



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2024:02

Tillstånd och trender i sjöar och vattendrag i Jönköpings län

Summering av utvecklingen från 1970-talet till nutid



Tillstånd och trender i sjöar och vattendrag i Jönköpings län

Summering av utvecklingen från 1970-talet till nutid

Meddelande nr 2024:02

Meddelande	nummer 24:02
Referens	Bernhard Jaldemark, vattenenheten, Naturavdelningen. December 2022
Kontaktperson	Tobias Haag, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 010-22 36 000
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Framsidan: Holmeshultasjön, Stefan Gustafsson Länsstyrelsen
Kartmaterial	© Lantmäteriet Geodatasamverkan
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—24/02--SE

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Temperatur	6
Alkalinitet	7
Färgvärde	7
Totalfosfor	7
Totalkväve	8
Syrgashalter i bottenvatten	8
Metaller	8
Inledning	9
Resultat	13
Vattenföring	13
Temperatur	15
Motala Ströms avrinningsområde	15
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde	16
Lagans avrinningsområde	17
Nissans avrinningsområde	18
Tidans avrinningsområde	19
Alkalinitet	20
Motala Ströms avrinningsområde	20
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområden	21
Lagans avrinningsområde	22
Nissans avrinningsområde	23
Tidans avrinningsområde	24
Vattnets färg	25
Motala Ströms avrinningsområde	25
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde	26
Lagans avrinningsområde	27
Nissans avrinningsområde	28
Tidans avrinningsområde	29
Näringsämnen (totalfosfor och totalkväve)	29
Motala Ströms avrinningsområde	29
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde	32
Lagans avrinningsområde	34
Nissans avrinningsområde	36
Tidans avrinningsområde	38
Metallhalter	38
Lagans avrinningsområde	38

Nissans avrinningsområde	39
Syrgasförhållanden i sjöars bottenvatten	40
Motala Ströms avrinningsområde	41
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde.....	45
Lagans avrinningsområde	48
Nissans avrinningsområde	50
Referenser	52

Sammanfattning

I Jönköpings län finns långa mätserier för flera av länets sjöar och vattendrag. De längsta sammanhållande mätserierna finns för några av Vätterns tillflöden. Dessa startade i slutet av 1960-talet och flertalet pågår fortfarande. Under 1980-talet startade en del av de så kallade kalkreferenssjöarna som sedan har bytt namn till trendsjöar. Samordnade recipientkontrollen (SRK) startade under slutet av 1970-talet. Dessa program reviderades i början av 1990-talet samtidigt som ytterligare undersökningar startade inom regional miljöövervakning och kalkeffektuppföljningen. Således finns ett stort antal övervakningsstationer i Jönköpings län med långa tidsserier.

I utvärderingen ingår totalt 21 övervakningsstationer varav 9 är vattendrag. Urvalet av vattendrag har gjorts utifrån de som har 12 mätningar per år med undantag för Anderstorpsån som har 6 mätningar per år. Flertalet av sjöarna ingår i delprogram trendstationer sjöar, dessa provtas 4 gånger per år. Några ytterligare sjöar som ingår i SRK har valts ut utifrån geografiskt läge och långa tidsserier, dessa provtas i augusti. I *Tabell 1* och *Tabell 2* framgår vilka dessa stationer är samt de eventuella trender från början av 1990-talet till 2022 som finns i mätserierna.

Tabell 1. Förekommande trender i 9 vattendrag för fem vattenkemiska parametrar från början av 1990-talet fram till 2022. Pilarna visar på eventuella trender. Förekommer parenteser runt pilen är trenden svag. * anger om stationen är kalkningspåverkad.

	Temperatur	Alkalinitet	Färg-värde	Totalfosfor	Totalkväve
Svartån inlopp Sommen	↗	↗	→	↘	↘
Huskvarnaån inlopp Vättern	↗	↗	↗↘	↘	↘↗
Emån Kungsbron	↗	↗	↗↘	↗↘	→
Brusaån nedströms Mariannelund*	→	↗	↗	→	↗
Lagan inlopp Vidöstern	↗	↗	↗	↘	↘
Storån inlopp Bolmen*	↗	↗	↗	→	→
Nissan länsgräns*	↗	↗	↗	↘	↘
Anderstorpsån inlopp Nissan*	→	→	↗	↘	(↘)
Tidan, Kyrkekvärn	↗	↗	↗	↘↗	→

Temperatur

Årsmedeltemperaturen i vattendrag har ökat med några undantag. I flera av dessa är skillnad i årsmedeltemperatur upp till två °C. I sjöarna har augustitemperaturen inte ändrats nämnvärt. Den enda sjön med ökande temperatur är Munksjön, här sker månatliga mätningar i utloppet. Temperaturskillnaden är för denna sjö motsvarande den för vattendrag. I sjöarnas bottenvatten finns tendens till ökning i några av dessa. I Munksjön sjunker årsmedeltemperaturen troligen på grund av att luftningen av bottenvattnet upphört.

Tabell 2. Förekommande trender för sex vattenkemiska parametrar från början av 1990-talet fram till 2022. Pilarna visar på eventuella trender. Förekommer parenteser runt pilen är trenden svag. * anger om stationen är kalkningspåverkad.

	Temperatur ytvatten	Temperatur bottenvatten	Alkalinitet	Färgvärde	Totalfosfor	Totalkväve	Syrgashalt bottenvatten
Försjön	→	(↗)	↗	↗↘	↘	↘	→
Bunn	→	→	↗	→	↘	→	(↘)
Ryssbysjön	→	data saknas	↗	↗	↘	↗	(↘)
Munksjön	↗	↘	(↗)	→	(↘)	→	(↘)
Fjäräsjö	→	→	(↗)	↗↘	↘	→	→
Skirösjön	→	↗	↗	↗	→	↗	→
Holmeshultasjön	→	→	↗	↗↘	↘	→	→
Skärten	→	data saknas	↗	↗	↘	↘	data saknas
Älgarydssjön	→	(↘)	↗	↗↘	↗↘	↗↘	↘
Flaten*	→	(↗)	↗	↗↘	→	↗↘	→
Stengårdshultasjön*	→	→	↗↘	↗	↘	→	→
Hagasjön	→	→	↗	↗	↘	→	↘

Alkalinitet

Alkaliniteten ökar med några undantag i såväl vattendrag som sjöar. Minskad förurning men även kalkning är en bidragande orsak till detta. I Stengårdshultasjön har alkaliniteten sjunkit men stabiliserats på en lämplig nivå efter det att mängden spridd kalk minskat.

Färgvärde

Färgvärdena har sedan början av 1990-talet ökat i flertalet sjöar och vattendrag. Efter 2010 har dock värdena sjunkit i flera av sjöarna men även i några av vattendragen. De stationer där trenden minskar ligger framför allt i länets östra delar. I länets västra delar har värdena stabiliserats eller så sker ökningen på en långsammare nivå än tidigare.

Totalfosfor

Totalfosforhalterna sjunker i flertalet av stationerna. I några stationer skedde en ökning fram till slutet av 00-talet men har därefter sjunkit. Ett samband finns för motsvarande trender för färg på dessa stationer. Endast i Tidan sker en svag ökning. Här minskade halterna fram till 2000 men har därefter ökat igen.

Totalkväve

Trenderna för totalkvävehalterna är skiftande. I 9 stationer har ingen större förändring skett. I 8 stationer minskar halterna och i övriga 5 stationer ökar halterna. Två av dessa är näringsrika sjöar. I Huskvarnaån minskade halterna fram till 2010 men har därefter ökat.

Syrgashalter i bottenvatten

I 10 av sjöarna finns mätningar av syrgashalter i sjöarnas bottenvatten. Flera av sjöarna har haft låga syrgashalter sedan början av 1990-talet. Tendensen är att syrgasbristen går längre upp mot språngskiktet och medför då att volymen av bottenvatten med låga halter ökar.

Metaller

Metallundersökningar i två vattendrag ingår i utvärderingen. I Storån och Anderstorpsån förekom stora metallutsläpp till mitten av 1980-talet. Mätningar började först i början av 1990-talet då utsläppen minskat betydligt. Halterna har sjunkit sedan dessa började och stabiliserats på relativt låga nivåer.

Inledning

I Jönköpings län finns långa mätserier för ett antal av länets sjöar och vattendrag. De längsta sammanhållande mätserierna finns för flera av Vätterns tillflöden. Dessa startade i slutet av 1960-talet och flertalet av dessa pågår fortfarande. I mitten av 1980-talet började övervakning av de så kallade kalkreferenssjöarna som numera kallas trendsjöar. Samtidigt (1984) påbörjade länsstyrelsen "Limnosjöprogrammet" där provtagning genomfördes av totalt 60 sjöar vart tredje år i ett rullande schema. Övervakningsprogrammet slutade efter tre provtagningar 1993. Vissa av dessa sjöar ingår numer i andra övervakningsprogram. Den samordnade recipientkontrollen (SRK) startade i slutet av 1970-talet som en följd av miljöskyddslagens införande. I början var antalet stationer många då det i regel fanns en uppströmspunkt och en nedströmspunkt i anslutning till en miljöfarlig verksamhet och provtagningen genomfördes endast ett par, tre gånger per år. Vid revideringen i början av 1990-talet glesades stationsnätet ut och frekvensen ökade till 6 eller 12 gånger per år och biologiska parametrar tillkom. En samordning av övervakningsprogrammen genomfördes också för att undvika dubbelprovtagning. Inom kalkeffektuppföljningen ingår även löpande nationella (IKEU) och regionala (VK 1 och VK 2) program för sjöar och vattendrag där inte bara försurningsparametrar mäts, dessa startade mellan 1990 och 1995.

För dessa olika övervakningsprogram finns mätserier som pågått i närmare 30 år eller mer. En sammanställning har gjorts för ett urval av dessa miljöövervakningsstationer, vilka dessa är framgår av *Tabell 3* och *Tabell 4*. Var dessa stationer finns framgår av *Figur 1*.

Tabell 4
Tabell 3. Miljöövervakningsstationer i vattendrag (SRK = Samordnad Recipientkontroll), NMÖ = Nationell miljöövervakning, LU = Lunds Universitet, * anger om stationen är kalkningspåverkad.

Vattendrag	Aro	Övervaknings-program	Mätfrekvens ggr/år	Star-tår	Aro storlek km2	Medelflöde MQ (m3/år)
Svartån inlopp Sommen	067	SRK	12	1979	859	6,5
Huskvarnaån inlopp Vättern	067	NMÖ	12	1987	662	5,9
Emån Kungsbron (läns-gräns)	074	SRK	12	1991	1 649	12,9
Brusaån nedströms Mariannelund*	074	SRK	12	1991	275	1,9
Lagan inlopp Vidöstern	098	SRK	12	1992	1 160	14,0
Storån inlopp Bolmen*	098	LU/SRK	12	1968	677	10,5
Nissan nedströms Skeppshult*	101	SRK	12	1987	Cirka 1 300	20,0
Anderstorpsån inlopp Nissan*	101	SRK	6	1987	189	3,2
Tidan vid Kyrkevarn	108	SRK	12	1981	420	5,0

Tabell 4. Miljöövervakningsstationer i sjöar (SRK = Samordnad Recipientkontroll), NMÖ = Nationell miljöövervakning, RMÖ = Regional miljöövervakning, LU = Lunds Universitet, Lst = Länsstyrelsen, IKEU = Integrerad Kalkefektuppföljning). * anger om stationen är kalkningspåverkad.

