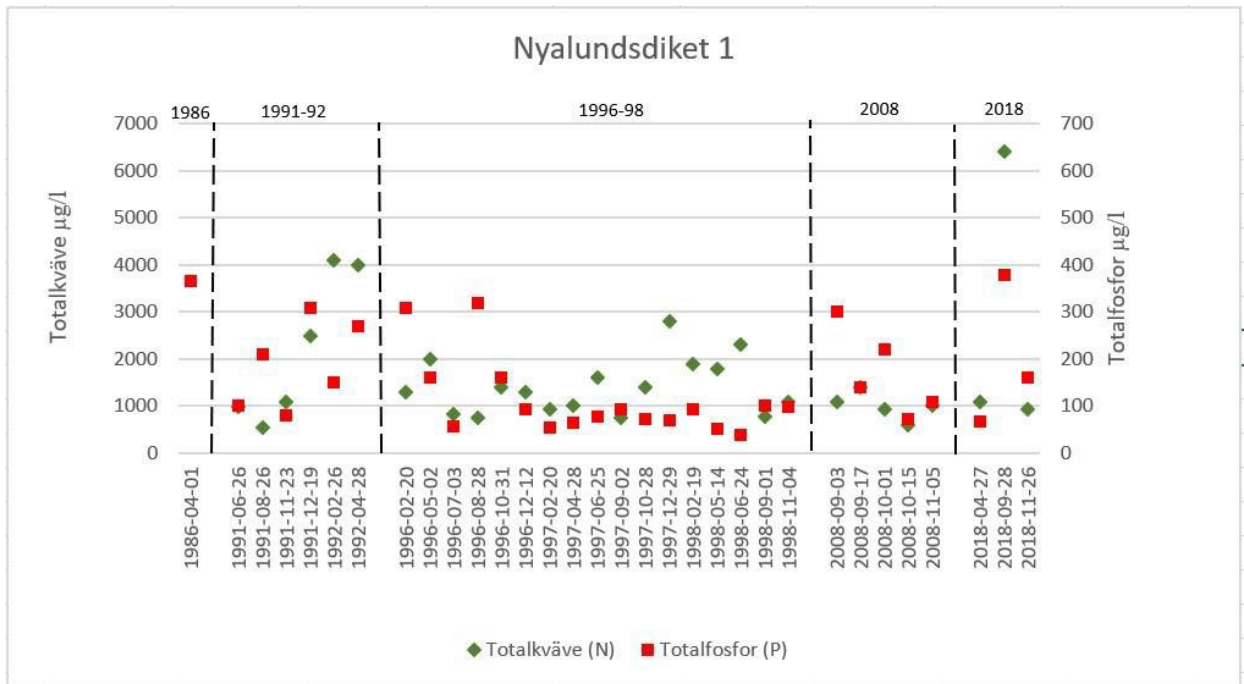
Nyalundsdiket

Vattenprover för lokalen Nyalundsdiket 1 (figur 2) har hittats från 1986, på senare år har prover hittats med 10 års intervall. Vattenproverna är indelade i fem tidsperioder (figur 6).

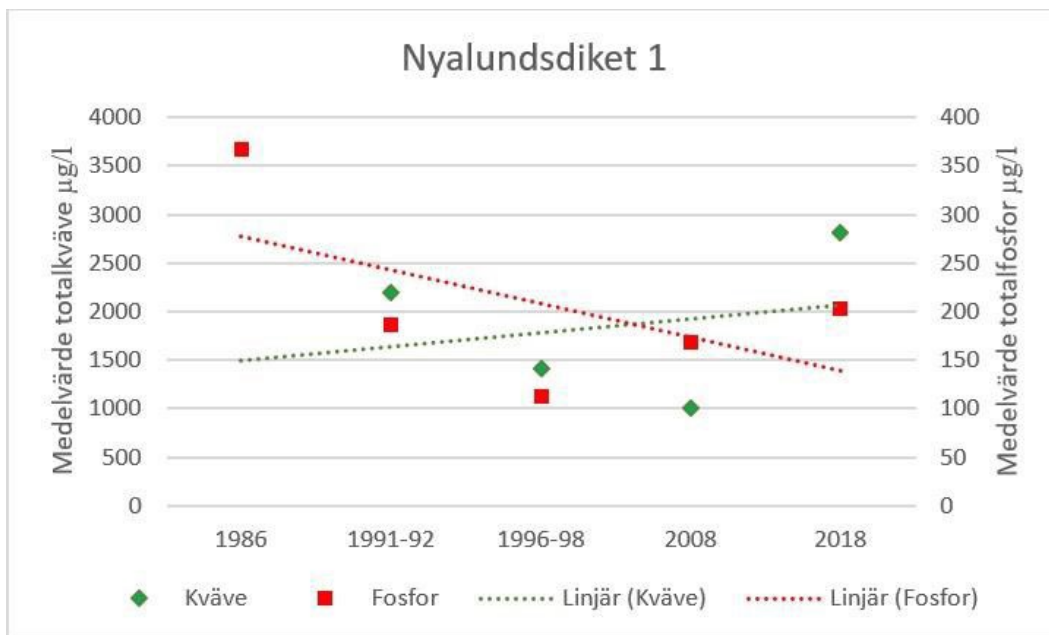
Vid en jämförelse mellan medelvärdena för kväve och fosfor under de olika tidsperioderna finns en nedåtgående trend för halterna av fosfor och en trend med ökade halter kväve i Nyalundsdiket (figur 7). Medelvärdet för de höga kvävehalterna 2018 avgörs av de höga uppmätta halterna i september 2018 (figur 6). Fosforvärdena var som lägst under perioden 1996-1998.

År 2018 togs även vattenkemiprover längre uppströms i diket vid lokalen Nyalundsdiket 2 (figur 2). Vid en jämförelse av värdena mellan olika tider på året visar det sig att kväve- och fosforhalterna är högre på sensommar/hösten jämfört med på våren (figur 8). I november månad varierar halterna fosfor på de olika lokalerna medan kvävehalterna är något lägre igen. Halterna fosfor och kväve är dock i samtliga prover höga.

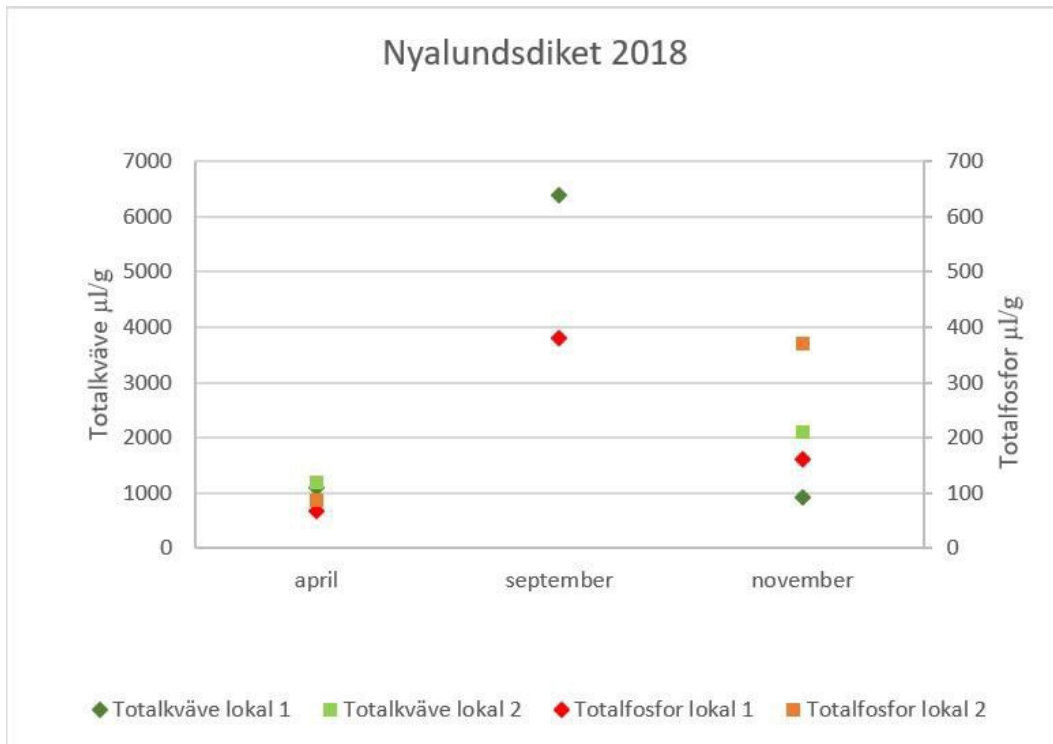
I Nyalundsdiket togs även vattenprover på metaller 2018, resultaten redovisas i bilaga 1. Proverna visar på måttligt höga halter av bly, kadmium, koppar och zink. Halterna av nickel, krom och kvicksilver är låga.



Figur 6. Diagram över historiska och nutida mätvärden för totalkväve och totalfosfor i Nyalundsdiket indelade i fem tidsperioder 1986-2018.



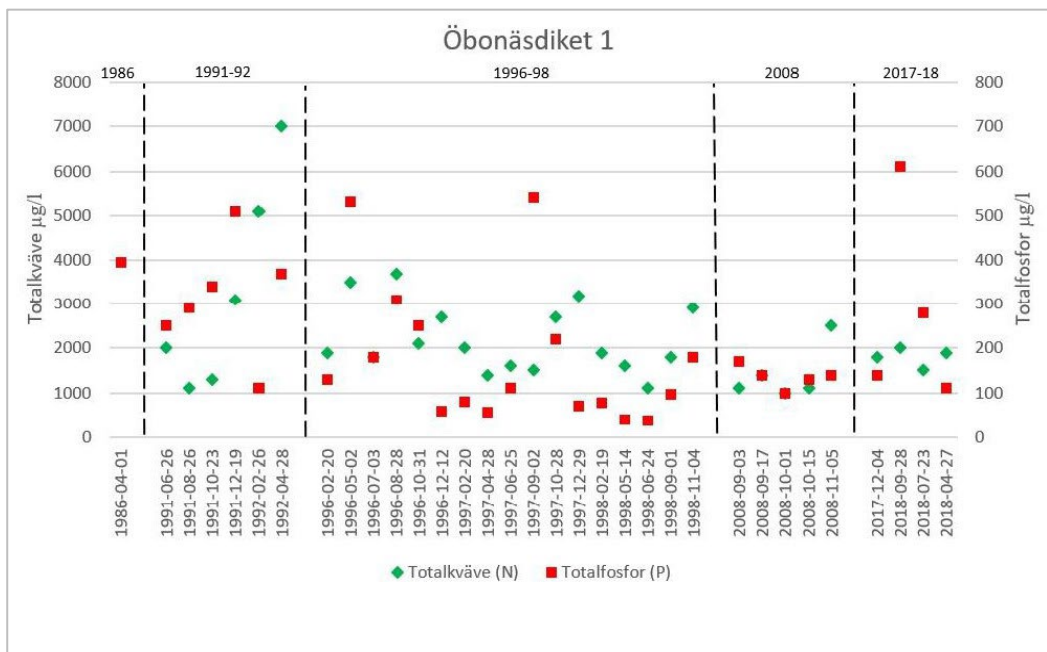
Figur 7. Medelvärde av totalkväve och totalfosfor i Nyalundsdiket för fem tidsperioder mellan 1986-2018. Fosforhalterna har en negativ trend och kvävehalterna har ökat.



Figur 8. Värderna av kväve- och fosforhalter i Nyalundsdiket olika tider på året 2018.