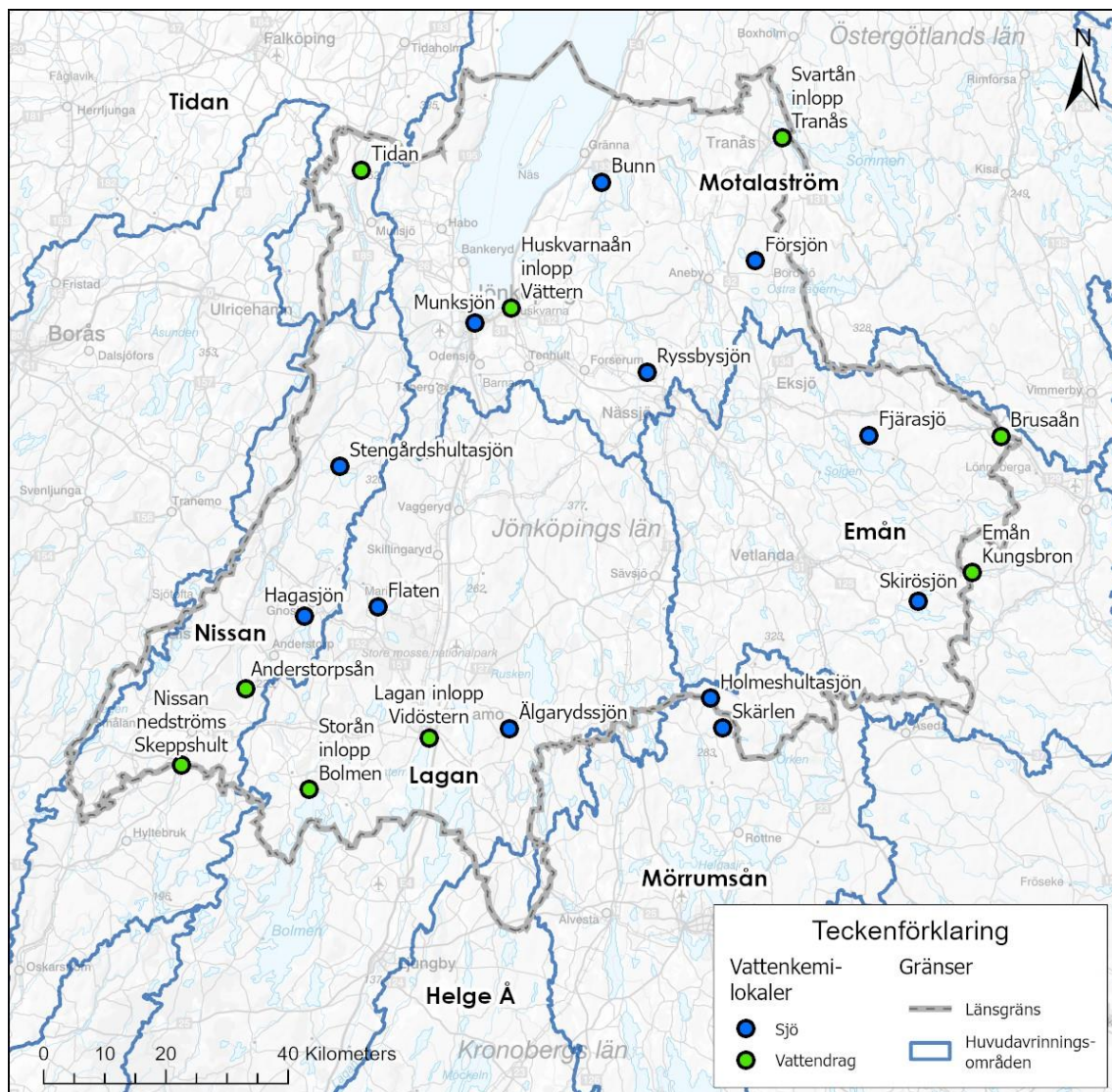
Sjö	Aro	Övervaknings-program	Mätfrekvens ggr/år	Startår	Maxdjup (m)	Omsätt-nings tid (år)
Försjön	067	RMÖ	4	1995	21	4,2
Bunn	067	Lst/SRK	1	1991	20	1,6
Ryssbysjön	067	LU/SRK	12	1973	3,1	0,2
Munksjön	067	SRK/Vättern-vårdsförbundet	12	1991	20,4	0,1
Fjärasjö	074	NMÖ	4	1984	13	2,9
Skirösjön	074	SRK	1	1991	8	2,9
Holmeshultasjön	086	NMÖ/RMÖ	4	1983	16,5	2,1
Skärilen	086	RMÖ	4	1995	27	7,7
Älgarydssjön	098	NMÖ	4	1983	6,6	0,4
Flaten*	098	SRK	1	1991	9	0,1
Stengårdshultasjön*	101	IKEU	4	1990	26	1,2
Hagasjön	101	NMÖ	4	1985	10,3	1,7

Urvalet av vilka sjöstationer som ingår i sammanställningen har utgått från de sjöar som ingår i delprogrammet tidseriesjöar med långa mätserier. Några sjöar som ingår i SRK-programmet har tagits med men då har endast augustivärden använts. Urvalet av vattendrag har gjorts utifrån de mätstationer som har provtagning 12 gånger per år. Undantag utgör Anderstorpsån med provtagning jämna månader.

För några stationer har mätvärden även tagits med från tidigare år än de som anges i tabellerna. För de stationer som inte ingår i nationella övervakningsprogram bör de tidiga resultaten inte övertolkas. Resultaten ger en fingervisning på vilka halter som kan ha förekommit. Ofta kan frekvensen vara glest eller det kan finnas brister i analys säkerheten. Inom SRK-programmen har byte av analyslaboratorier förekommit, detta kan innebära eventuella hack i mätserierna i samband med bytet. Ett exempel på detta är totalfosfor i Svartån (*Figur 36*).

Diagrammen i rapporten visar i regel årsmedel- och treårsmedelvärden. För sjöar med enbart augustiprovtagning visas generellt värden för denna månad samt treårsmedel.

Följande parametrar ingår i sammanställningen; temperatur, alkalinitet, färgvärde, totalfosfor, totalkväve, syreprofiler i sjöar, krom, koppar, nickel och zink. Vattenföringen har tagits med för två stationer.



Figur 1. Miljöövervakningsstationer för vattenkemi i sjöar och vattendrag som ingår i utvärderingen.

Resultat

Vattenföring

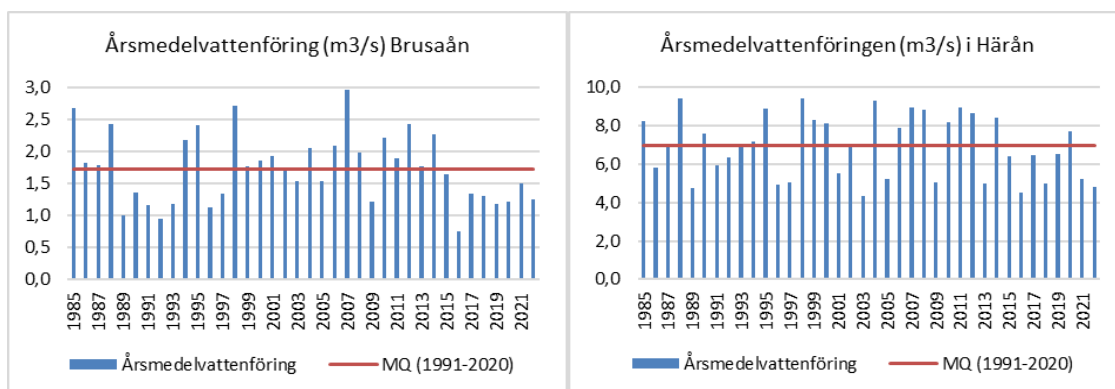
Vattenflöde och omsättningstid har ofta betydelse för vattenkemi i ett vattendrag respektive sjö. I små vattendrag med låg medelvattenföring (MQ) eller då låga flöden förekommer sker en mindre utspädning av utsläpp från punktkällor.

För två av SMHI:s vattenföringsstationer har nedanstående diagram tagits fram. Brusaån representerar länets östra delar medan Härån representerar de centrala delarna av länet. Motsvarande vattenföringsstation med längre tidsserier saknas för länets västra delar

Årsmedelvattenföringen från 1985–2022 och MQ för SMHI:s senaste normalperiod 1991–2020 visas i *Figur 2*.

I Brusaån är det åren 1998, 2007 och 2012 som haft de högsta årsmedelflödena under normalperioden medan åren 1992, 1996 och 2016 har haft de lägsta årsmedelflödena.

I Härån är det åren 1998, 2004 samt 2011 som haft de högsta årsmedelflödena medan de tre åren med lägst årsmedelvattenföring är 1996, 2003 och 2016.



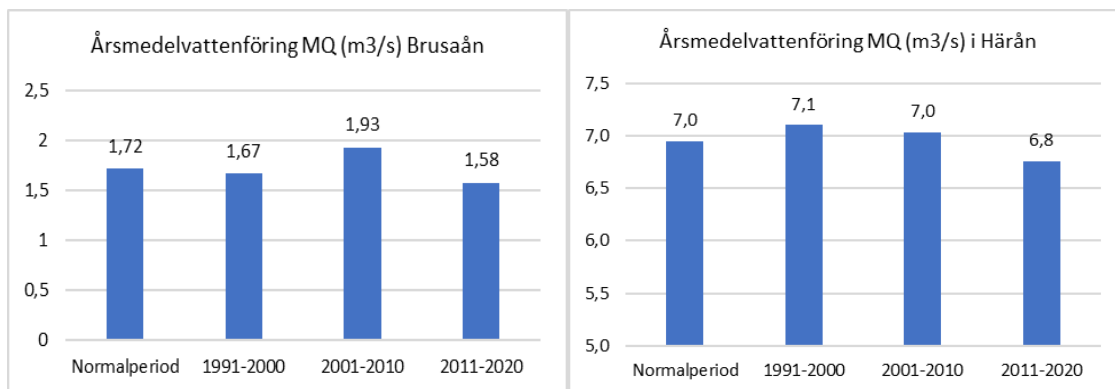
Figur 2. Årsmedelvattenföring (m3/s) i Brusaån och Härån 1985–2021 jämfört med medelvattenföringen (MQ) för normalperioden 1991–2020 (Källa SMHI).

Årsmedelvattenföringen för normalperioden i jämförelse med ingående 10-årsperioder visas i *Figur 3*.

Brusaån har mellanperioden 2001 - 2010 högre medelflöden medan övriga har lägre medelflöden än normalperioden. För Härån avviker den sista perioden jämfört normalperioden.

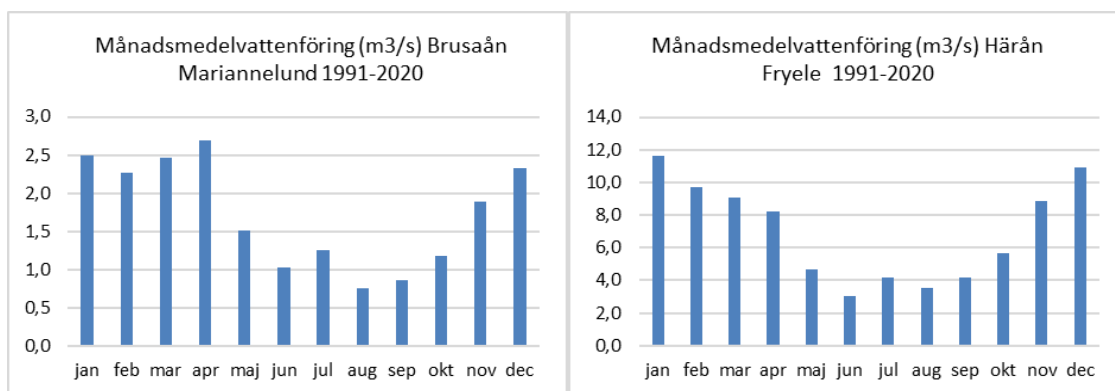
De tre månader med högst månadsmedelvattenföring i Brusaån är april 2006 och 2010 samt juli 2007, medan de tre med lägst månadsmedelvattenföring är juli 1992, september 2016 och 2020.

De tre månader med högst månadsmedelvattenföring i Härån är februari 2002 och 2020 samt november 2006 medan de tre månaderna med lägst medelvattenföring är augusti 1994 och 2018 samt juli 1992.



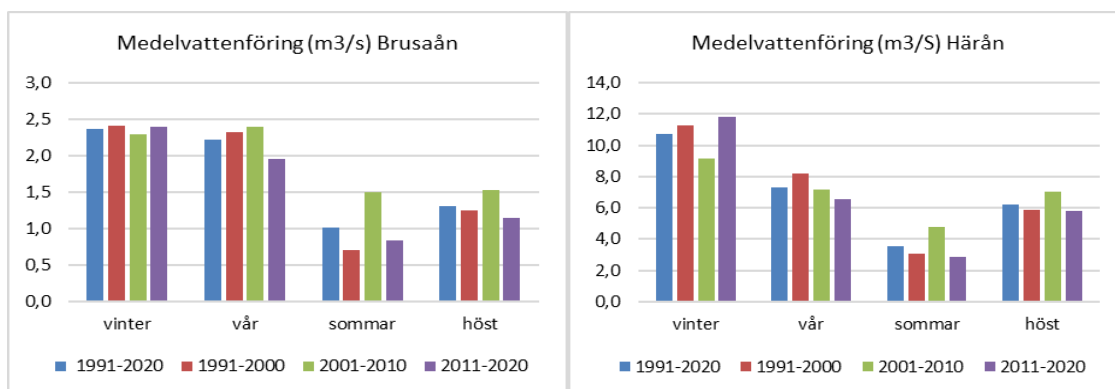
Figur 3 Årsmedelvattenföring - MQ (m³/s) under normalperioden (1991–2020) i jämförelse med tre underliggande 10-årsperioder för vattenföringsstationerna i Brusaån och Härån (Källa SMHI).