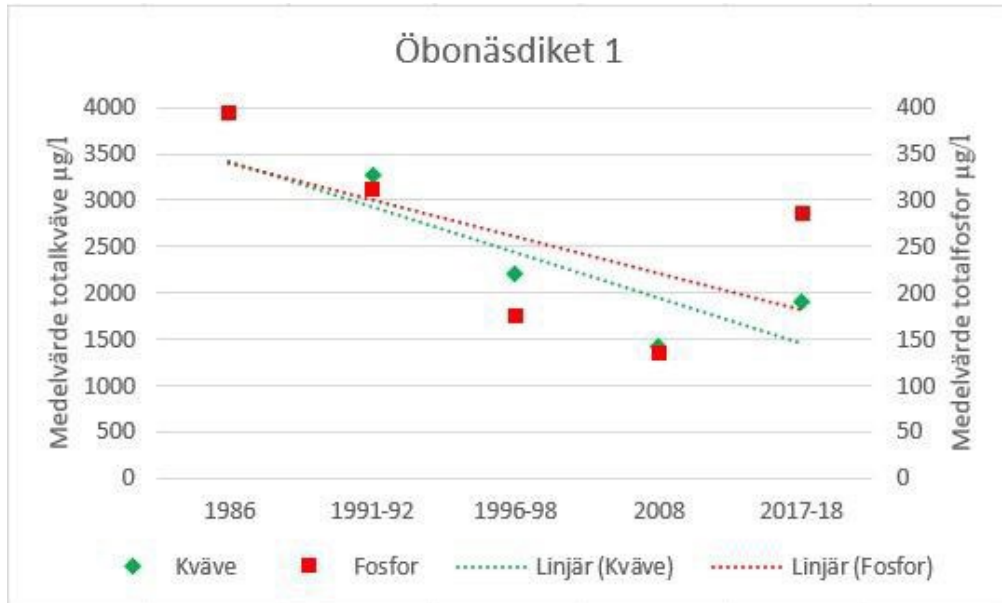
ÖBONÄSDIKET

Vattenprover finns från 1986 för lokalen Öbonäsdiket 1 (figur 2) och är indelade i fem tidsperioder (figur 9).



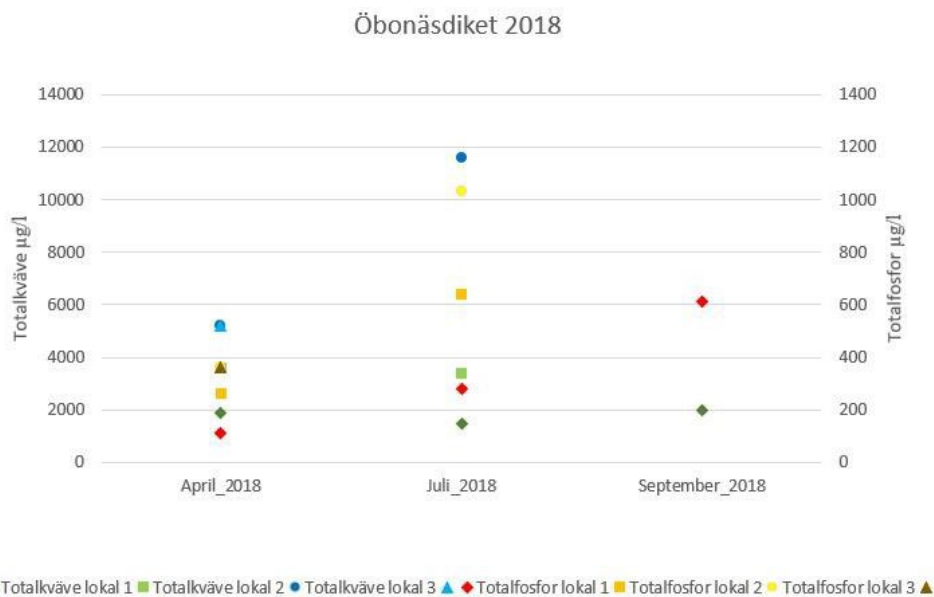
Figur 9. Diagram över historiska och nutida mätvärden för totalkväve och totalfosfor i Öbonäsdiket indelade i fem tidsperioder 1986-2018.

Både kväve- och fosforhalterna har en negativ trend trots det höga mätvärdet av fosfor under september månad 2018 (figur 10).



Figur 10. Medelvärde av totalkväve och totalfosfor i Öbonäsdiket för fem tidsperioder mellan 1986-2018. Kväve- och fosforhalterna har en negativ trend.

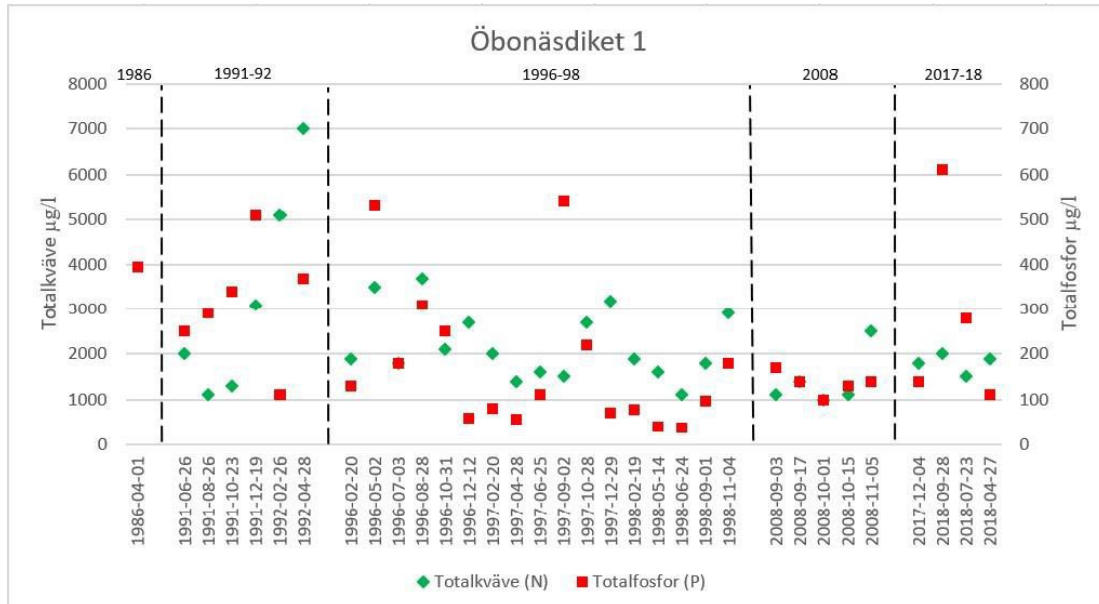
År 2018 togs även vattenprover i ytterligare två lokaler längre uppströms i diket. En jämförelse mellan proverna och provtagningen i de olika tiderna på året visar på extremt höga värden av kväve och fosfor i lokal 3 under juli månad (figur 11).



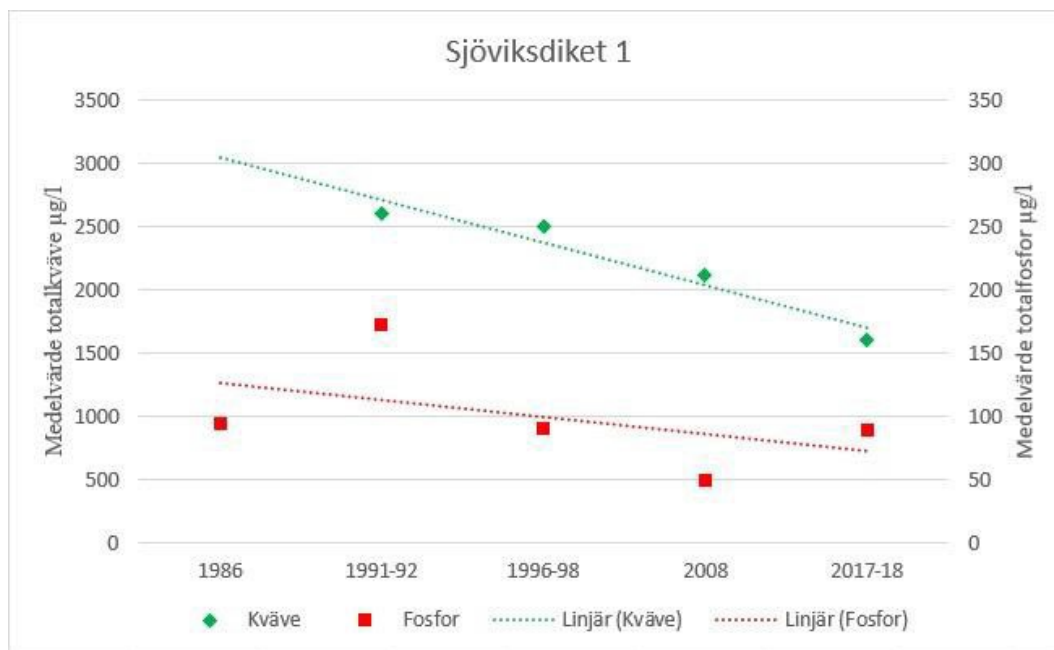
Figur 11. Värden av kväve- och fosforhalter i Öbonäsdiket olika tider under året 2018.

SJÖVIKSDIKET

För lokalen Sjöviksdiket 1 (figur 2) finns vattenprover med uppmätta värden på kväve från 1986 och på fosfor från 1992 (figur 12).



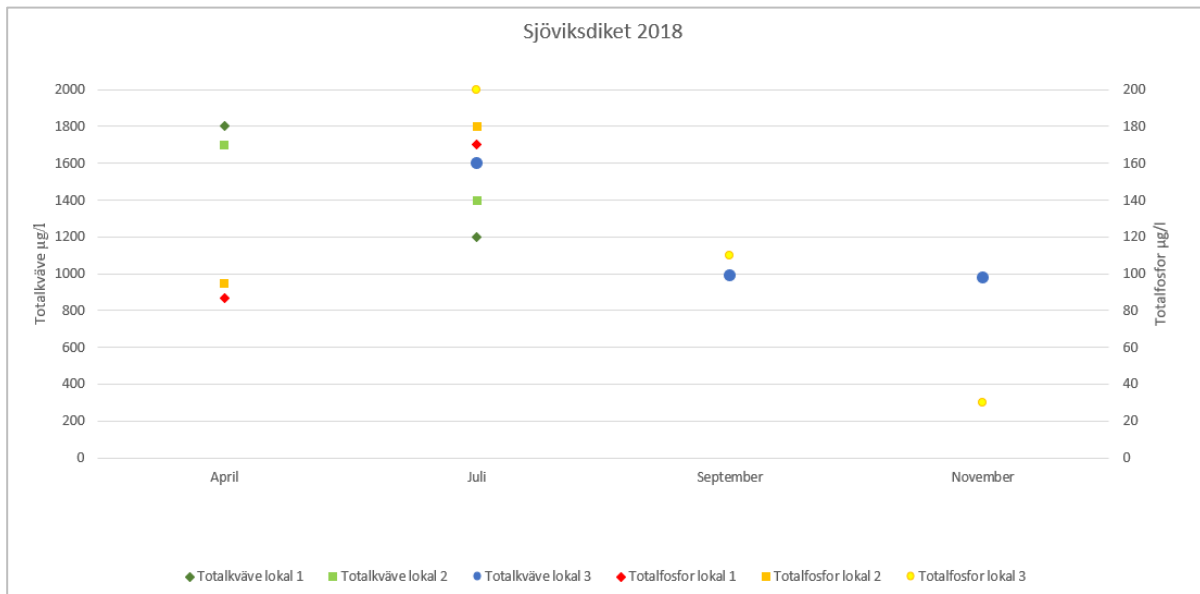
Figur 12. Diagram över historiska och nutida mätvärden för totalkväve och totalfosfor i Sjöviksdiket indelade i fem tidsperioder från 1986-2018



Figur 13. Medelvärde av totalkväve och totalfosfor i Sjöviksdiket under fem tidsperioder mellan 1986-2018.