Månadsmedelvattenföringen under normalperioden 1991–2020 visas i Figur 4. Brusaån har högsta månadsmedelflöden i april och lägsta i augusti medan Härån har högsta månadsflödet i januari och lägsta i juni.



Figur 4. Månadsmedelvattenföring (m³/s) för normalperioden 1991–2020 i Brusaån och Härån (Källa SMHI).

Medelvattenföringen per årstid för normalperioden 1991–2020 samt för de tre 10-årsperioder som varit under normalperioden visas i Figur 5. Vintermedelvattenföringen avviker inte nämnvärt mellan de tre ”delperioderna” jämfört med normalperioden. Däremot har flödena under 2001–2010 varit högre samtliga årstider. Perioden 1991–2000 hade lägre sommarmedel medan den sista ”delperioden” 2011–2020 har haft lägre månadsmedelflöden vid samtliga årstider förutom vintern.



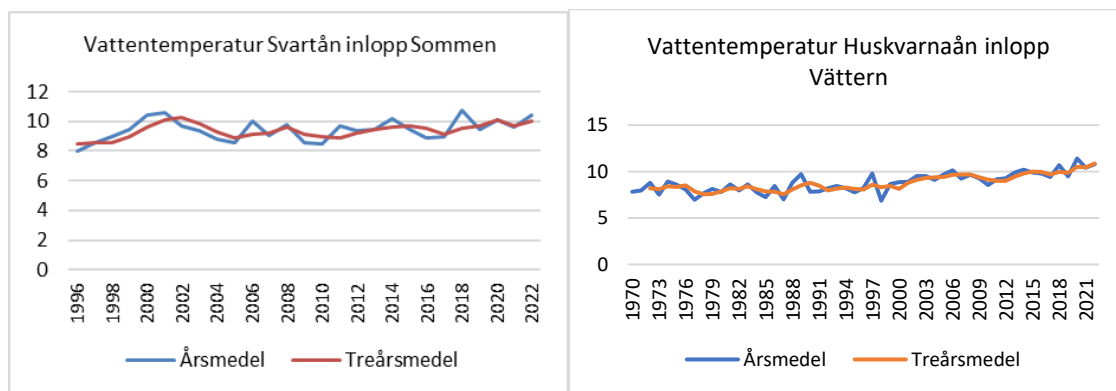
Figur 5. Årstidsmedelvattenföring (m³/s) i Brusaån och Härån för normalperioden 1991–2020 samt ingående 10-årsperioder (Källa SMHI).

Temperatur

Vattentemperatur mäts i regel i samband med provtagningen. Oftast används resultatet i regel inte vid sammanställningar. I denna rapport görs det för att se om temperaturmätningar i vatten kan användas som indikator för att mäta klimatförändringar.

Motala Ströms avrinningsområde

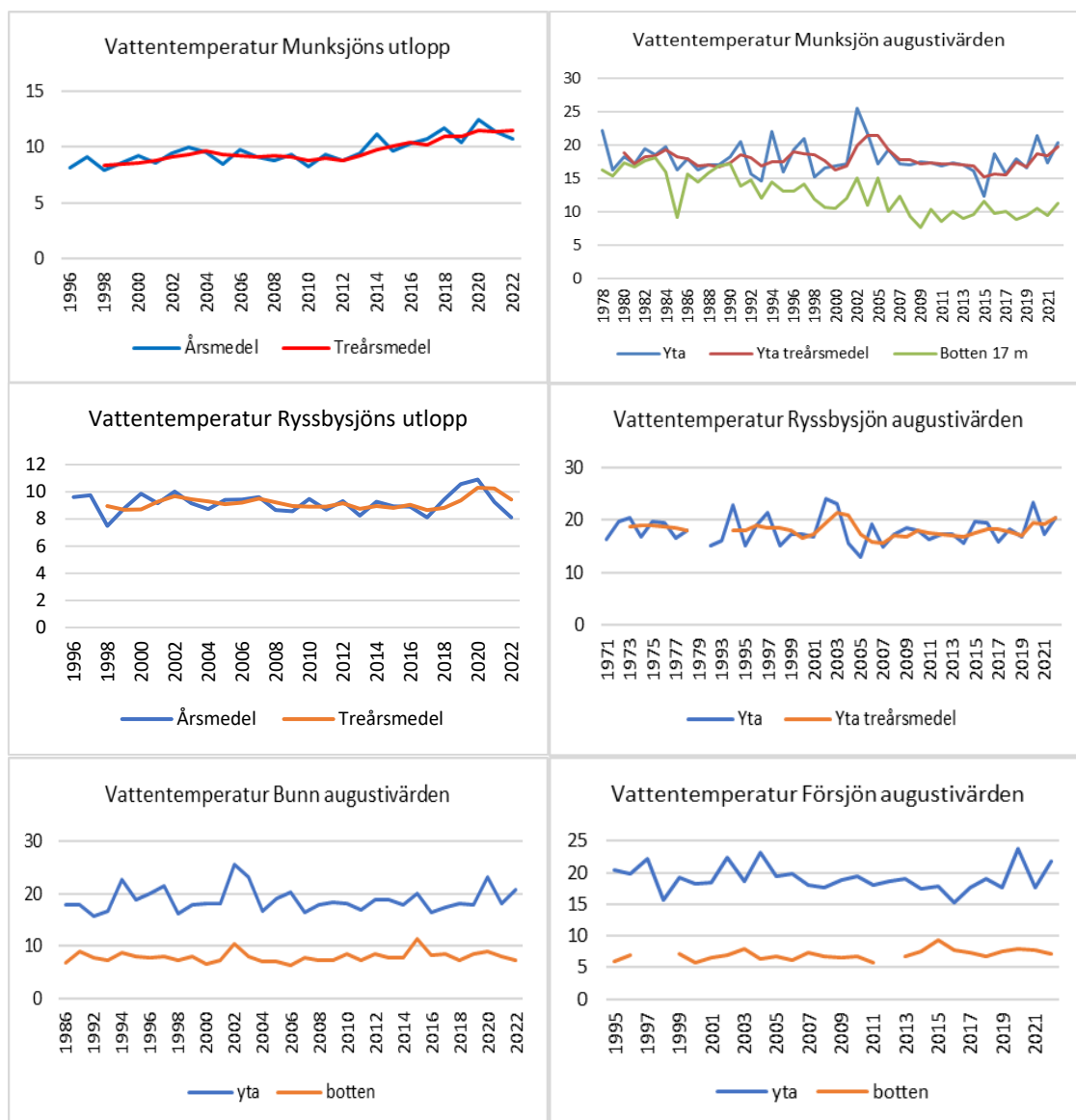
I Svartån (*Figur 6*) har temperaturökningen varit cirka 2 °C mellan mitten av 1990-talet fram till 2022. För Huskvarnaån (*Figur 6*), som har en lång mätserie, ser man ingen tydlig förändring förrän i mitten av 1990-talet. Fram tills dess var medeltemperaturen omkring 8 °C medan treårsmedel 2020–22 är cirka 10,5 °C. Motsvarande ökning, även om den inte är lika tydlig, kan ses i sjöutloppet från Munksjön (*Figur 7*). Denna mätstation har månadsvisa mätningar. Här har en ökning skett från 8 till 10 °C sedan mitten av 1990-talet. Ser man enbart till augustiprovtagningen ute i sjön ses inte samma tydliga trend. Tydligt är dock att temperaturen i bottenvattnet sjunker. Orsaken till detta kan vara att luftningen av bottenvattnet upphörde under 1990-talet. Luftningen skedde genom att pumpa ner syresatt.



Figur 6. Vattentemperatur (°C) i Svartån (till vänster) och Huskvarnaån (till höger) under perioden 1996–2022 respektive 1970–2022.

ytvatten ner till bottenvattnet. Därmed fördes även varmare vatten ned och kan förklara att temperaturen där var högre under 1980-talet och början av 1990-talet. En annan bidragande orsak kan vara att utsläppspunkten för vattnet från Simsholmens reningsverk flyttades från under till över språngskiktet i början av 00-talet.

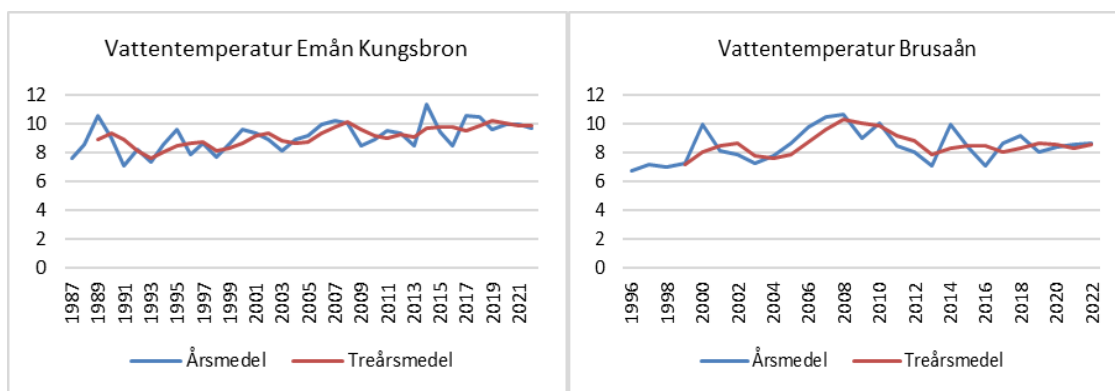
I Ryssbysjöns utlopp (*Figur 7*) ses ingen tydlig trend. Augustiprovtagningen ute på sjön har skett sedan början av 1970-talet. Inte heller här syns någon tydlig trend även om det har varit en svag ökning senaste 10-åren. Dock är temperaturen lägre än åren 2002 och 2003. I sjöarna Bunn och Försjön (*Figur 7*) kan ingen tydlig trend ses. I Försjöns bottenvatten finns en tendens till ökning av temperaturen.



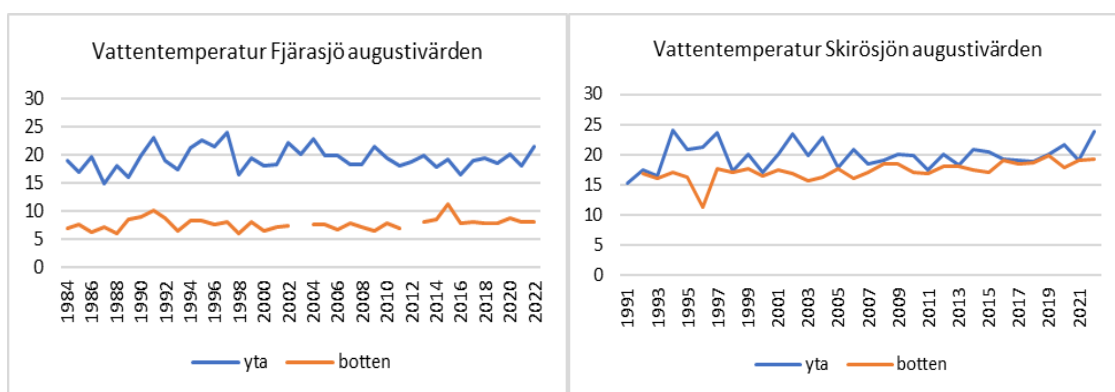
Figur 7. Vattentemperatur (°C) i fyra sjöar inom Motala Ströms avrinningsområde. För Munksjön och Ryssbysjön sker provtagningen varje månad i utloppet. I Bunn och Försjön har endast provtagningar i augusti från sjöarnas mitt tagits med.

Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde

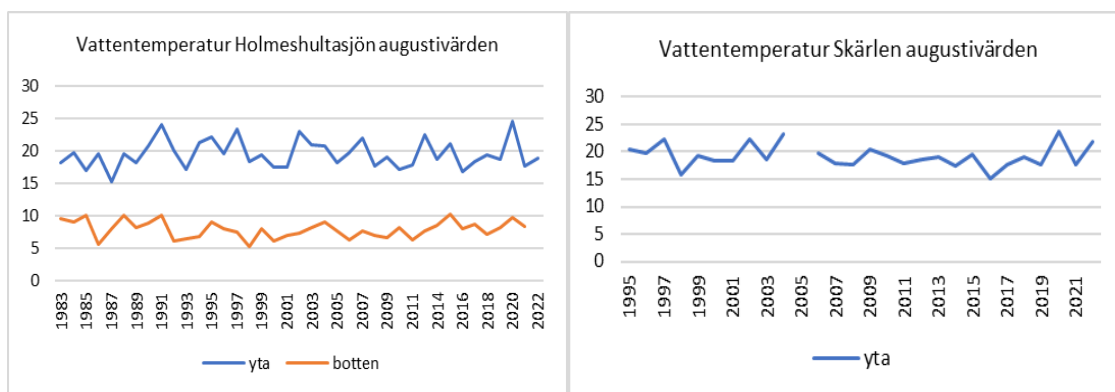
Temperaturökningen i Emåns huvudfåra har under normalperioden (1991–2020) varit cirka 2 °C räknat som årsmedel. I Brusaån var det en topp runt 2007 men vattentemperaturen har därefter minskat (*Figur 8*). Årsmedeltemperaturen senaste åren är runt en grad högre än när mätningarna startade. Sjöarna visar inte på någon större förändring av temperaturen i ytvattnet (*Figur 9*). Fjäråsjo har en tydlig temperaturskiktning och bottenvattnet är sommardrygt 10 grader lägre än ytvattnet. Motsvarande tydlig temperaturskiktning har inte Skirösjön. Här finns en tendens till ökad temperatur av bottenvattnet. I Holmeshultasjön och Skärilen (*Figur 10*) ses ingen tydlig trend vare sig i yt- eller bottenvattnet.



Figur 8. Vattentemperatur (°C) i Emån och Brusaån under perioden 1987–2022 respektive 1996–2022.



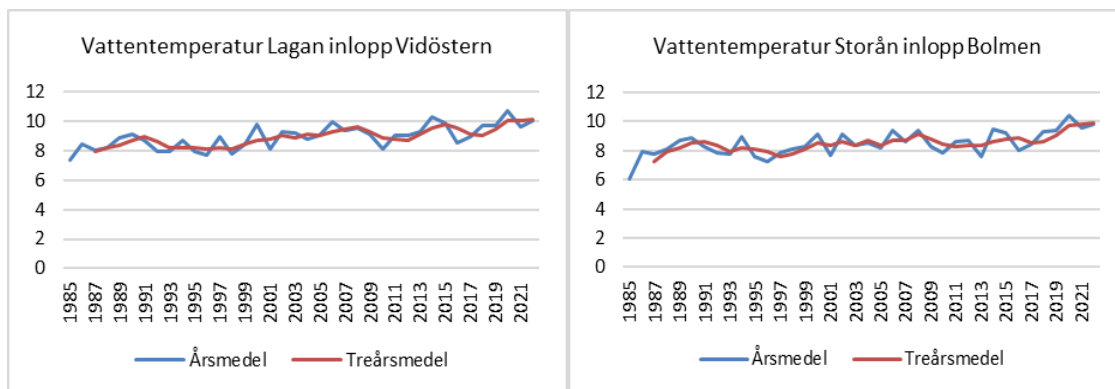
Figur 9. Vattentemperatur (°C) i två sjöar inom Emåns avrinningsområde.



Figur 10. Vattentemperatur (°C) i två sjöar inom Mörrumsåns avrinningsområde. Data för temperatur i botten-vattnet saknas för Skärilen.

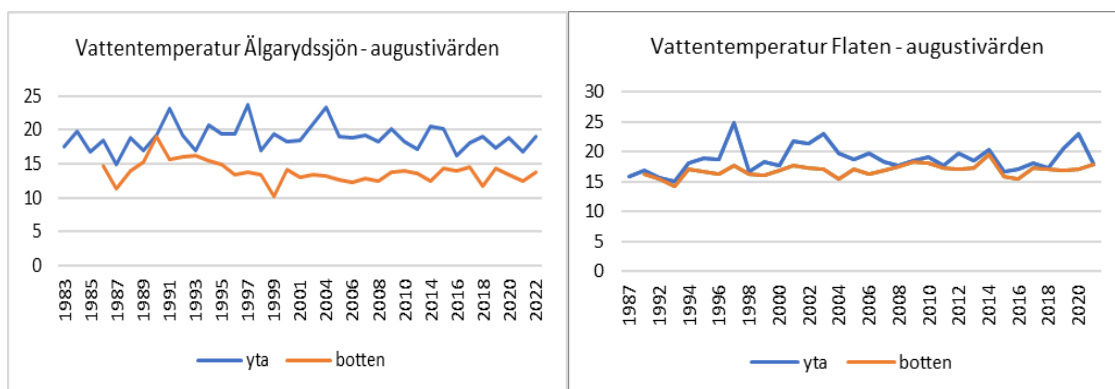
Lagans avrinningsområde

Temperaturökningen i Lagan och Storån har under normalperioden varit cirka 2 °C räknat som årsmedel (*Figur 11*). Sjöarna visar inte på någon större förändring i ytvattnet (*Figur 12*). I bottenvattnet finns en tendens till varmare vatten senaste åren. Trots att Flaten är djupare än Älgarydssjön har Flaten högre temperatur i bottenvattnet och det är en liten skillnad i temperatur mellan yta och botten. Flaten är exponerad för vind och får därmed en större omblandning av vattenmassan. Älgarydssjön är mer vindskyddad på sjöns västra och södra sidan. Här är temperaturskillnaden mellan yta och botten ungefär 5 °C.



Figur 11. Vattentemperatur (°C) i Lagan och Storån under perioden 1985–2022.

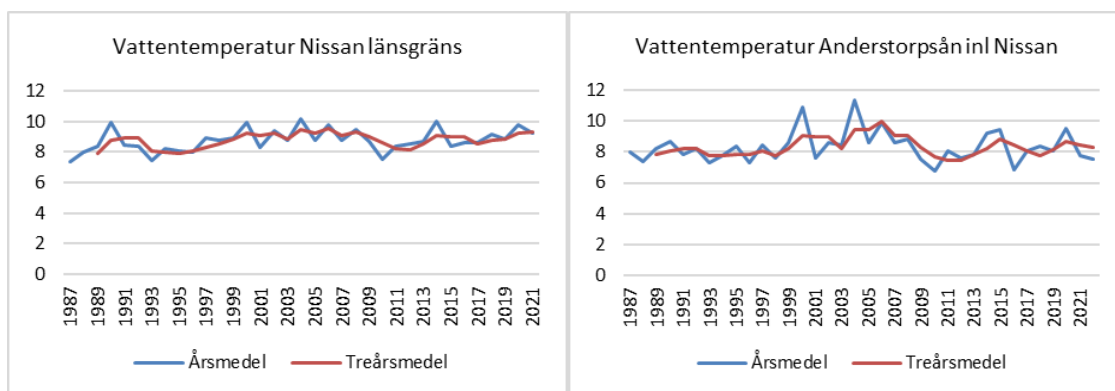
Sjöarna visar inte på någon större temperaturförändring i ytvattnet (*Figur 12*). I bottenvattnet finns en tendens till ett varmare vatten senaste åren i Flaten. Trots att Flaten är djupare än Älgarydssjön har Flaten en högre temperatur i bottenvattnet och det är även en liten skillnad i temperatur mellan yta och botten. Flaten är förutom att ha en större sjöyta exponerad för vind och därmed sker sannolikt en större omblandning av vattenmassan. Älgarydssjön är mer vindskyddad med skogsmark runt stora delar av sjön. Här är temperaturskillnaden mellan yta och botten cirka 5 °C.



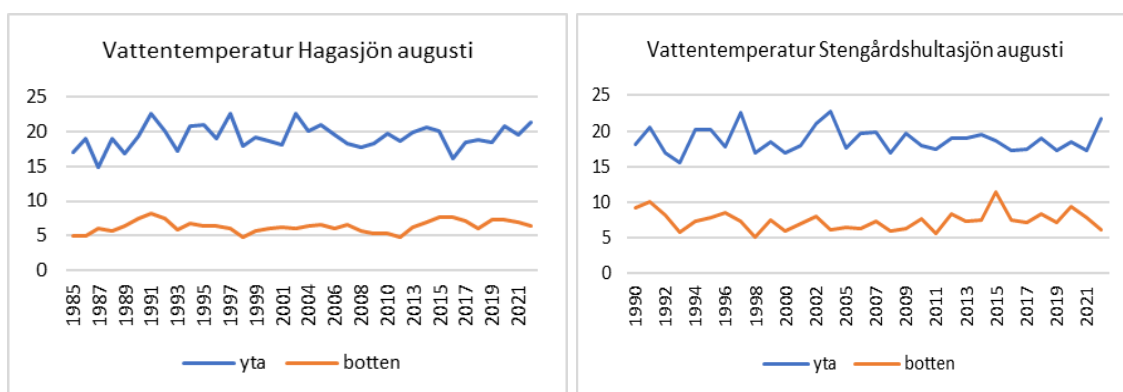
Figur 12. Vattentemperatur (°C) i två sjöar inom Lagans avrinningsområde. För Älgarydssjön sker provtagningen fyra gånger per år och i Flaten i augusti.

Nissans avrinningsområde

Temperaturökningen i Nissans huvudfåra har under normalperioden (1991–2020) varit cirka 1 grader räknat som årsmedel (*Figur 13*). Anderstorpsån visar ingen tydlig förändring av temperaturen, en topp förekom runt 2004 men årsmedel har därefter minskat igen. Sjöarna visar inte på någon större förändring i vare sig yt- eller bottenvattnet (*Figur 14*).



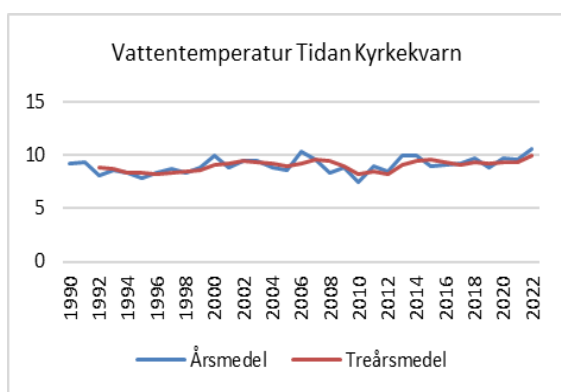
Figur 13. Vattentemperatur (°C) i Nissan och Anderstorsån under perioden 1987–2022.



Figur 14. Vattentemperatur (°C) i två sjöar inom Nissans avrinningsområde. För Hagasjön sker provtagningen fyra gånger per år. Endast augustivärden har använts för Stengårdshultasjön.

Tidans avrinningsområde

Temperaturökningen i Tidan vid Kyrkevarn (Figur 15) har under normalperioden varit cirka 1 grad räknat som årsmedel.



Figur 15. Vattentemperatur (°C) i Tidan under perioden 1990–2022.

Alkalinitet

Alkalinitet är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera syror, det vill säga dess förmåga att tåla tillskott av vätejoner utan att pH-värdet sänks.

Alkaliniteten används som ett sätt att beskriva de naturliga förutsättningar givna av geologin i avrinningsområde kring en sjö. Sjöar som ligger i avrinningsområden som domineras av lättvittrad, kalkrik berggrund och kalkrik jord har oftast hög alkalinitet medan sjöar i områden dominerade av granit har lägre alkalinitet.

Sjöar kan delas in i två klasser utifrån hur hög alkalinitet de har:

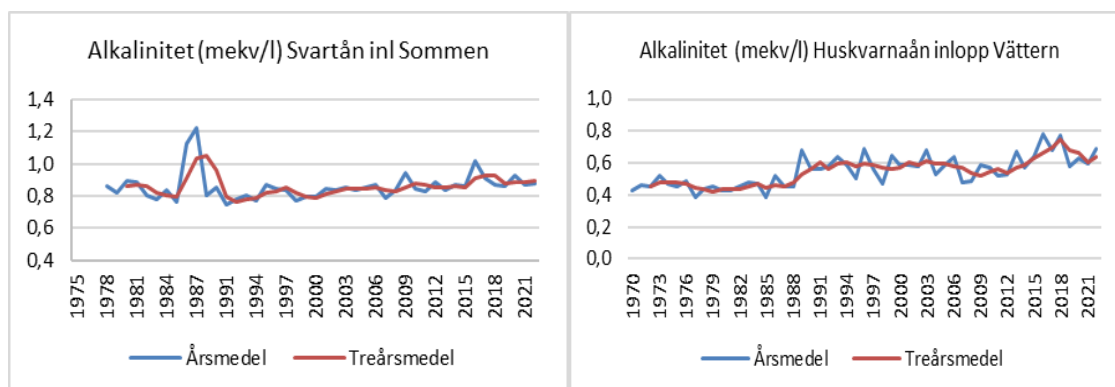
lågalkalina, med alkalinitet mindre än eller lika med 1 milliekvivalent per liter

högalkalina, med värden över 1 milliekvivalent per liter.