Medelvärdena av kväve- och fosforhalterna i Sjöviksdiket för de olika tidsperioderna, visar på en nedåtgående trend (figur 13). Trenden för fosforhalterna är inte så tydlig, där värdena i april 2018 ligger ungefär på samma värden som uppmättes 1986.

Vid en jämförelse av kväve- och fosforhalterna mellan de olika provtagningslokalerna 2018 uppmättes högsta halterna kväve under april månad och högsta halterna fosfor under juli månad (figur 14).

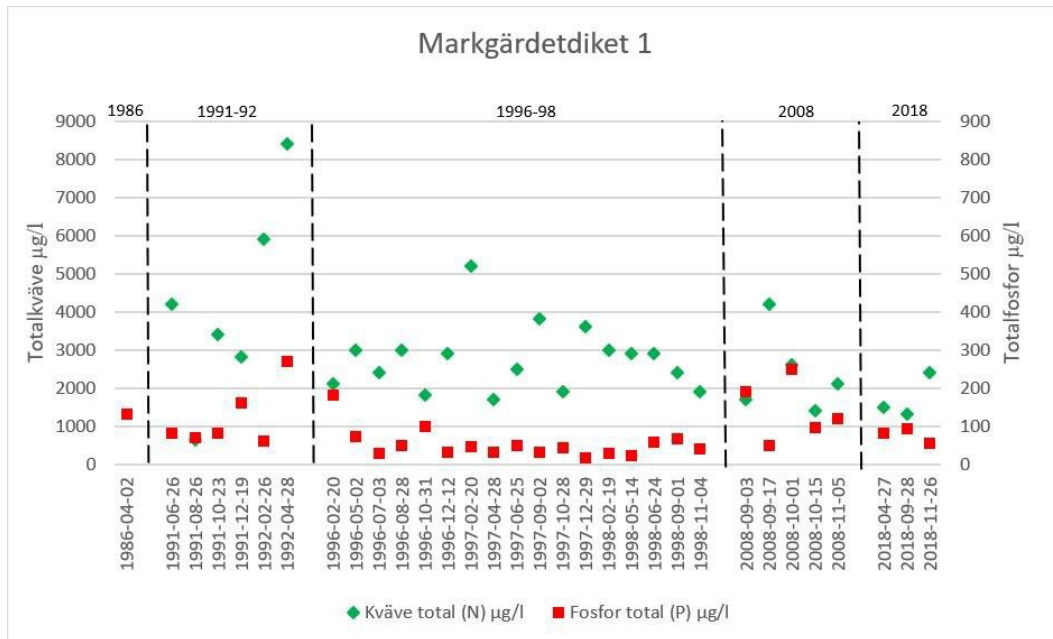


Figur 14. Totalkväve och totalfosfor olika tider under året 2018 i Sjöviksdiket.

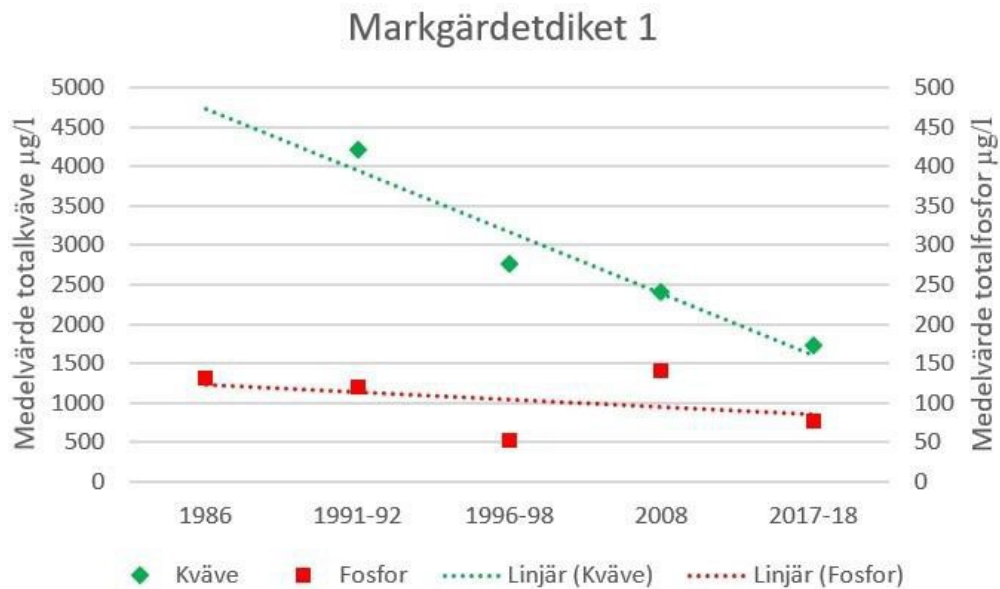
MARKGÄRDETDIKET

Vattenprover finns från 1986 i Markgärdetdiket lokal 1 (figur 15) och de visar på en nedåtgående trend både vad gäller kväve- och fosforhalter. Tydligast nedgång har kvävehalterna (figur 16).