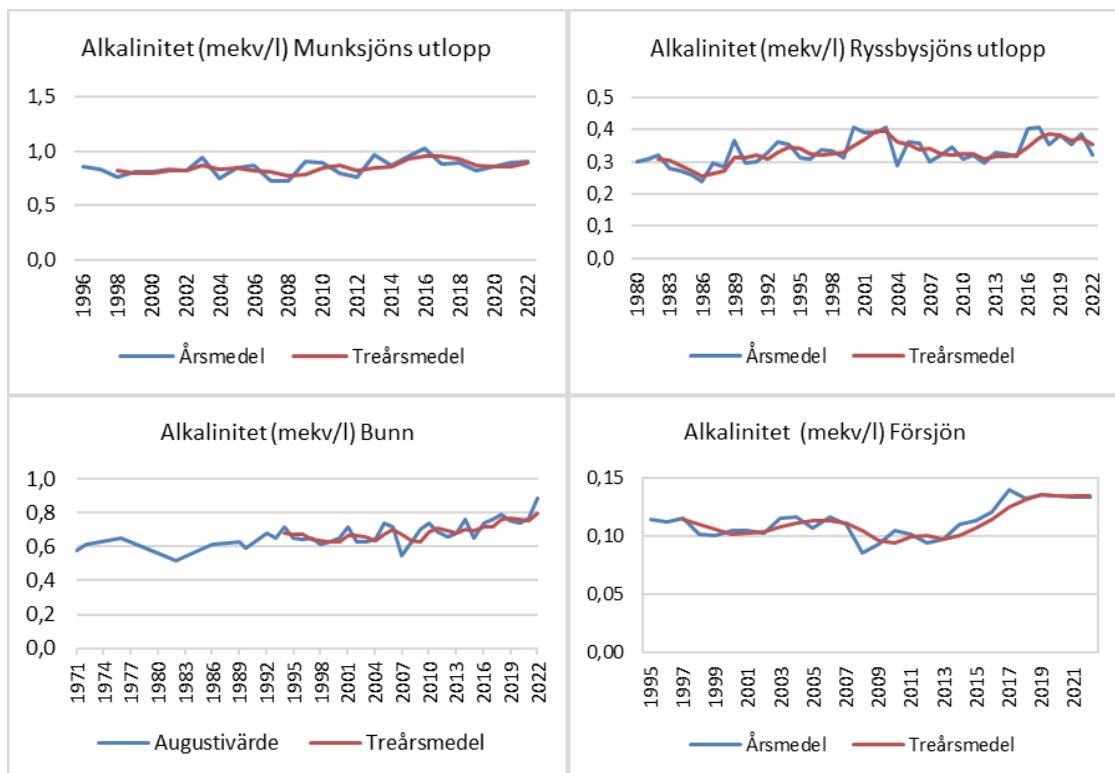
Kalkning sker i flera av ingående vattendrag och sjöar, fram för allt i Lagan och Nissans avrinningsområden. Detta anges i samband med kommentarerna för respektive station.

Motala Ströms avrinningsområde

Alkaliniteten har ökat i samtliga mätstationer (*Figur 16* och *Figur 17*), den största ökningen har skett under den senaste 10-årsperioden och det kan finnas ett samband med lägre årsvattenflöden och därmed längre omsättningstid i sjöar. Försurningen har även minskat senaste 20 åren.



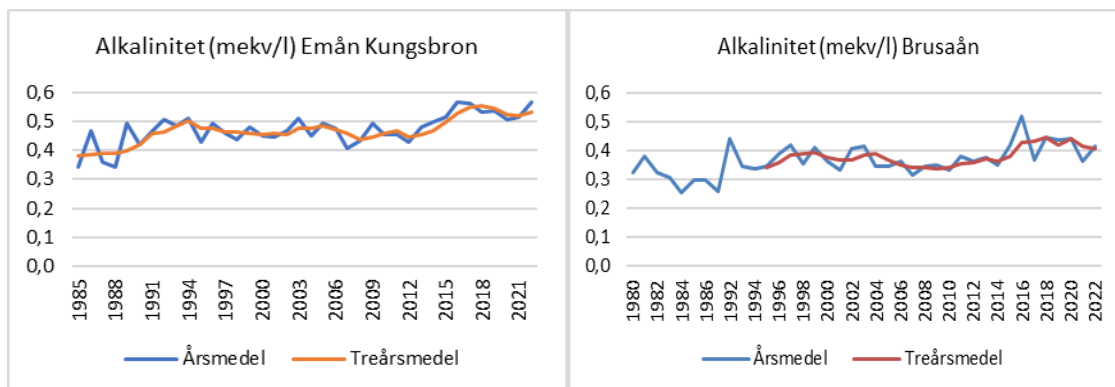
Figur 16 Alkalinitet (mekv/l) i Svartån och Huskvarnaån under perioden 1975–2022 respektive 1970–2022.



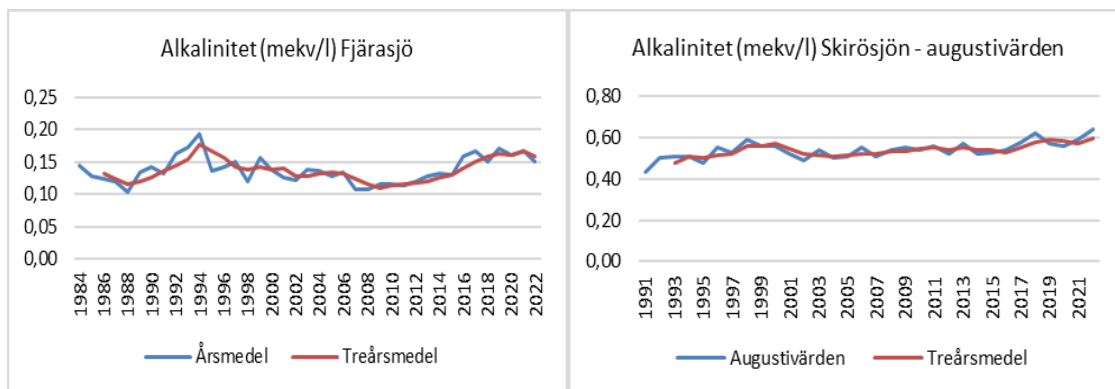
Figur 17. Alkalinitet (mekv/l) i fyra sjöar inom Motala Ströms avrinningsområde. För Munksjön och Ryssbysjön sker provtagningen varje månad i utloppet. I Bunn har endast provtagningar i augusti från sjöarnas mitt tagits med medan Försjön har provtagning fyra gånger per år.

Emåns och Mörrumsåns avrinningsområden

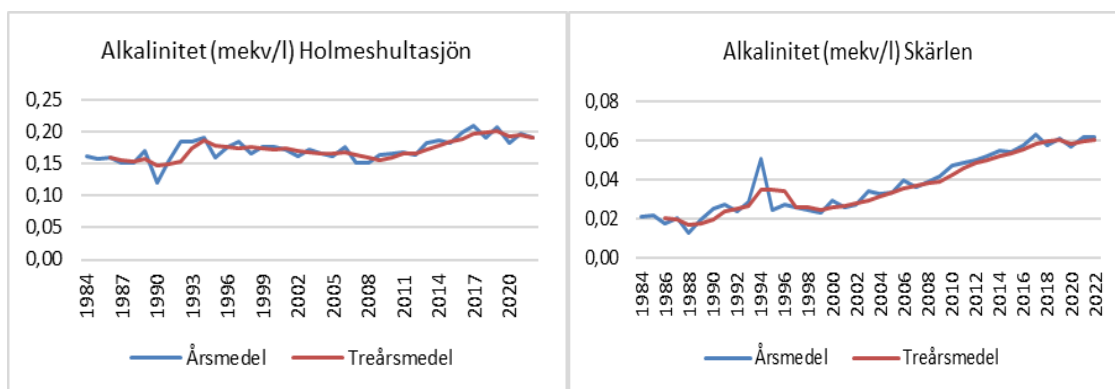
Alkaliniteten har ökat i samtliga mätstationer i såväl Emåns (*Figur 18* och *Figur 19*) som Mörrumsåns (*Figur 20*) avrinningsområden. Störst har ökningen varit den senaste 10-årsperioden. Kalkning sker inom Brusaåns avrinningsområde vilket bidragit till att alkaliniteten ökat. Ett samband kan även finnas med lägre årsflöden och längre omsättningstid. Fjärsjö hade motsvarande uppgång under tidigt 1990-tal då det under en period var låga årsflöden. Under perioden har även nedfallet av försurande ämnen skett. Skärilen har haft en tydlig uppgång sedan 1990-talet men då utifrån låga värden.



Figur 18. Alkalinitet (mekv/l) i Emån och Brusaån under perioden 1985–2022 respektive 1980–2022.



Figur 19. Alkalinitet (mekv/l) i två sjöar inom Emåns avrinningsområde. I Fjäråsjo sker provtagningen fyra gånger per år och i Skirösjön i augusti.

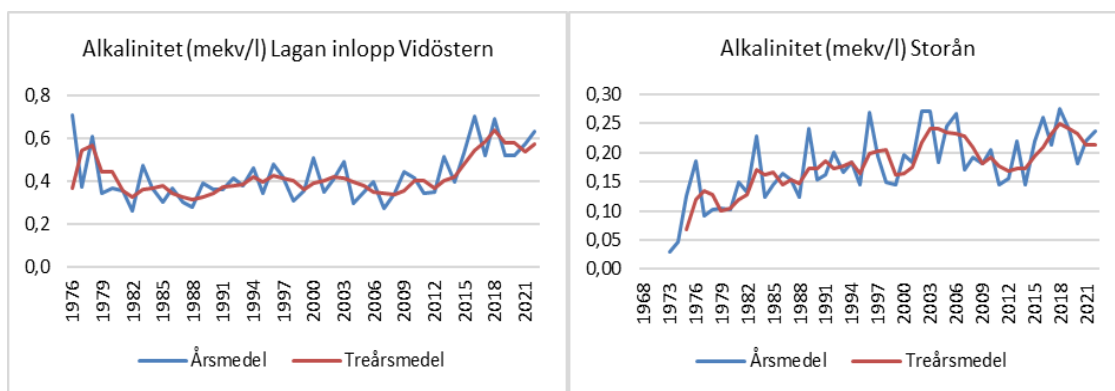


Figur 20. Alkalinitet (mekv/l) i två sjöar inom Mörrumsåns avrinningsområde. I båda sjöarna sker provtagningen fyra gånger per år.

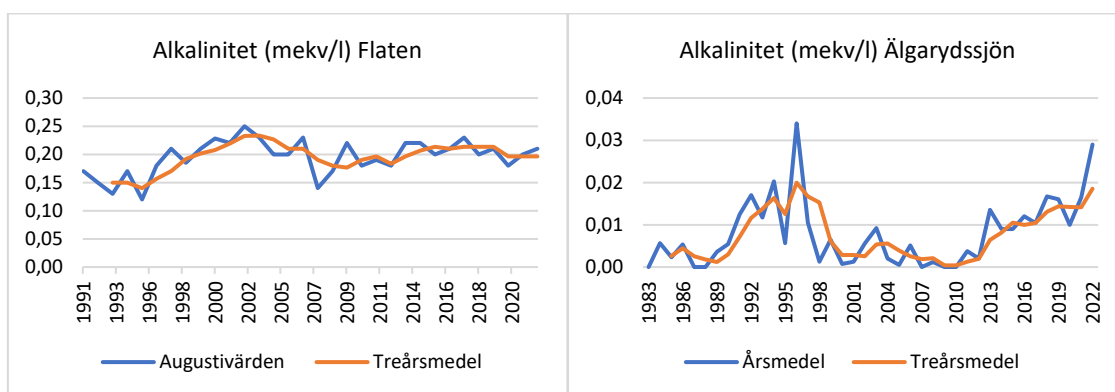
Lagans avrinningsområde

Alkaliniteten har ökat i Lagans huvudfåra (Figur 21). Orsaken till detta är framför allt minskat nedfall av försurande ämnen och kalkning. Störst har ökningen varit senaste 10-årsperioden och kan även finnas ett samband med årsflöden under långtidsmedelvattenföring (MQ). Alkaliniteten i Storån (Figur 21) ökade fram till 2006, därefter skedde en viss minskning innan halterna började öka igen 2013. Nedgången kan eventuellt förklaras med anpassning av kalkningsmängder i avrinningsområdet.