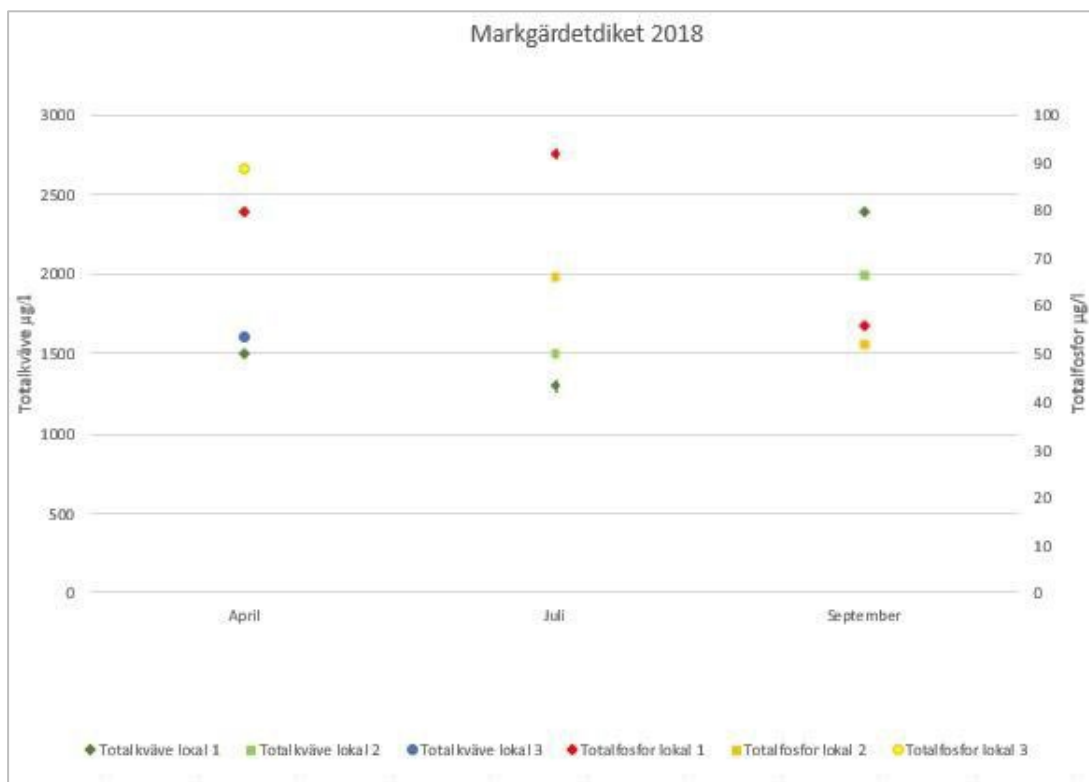
Halterna kväve och fosfor 2018 varierar något mellan lokalerna och provtagningsstidpunkt. Samtliga prov har dock mycket höga koncentrationer, klass 4 (figur 17).



Figur 15. Diagram över historiska och nutida mätvärden för totalkväve och totalfosfor i Markgärdetdiket indelade i fem tidsperioder 1986-2018.



Figur 16. Medelvärde av totalkväve och totalfosfor i Markgärdetdiket under fem tidsperioder mellan 1986-2018



Figur 17. Totalkväve och totalfosfor i Markgärdetdiket olika tider under året 2018.

Ljura bäcks avrinningsområde

I Ljura bäcks avrinningsområde togs under 2018 vattenprover av totalkväve och totalfosfor i två biflöden till Ljura bäck (tabell 4 samt figur 2 och 3).

Koncentrationerna av kväve och fosfor var något lägre i Bronnsta 1 än vid de övriga lokalerna. Vid Bronnsta 1 var koncentrationerna höga (klass 3) för kväve och måttligt höga (klass 2) för fosfor. Övriga lokaler visar på mycket höga koncentrationer kväve (klass 4) och extremt höga koncentrationer fosfor (klass 5). Tillsammans med vattenprover från 2017 i Ljura bäcks utlopp tagna av Motala ströms

Tabell 4 Koncentrationer av totalkväve och totalfosfor i lokalerna Ljura bäck Tingsta och Bronnsta 2018. Mätosäkerheten i analyserna är 15 %.

Lokal	Datum	Totalkväve µg/l	Totalfosfor µg/l	Kväve Klass	Fosfor Klass
Ljura bäck Tingsta 1	2018-04-27	2700	160	4	5
Ljura bäck Tingsta 2	2018-04-27	2000	100	4	5
Ljura bäck Bronnsta 1	2018-07-23	790	16	3	2
Ljura bäck Bronnsta 2	2018-07-23	1300	210	4	5

vattenvårdsförbund (MSV) har Ljura bäcks delavrinningsområde mycket höga koncentrationer kväve (klass 4) och extremt höga koncentrationer fosfor (klass 5) (tabell 2 och 3).

Vattenproverna på bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink visar på mycket låga till låga värden i biflödena Tingsta och Bronnsta till Ljura bäck (se bilaga 1).

Diskussion

Enligt vattenplanen för Ensjön (WRS Uppsala AB & Vattenresurs AB, 2009) bör fosforhalterna inte överstiga 30 µg/l i Ensjön och 50 µg/l i tillflödena för att nå målet en god status i Ensjön. Medelvärdet av fosforhalterna är dock högre i både Ensjön och i tillflödena 2016-2018. Kvävehalterna bör inte överstiga 1000 µg/l i Ensjön och 2000 µg/l i tillflödena. Nyalundsdiket, Öbonäsdiket och Ensjön överstiger dessa kvävehalter 2018. Medelvärdet för totalkväve ligger under 2000 µg/l i Markgärdetdiket och Sjöviksdiket, men det maximala uppmätta värdet totalkväve överstiger dock 2000 µg/l i Markgärdetdiket. I VISS har referensvärdet för fosfor i Ensjön beräknats till 12 µg/l. För att god status ska uppnås ska medelvärdena av de uppmätta fosforkoncentrationerna vara mindre än det dubbla referensvärdet (dvs 24 µg/l). I Ensjön har statusen för fosfor klassats som otillfredsställande då medelkoncentrationen av fosfor beräknades till 50 µg TP/L (Vattenmyndigheten, 2019). Ensjön bedöms därför även 2018 ha en otillfredsställande status då medelvärdet för fosforhalterna överstiger 50 µg/l.