Alkaliniteten i Flaten (Figur 22) ökade fram till 2002 och har därefter legat på en konstant nivå räknat som treårsmedel. I Älgarydssjön (Figur 22) har alkaliniteten varierat, dock från mycket låga nivåer. En topp sker i mitten av 90-talet och under 2010-talet ökar återigen halterna. Ett visst samband kan finnas med nederbörd och färgvärde, under samma perioder som alkaliniteten ökar, sjunker färgvärdena (Figur 32).



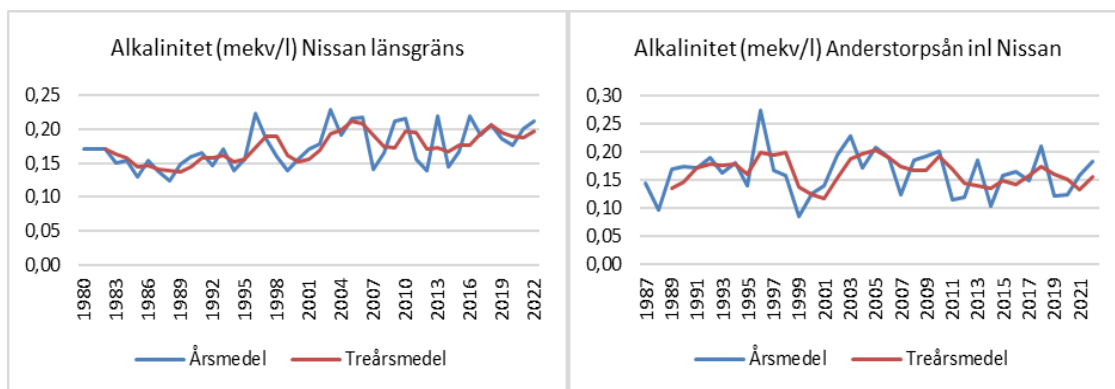
Figur 21. Alkalinitet (mekv/l) i Lagan och Storån under perioden 1976–2022 respektive 1968–2022.



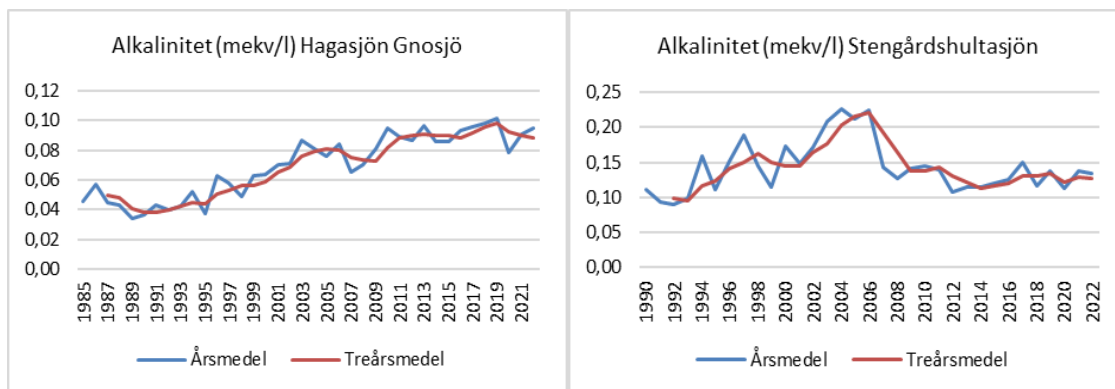
Figur 22. Alkalinitet (mekv/l) i två sjöar inom Lagans avrinningsområde. I Flaten sker provtagning i augusti och i Älgarydssjön fyra gånger per år.

Nissans avrinningsområde

Alkaliniteten i Nissans huvudfåra (Figur 23) har ökat med 0,05 mekv/l sedan början av 90-talet. Kalkning har skett i stora delar av avrinningsområdet och har troligtvis bidragit till ökningen. I Anderstorpsån ligger alkaliniteten på motsvarande nivå som när mätningarna började (Figur 23), kalkning har bidragit till att upprätthålla denna nivå. Alkaliniteten i Stenårdshultasjön ökade tydligt fram till 2006, därefter har en justering av kalkningsmängder skett. Alkaliniteten ligger under de senaste 10 åren på en konstant nivå (Figur 24). I Haga-sjön, som är en okalkad referenssjö, har alkaliniteten ökat långsamt från låga nivåer sedan början på 90-talet (Figur 24).



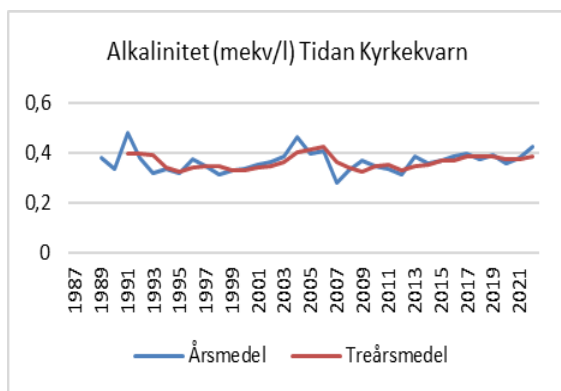
Figur 23. Alkalinitet (mekv/l) i Nissan och Anderstorpsån under perioden 1980–2022 respektive 1987–2022.



Figur 24. Alkalinitet (mekv/l) i två sjöar inom Nissans avrinningsområde.

Tidans avrinningsområde

Alkaliniteten i Tidän har ökat något de senaste 30 åren (*Figur 25*).



Figur 25. Alkalinitet (mekv/l) i Tidän under perioden 1987–2022.

Vattnets färg

Vattenfärgen är viktig för alla växter i vattnet eftersom den styr hur djupt ljuset tränger ned i vattnet. Vattenfärgen påverkar också temperaturklimatet. Humusämnen, som är en vanlig orsak till brunfärgning av naturvatten, påverkar även vattnets pH. Höga halter av humusämnen i vattnet är en viktig orsak till att sjövattnet blir brunfärgat men även höga järn- och manganhalter kan ge brunfärgat vatten. Vattenfärgen bestäms av avrinningsområdets markanvändning, jordarter och mark-kemi men också av vattnets omsättningstid i sjön. Torra år med låga flöden och stor andel grundvatten minskar också färgvärdet.

Vattnets färg kan antingen mätas med en så kallad färgkomparator och mätresultatet redovisas då som ett färgvärde i enheten milligram platina per liter (mg Pt/l). Denna metod används numera sällan, och det rekommenderas att i stället använda vattnets absorbans vid 420 nanometer (nm) som mätmetod. Absorbansvärden för vattenfärg kan på ett ungefär räknas om till mg platina genom att absorbansen vid 420 nm med 5 cm kyvett multipliceras med 500. I denna rapport har absorbans räknats om för de provtagningar där endast absorbans mäts vilket framför allt är de stationer som ingår i nationell och regional miljöövervakning (NMÖ och RMÖ) enligt *Tabell 3* och *Tabell 4*.

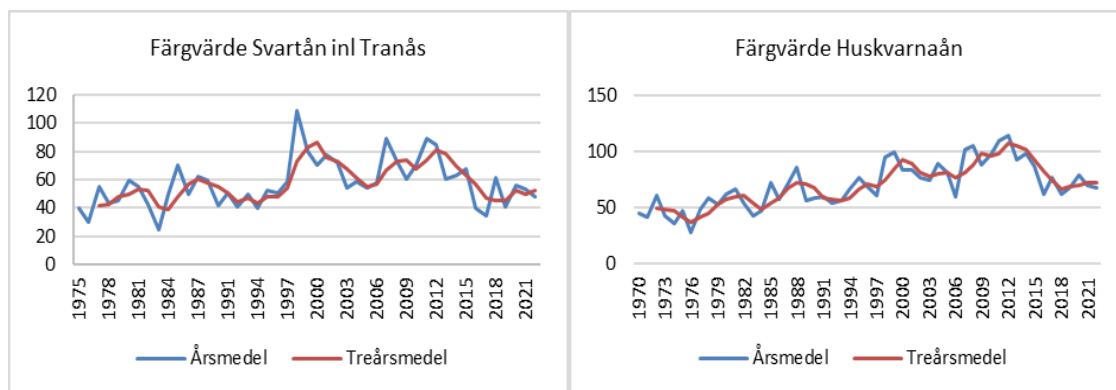
Sjöar delas in i två grupper utifrån vattenfärg:

klara sjöar med humushalt mindre än eller lika med 30 milligram platina per liter, vilket motsvarar en absorbans vid 420 nanometer $\leq 0,06$

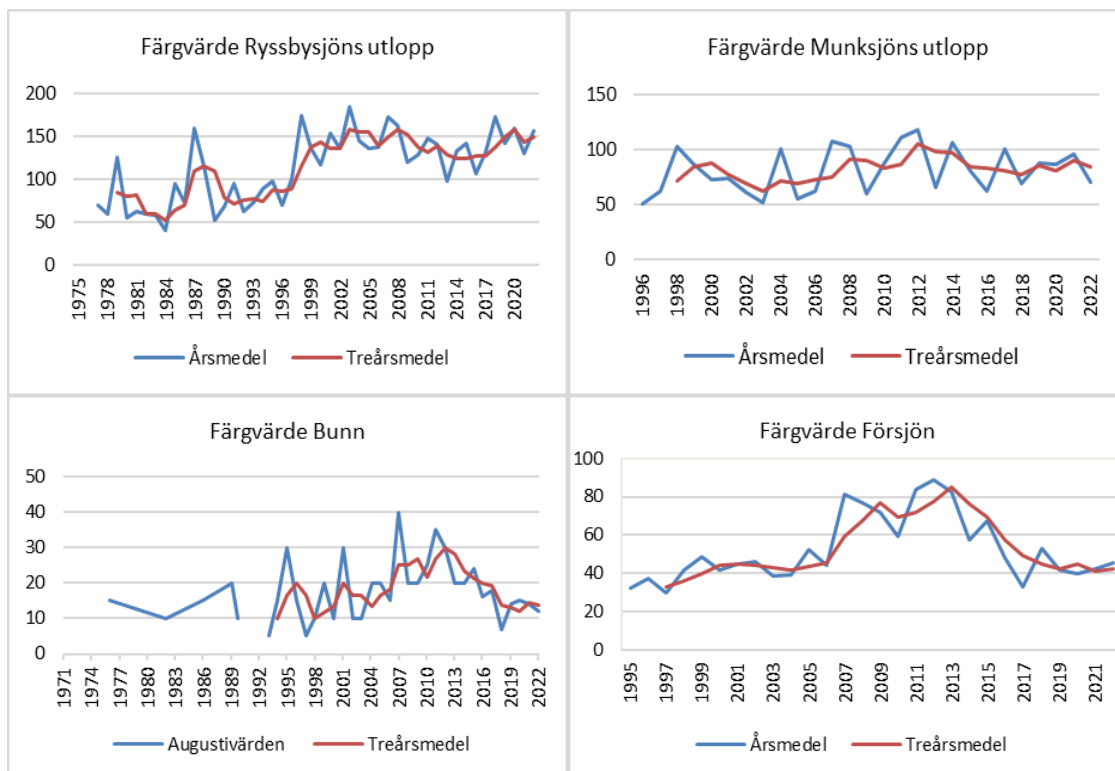
bruna sjöar med humushalt över 30 milligram platina per liter, motsvarande en absorbans vid 420 nanometer $> 0,06$

Motala Ströms avrinningsområde

I flertalet av de redovisade mätstationerna i Motala Ström (*Figur 26* och *Figur 27*) sker en uppgång av färgvärdet fram till 2011–12 och därefter sker en minskning fram till 2018–19 och har därefter legat kvar på en stabil nivå. Sjöutloppet från Ryssbysjön visar dock inte på samma mönster. I Ryssbysjön steg färgvärdet fram till 2007, och har därefter legat kvar på motsvarande nivå. I Munksjöns utlopp har treårsmedelvärdet inte förändrats nämnvärt medan det är relativt stora svängningar år till år. Svängningarna kan möjligtvis bero på inträngning av vatten från Vättern vid nordliga vindar. Motsvarande variationer i medel mellan åren finns även i Tabergsåns inlopp Munksjön.



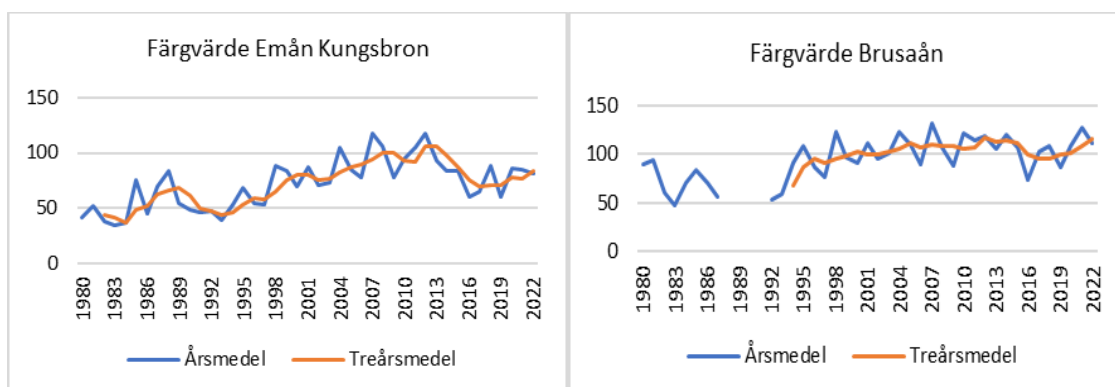
Figur 26. Färgvärde (mg Pt/l) i Svartån och Huskvarnaån under perioden 1975–2022 respektive 1970–2022. I Svartån mäts färgtal och i Huskvarnaån är färgtalet omräknat från absorbans.



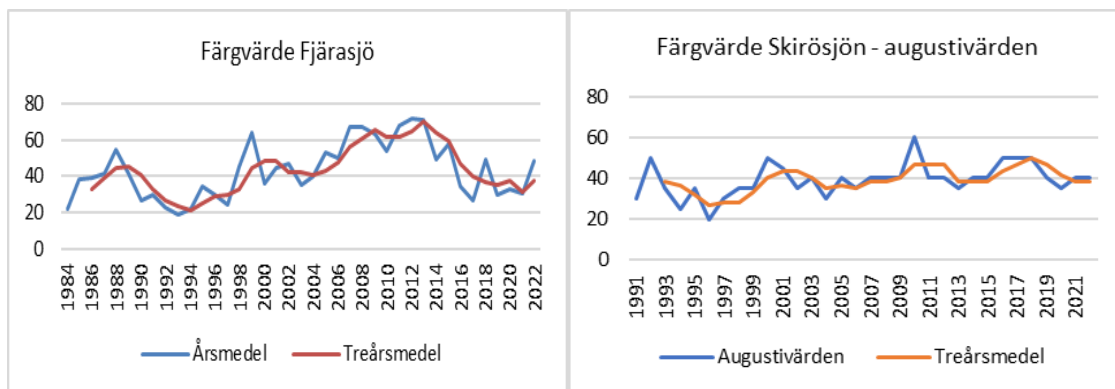
Figur 27. Färgvärde (mg Pt/l) i fyra sjöar inom Motala Ströms avrinningsområde. För Munksjön och Ryssbysjön sker provtagningen varje månad i utloppet. I Bunn har endast provtagningar i augusti från sjöarnas mitt tagits med medan Försjön har provtagning fyra gånger per år.

Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde

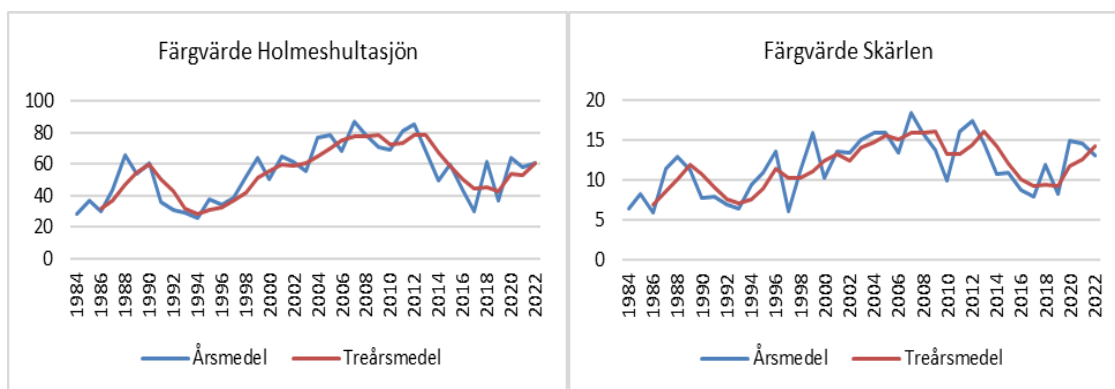
Färgvärdet i Emåns huvudfåra och samtliga i ingående sjöar förutom Skirösjön visar på samma trender (Figur 28, Figur 29 och Figur 30). Färgtalet ökar fram till 2012–13 förutom en minskning som sker under torråren på 90-talet. Från 2013 minskar värdena några år och är därefter på en relativt konstant nivå. Senaste åren har färgen börjat vända upp igen. I Brusaån och Skirösjön har dock inte färgvärdet förändrats. Möjliga förklaringar kan vara att Brusaån har en liten andel sjöareal och Skirösjön omges till stor del av jordbruksmark.



Figur 28. Färgvärde (mg Pt/l) i Emån och Brusaån under perioden 1980–2022. Data saknas för Brusaån för åren 1987 till 1991.



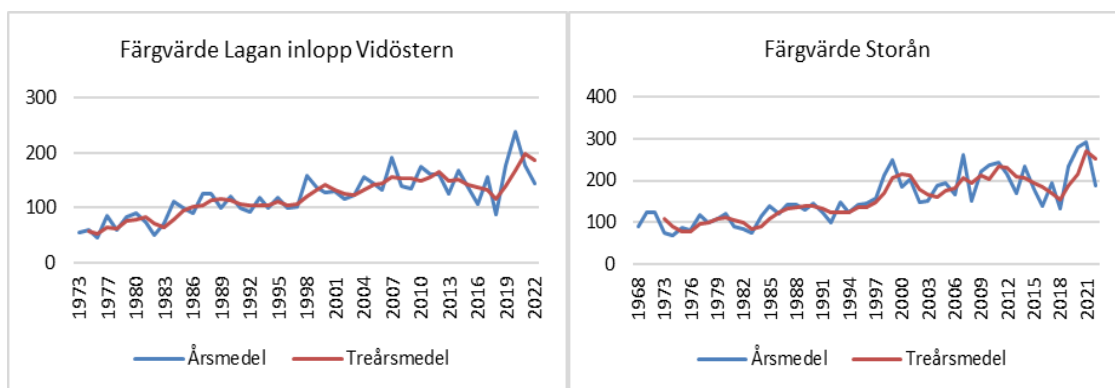
Figur 29. Färgvärde (mg Pt/l) i två sjöar inom Emåns avrinningsområde. I Fjärsjö sker provtagningen fyra gånger per år och i Skirösjön i augusti.



Figur 30 Färgvärde (mg Pt/l) i två sjöar inom Mörrumsåns avrinningsområde. I båda sjöarna sker provtagningen fyra gånger per år.

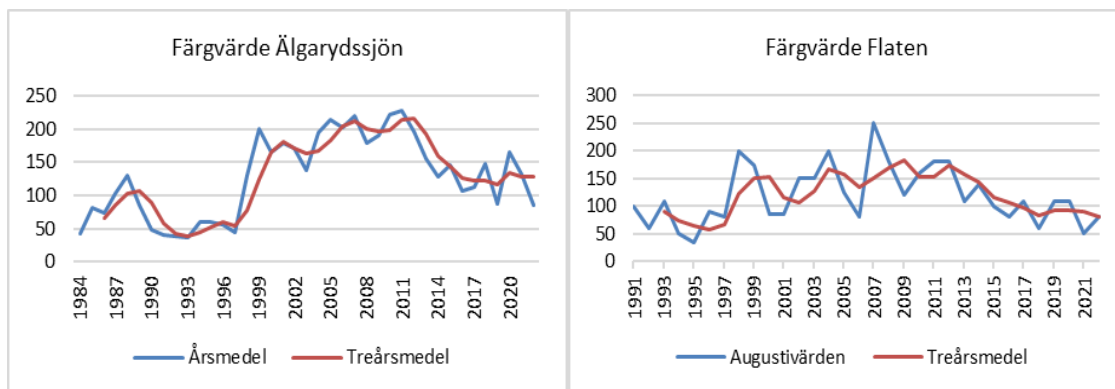
Lagans avrinningsområde

Färgvärdet i Lagans huvudfåra och Storån följer samma mönster (*Figur 31*). Stigande värden fram till 2014, därefter något sjunkande till 2018 men sedan en tydlig ökning 2019–2020. Ingen bra förklaring kan hittas till detta då färgvärdena är höga även sommartid. Eventuellt har det varit något analysproblem hos laboratoriet då absorptionsen inte är lika hög som motsvarande de höga färgvärdena.



Figur 31. Färgvärde (mg Pt/l) i Lagan och Storån under perioden 1973–2022 respektive 1968–2022.

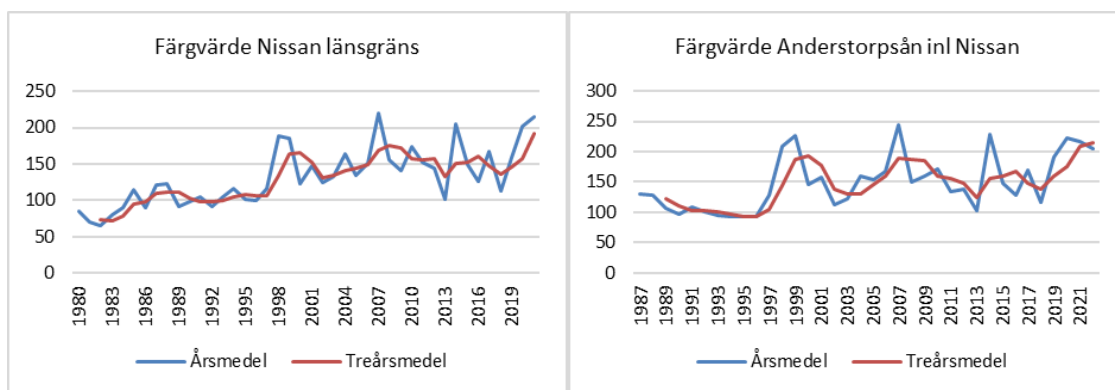
Färgen i sjöarna följer mönstret för övriga länet med sjunkande värden efter 2012–13 (*Figur 32*).



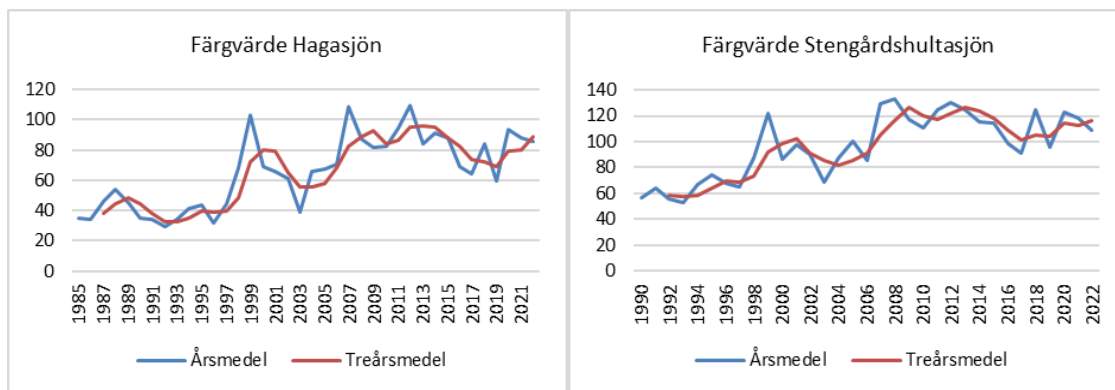
Figur 32. Färgvärde (mg Pt/l) i två sjöar inom Lagans avrinningsområde. I Älgarydssjön sker provtagningen fyra gånger per år medan Flaten endast har provtagning i augusti.

Nissans avrinningsområde

Trenden för färg i Nissan och Anderstorpsån skiljer sig något från övriga länet. Ingen större nedgång sker under torrperioderna utan värdena är kvar på samma nivå (*Figur 33*). Färgtalet ökar igen från 2019. Sjöarna i avrinningsområdet har en något tydligare nedgång men även här sker en ökning efter 2019 (*Figur 34*).