Kvävehalterna i Ensjön är relativt oförändrad sedan vattenproverna på 90-talet. I Nyalundsdiket har medelvärdet för kvävehalterna ökat 2018, detta på grund av ett extremt högt mätvärde i september månad. Detta mätvärde kan exempelvis bero på att diket delvis kan ha varit uttorkat och vattenprov har tagits i en stillastående vattensamling alternativt att ett tillfälligt utsläpp har gjorts i diket. I Öbonäsdiket och Sjöviksdiket finns en försiktigt negativ trend av kvävehalterna, medan kvävehalterna i Markgärdetdiket har en mer tydlig minskning. Fosforhalterna som är begränsande för växtproduktionen i sjön visar på en negativ trend i Ensjön och i samtliga tillflöden, där minskningen är tydligast i Nyalundsdiket och Öbonäsdiket.

Enskilda prover kan uppvisa avvikande värden beroende på diverse omständigheter, t.ex. som att det var mycket torrt 2018. De uppmätta halterna visar dock att hela avrinningsområdet har mycket höga koncentrationer kväve och att halterna av fosfor fortfarande är extremt höga i samtliga tillflöden utom Markgärdetdiket som bedöms ha mycket höga halter fosfor, så också Ensjön. Det krävs därför ytterligare åtgärder i framförallt tillflödena för att minska kväve- och fosforhalterna för att nå en god ekologisk status i Ensjön. De högsta kväve- och fosforhalterna uppmättes i Nyalundsdiket och Öbonäsdiket och dessa bör därmed prioriteras för åtgärder. I Sjöviksdiket är det svårt att se någon tydlig förändring av kväve- och fosforhalterna mellan året 2008, innan våtmarken anlades, och året 2018, efter att våtmarken anlades, för att proverna togs under olika tider på året. Ytterligare

vattenprover bör tas regelbundet i Ensjön och tillflödena för att följa upp åtgärder som har genomförts och som ska genomföras i syfte att minska näringsretentionen i sjön. I Sjöviksdiket bör prover tas under månaderna september till november, med hänsyn till historiska provtagningstillfällen, för att enklare kunna följa upp effekten av den anlagda våtmarken.

Referenser

Holmberg, W., 2019. Muntlig kontakt.

Rydh, C., 2010. Informationsmöte om bildande av Nedre Motala ströms och Bråvikens vattenråd.

SLU, 2019. Miljödata MVM.

Vattenmyndigheten, 2019. Vatteninformationssystem, VISS [WWW Document]. URL
<https://viss.lansstyrelsen.se/>

WRS Uppsala AB & Vattenresurs AB, 2009. Vattenplan för Ensjön, Norrköpings kommun.

Nulägesrapport Ensjön 2018
Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Bilaga Mätresultat från provtagning av recipientvatten i Ensjön, Ljurabäck och Nyalundsdiket 2018. I analysen föreligger en felmarginal på 15%.

Ensjön													
Provtagningsdag	Absorbans vid 420 nm, filt	Alkalinitet, HCO ₃	Färg	Konduktivitet 25°C	pH vid 20°C	Ammoniumkväve, NH ₄ -N	Fosfor total, P	Kväve total, N	Nitrat + nitritkväve, NO ₂ 3-N	Fosfatfosfor, PO ₄ -P	Klorofyll a	TOC	
	abs/5cm	mekv/l	mg/l Pt	mS/m		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
2018-11-26	0,053	1,3	25	23,5	7,8	300	35	1300	15	<2	47	14	
2018-09-28	0,062	1,2	30	23,2	8,4	<10	99	1600	<10	11	150	16	
2018-07-23	0,55	1,1	50	22,6	8,8	<10	63	1700	<10	2,7	88	7,3	
2018-05-02	0,14	1	70	21,6	7,7	180	42	1800	560	7	34	14	

Ljurabäck

Provtagningsdag	Fosfor total, P	Kväve total, N	Bly, Pb, filt	Kadmium, Cd, filt	Koppar, Cu, filt	Krom, Cr, filt	Nickel, Ni, filt	Zink, Zn, filt
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
2018-11-27	2700	7400	-	-	-	-	-	-
2018-11-27	47	520	-	-	-	-	-	-
2018-11-26	310	3600	-	-	-	-	-	-
2018-11-26	1000	4000	-	-	-	-	-	-
2018-09-28	-	-	-	-	-	-	-	-
2018-09-28	190	3100	-	-	-	-	-	-
2018-09-28	310	2300	-	-	-	-	-	-
2018-09-28	320	1400	-	-	-	-	-	-
2018-07-23	210	1300	-	-	-	-	-	-
2018-07-23	16	790	-	-	-	-	-	-
2018-04-30	-	-	0,054	<0,01	2,3	0,18	1,6	<1
2018-04-30	-	-	0,13	0,012	2,6	0,21	2	<1
2018-04-27	100	2000	-	-	-	-	-	-
2018-04-27	160	2700	-	-	-	-	-	-

Nulägesrapport Ensjön 2018
Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Nyalundsdiket									
Provtagningsdag	Fosfor total, P	Kväve total, N	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Nickel, Ni	Zink, Zn	Kvicksilver, Hg
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
2018-11-26	370	2100	5,5	0,14	16	1,7	2,9	94	<0,1
2018-11-26	160	930	0,38	0,022	2,9	0,56	1,8	10	<0,1
2018-09-28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018-09-28	380	6400	0,96	0,14	6,8	0,52	4,7	29	<0,1
2018-04-27	86	1200	-	-	-	-	-	-	-
2018-04-27	68	1100	-	-	-	-	-	-	-

Nulägesrapport Ensjön 2018
Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Medelvärde och gränsvärden/klasser för maj-oktober enligt angivna bedömningsgrunder.

LOKAL	Alkalinitet, HCO ₃ (mekv/l)	Färg mg/l Pt	Absorbans vid 420 nm, filt abs/5cm	Ammoniumkväve, NH ₄ -N (µg/l)	Fosfor, total P (ug/l)	Fosfatfosfor, PO ₄ -P (µg/l)	Nitrat + nitritkväve, NO ₂ 3-N (µg/l)	Kväve total N (ug/l)	TOC (mg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Konduktivitet vid 25 °C (mS/m)	pH vid 20 °C
Ensjön	1,15	43,75	0,201	125	59,75	5,675	148,75	1600	12,825	79,75	22,725	8,175
Bedömningsgrunder	> 0,20 Mycket god buffertkapacitet	≤10 Ej eller obetydligt färgat vatten	≤0,02 Ej eller obetydligt färgat vatten	Mycket låg halt <50	Låga halter < 12,5	Anger den del av fosfor som förekommer som löst fosfor i vattnet och är den enda delen sjöns totala fosforinnehåll som växter kan tillgodogöra sig. Fosfatfosfor är vanligtvis begränsande för alg tillväxten. En hög fosfatkoncentration i en sjö är normalt en indikator på en eutrofiering. Tillförsel av fosfatfosfor via avlopp och jordbruksmarker kan medföra en ökad tillväxt i sjöar. I näringsfattiga sjöar ligger halten av fosfatfosfor i storleksordning 5 ug/l	Nitrat är den oorganiska kväveformen som används av primärproducenterna som kvävekälla. Koncentrationen av nitrat brukar anges som nitratkväve och anger den massa eller mängd av nitrat ingående kvävet per liter prov. Nitratkväve överstigande 5 mg/l i sjöar och vattendrag indikerar avloppsläpp	Låga halter ≤ 300	Mycket låg halt ≤ 4	Låga halter ≤2,0	Konduktivitet är ett mått på vattnets ledningsförmåga och därmed dess innehåll av joner. Vattnets jonhalt beror på mark- och berggrundsförhållanden i området. Kan även användas som indikation på avloppsläpp eftersom avloppsvatten innehåller höga salthalter.	>6,8 Nära neutralt
	0,10 - 0,20 God buffertkapacitet	10-25 Svagt färgat vatten	0,02-0,05 Svagt färgat vatten	Låga halter 50-200	Måttligt höga halter 12,5-25			Måttligt höga halter 300-625	Låg halt 4-8	Måttligt höga halter 2,0-5,0		6,5-6,8 Svagt surt
	0,05 - 0,10 Svag buffertkapacitet	25-60 Måttligt färgat vatten	0,05-0,12 Måttligt färgat vatten	Måttligt höga halter 200-500	Höga halter 25-50			Höga halter 625-1250	Måttligt hög halt 8-12	Höga halter 5,0-12,0		6,2-6,5 Måttligt surt
	0,02 - 0,05 Mycket svag buffertkapacitet	60-100 Betydligt färgat vatten	0,12-0,2 Betydligt färgat vatten	Höga halter 500-1500	Mycket höga halter 50-100			Mycket höga halter 1250-5000	Hög halt 12-16	Mycket höga halter 12-25		5,6-6,2 Surt
	< 0,02 Ingen/obetydlig buffertkapacitet	>100 Starkt färgat vatten	>0,2 Starkt färgat vatten	Mycket höga halter >1500	Extremt höga halter >100			Extremt höga halter >5000	Mycket hög halt < 16	Extremt höga halter > 25		≤5,6 Mycket surt
Källa	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för svenska ytvatten, SNV 1969:1 (effekter på fisk)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	"Måta vatten. Undersökningar av sött och salt vatten". Tredje upplagan Byden, Larsson och Olsson 2003.	"Måta vatten. Undersökningar av sött och salt vatten". Tredje upplagan Byden, Larsson och Olsson 2003.	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	"Måta vatten. Undersökningar av sött och salt vatten". Tredje upplagan Byden, Larsson och Olsson 2003.	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913)

LOKAL	Fosfor total, P (µg/l)	Kväve total, N (µg/l)	Bly, Pb (µg/l)	Kadmium, Cd (ug/l)	Koppar, Cu (µg/l)	Krom, Cr (µg/l)	Nickel, Ni (µg/l)	Zink, Zn (µg/l)	Kvikksilver, Hg (µg/l)
Ljurarabäck	487,546	2646,364	0,092	0,011	2,45	0,195	1,8	<1	-
Nyalundsdiket	212,8	2346	2,28	0,1007	8,567	0,927	3,133	44,333	<0,1
Bedömningsgrunder	Låga halter ≤12,5	Låga halter ≤300	Mycket låga halter ≤0,2	Mycket låga halter ≤0,01	Mycket låga halter ≤0,5	Mycket låga halter ≤0,3	Mycket låga halter ≤0,7	Mycket låga halter ≤5	Gränsvärdet för kvikksilver i vatten är 1µg/l.
	Måttligt höga halter 12,5-25	Måttligt höga halter 300-625	Låga halter 0,2-1	Låga halter 0,01-0,1	Låga halter 0,5-3	Låga halter 0,3-5	Låga halter 0,7-15	Låga halter 5-20	Inom EU finns gemensamma bestämmelser för högsta tillåtna halter av kvikksilver i livsmedel.
	Höga halter 25-50	Höga halter 625-1250	Måttligt höga halter 1-3	Måttligt höga halter 0,1-0,3	Måttligt höga halter 3-9	Måttligt höga halter 5-15	Måttligt höga halter 15-45	Måttligt höga halter 20-60	
	Mycket höga halter 50-100	Mycket höga halter 1250-5000	Höga halter 3-15	Höga halter 0,3-1,5	Höga halter 9-45	Höga halter 15-75	Höga halter 45-225	Höga halter 60-300	
	Extremt höga halter >100	Extremt höga halter >5000	Mycket höga halter >15	Mycket höga halter >1,5	Mycket höga halter >45	Mycket höga halter >75	Mycket höga halter >225	Mycket höga halter >300	
Källa	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913)	Bedömningsgrunder för svenska ytvatten, SNV 1969:1 (effekter på fisk)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Bedömningsgrunder för miljökvalitetet Sjöar och vattendrag (NV rapport 4913, 1999)	Livsmedelsverket 2019-05-16 https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller/ikvikksilver