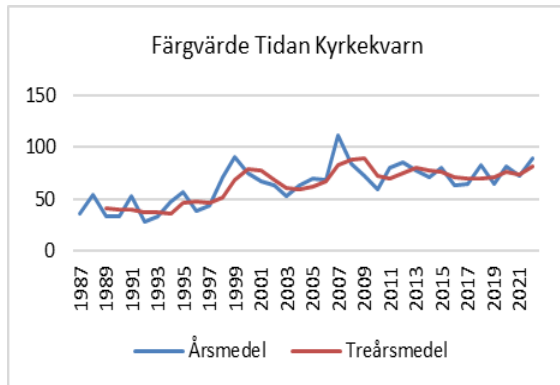
Figur 33. Färgvärde (mg Pt/l) i Nissan och Anderstorpsån under perioden 1980–2022 respektive 1987–2022.



Figur 34. Färgvärde (mg Pt/l) i två sjöar inom Nissans avrinningsområde.

Tidans avrinningsområde

Färgvärdet ökade från 40 till 80 mgPt/l fram till 2007 (*Figur 35*), därefter syns inga större förändringar utan färgvärdet ligger kvar på samma nivå. En tendens till ökade värden kan ses under 2022.



Figur 35. Färgvärde (mg Pt/l) i Tidans under perioden 1987–2022.

Näringsämnen (totalfosfor och totalkväve)

Näringshalten varierar naturligt från vatten till vatten, bland annat beroende på vilken berggrund och jordmån som dominerar i avrinningsområdet. Näringspåverkan från människans aktiviteter kan leda till övergödning med oönskade konsekvenser som algbloomingar och förändringar i ekosystemets funktion. Näringshalten bestäms från vattenprover och bedömningsgrunden används för att bedöma om näringshalten i ett vatten är naturlig eller förhöjd av mänsklig påverkan. Detta görs genom att jämföra med ett referensvärde som beräknas på olika sätt beroende på om det är sjöar eller vattendrag som bedöms. Fosfor och kväve är de näringsämnen som oftast begränsar tillväxten av växtplankton och kan leda till övergödning. I sötvatten är oftast fosfor det begränsande ämnet medan kväve oftast är viktigast i havet. I Östersjön som är ett mellanting mellan söt- och havsvatten varierar det vilket av ämnena som begränsar tillväxten.

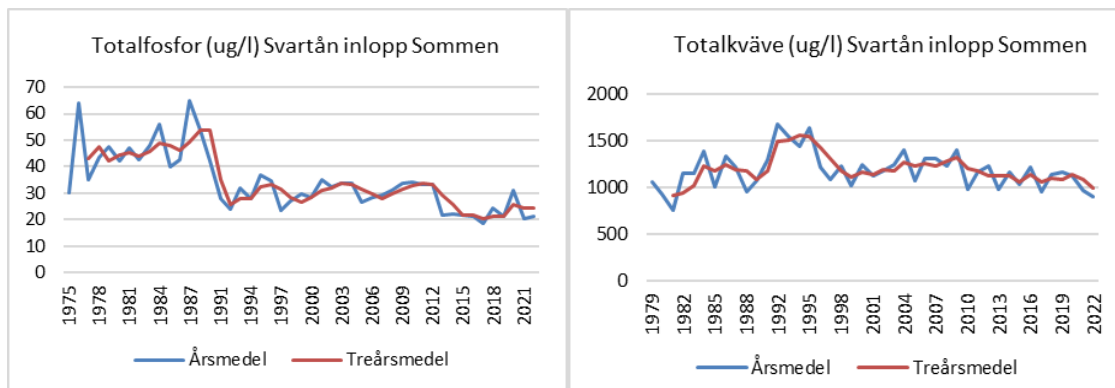
Den totala mängden fosfor (tot-P) eller kväve (tot-N) är de parametrar som oftast används och har i regel ett säkrare samband med mängden växtplankton i vattnet än oorganisk fosfor och kväve. Den totala mängden omfattar både organiska och oorganiska former samt såväl näringsämnen bundna till partiklar som näringsämnen lösta i vattnet.

Normalfallet är att totalfosfor används för att bedöma näringspåverkan. För vattendrag med mindre än tio procent jordbruksmark i avrinningsområdet och för samtliga sjöar används ett referensvärde baserat på referensvatten i skogslandskapet. För vattendrag med mer än tio procent jordbruksmark används även ett referensvärde baserat på rotzonsläckage från ogödslad vall.

Motala Ströms avrinningsområde

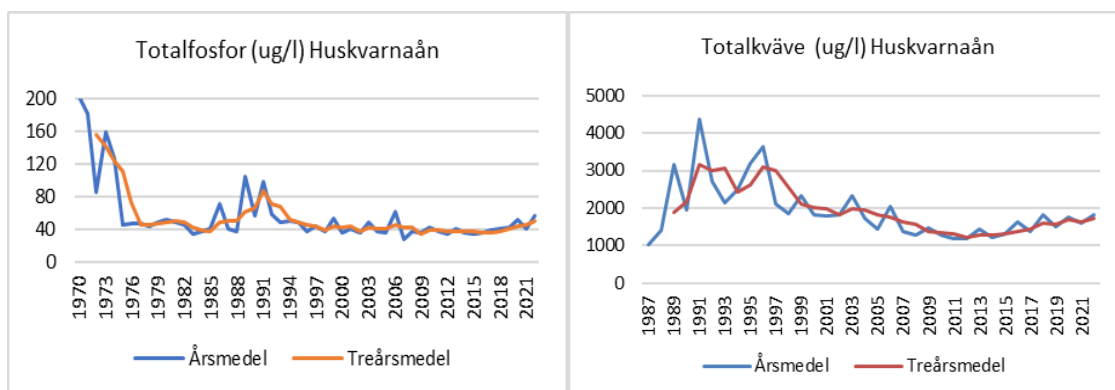
I Svartån har totalfosforhalterna (*Figur 36*) minskat succesivt sedan mätningarna började under 1970-talet. Från 1992 till 2013 låg halterna på cirka 30 µg/l för att därefter återigen minska till mellan 20–25 µg/l tot-P räknat som treårsmedelvärde. Referensvärdet är 16 µg/l och Svartån har numer god status gällande näringsämnet totalfosfor. Totalkvävehalterna

(Figur 36) har minskat succesivt sedan början av 1990-talet och är i nivå med de halter som var i början av 1980-talet.

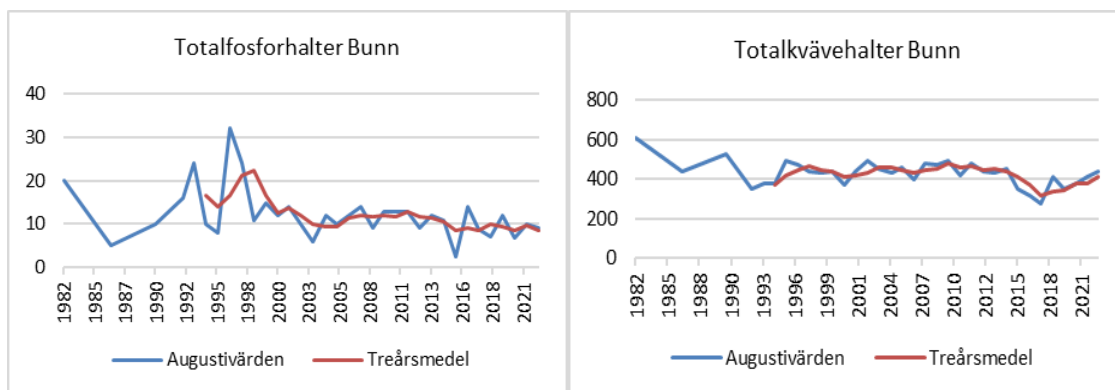


Figur 36. Totalfosfor- ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävehalter ($\mu\text{g/l}$) i Svartån inlopp Sommen.

I Huskvarnaån (Figur 37) skedde en drastisk minskning av totalfosforhalterna i slutet av 1970-talet från över 100 $\mu\text{g/l}$ ner till cirka 50 $\mu\text{g/l}$. Minskningen sker under den perioden som kemisk rening började införas på reningsverket i Huskvarna. En ökning sker i slutet av 1980-talet för att sedan minska till en nivå på 40 $\mu\text{g/l}$ fram till 2020 då halterna börjad öka igen. Referensvärdet för totalfosfor är 16,5 $\mu\text{g/l}$ och den ekologiska statusen avseende näringsämnen är måttlig. Totalkvävehalterna (Figur 37) minskade mellan början av 1990-talet fram till 2011 därefter har halterna börjat öka igen.



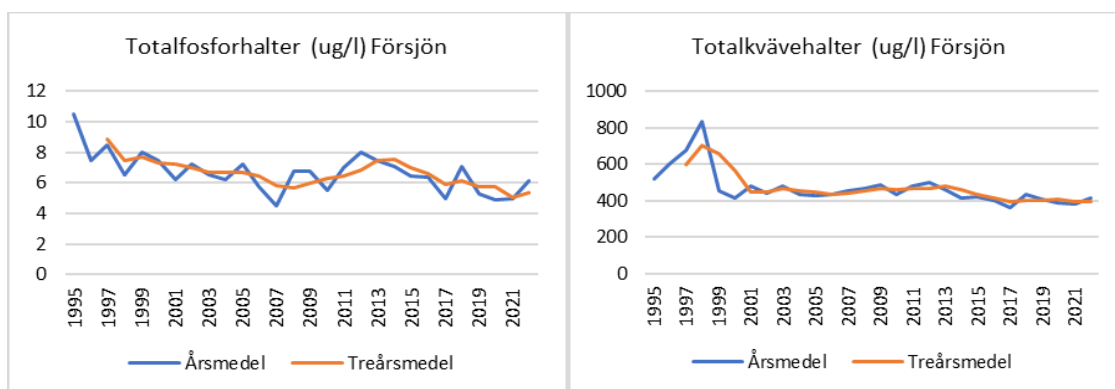
Figur 37. Totalfosfor- ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävehalter ($\mu\text{g/l}$) i Huskvarnaån inlopp Vättern.



Figur 38. Totalfosfor- ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävehalter ($\mu\text{g/l}$) i Bunn.

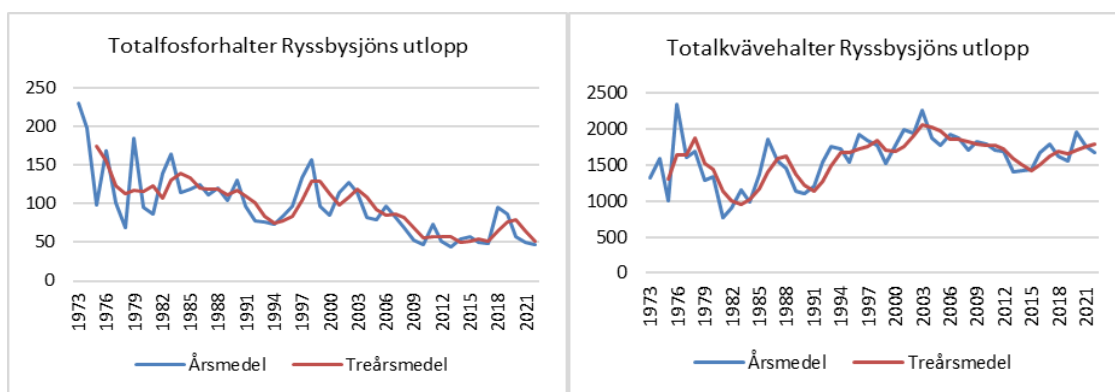
I Bunn (Figur 38) har totalfosforhalterna minskat succesivt sedan 90-talet och närmar sig referensvärdet på 8 µg /l. Bunn klassas ha hög status gällande näringsämnet totalfosfor. Totalkvävehalten har varit ganska likartad sedan 1990-talet och ligger runt 400 µg Tot-N per liter.

Försjön (Figur 39) ekologiska status avseende näringsämnen är hög, referensvärdet är beräknat till 7,5 µg tot-P/l. Halterna har minskat något sedan mätningarna började 1995. Sjön har en relativt lång teoretisk omsättningstid och senaste 10-åren har den troligen varit högre på grund av lägre flöden vilket kan ha medfört en ökad fastläggning av näringsämnen. Totalkvävehalterna är senaste åren runt 400 µg/l, en viss minskning har skett sedan mätningarna påbörjades.



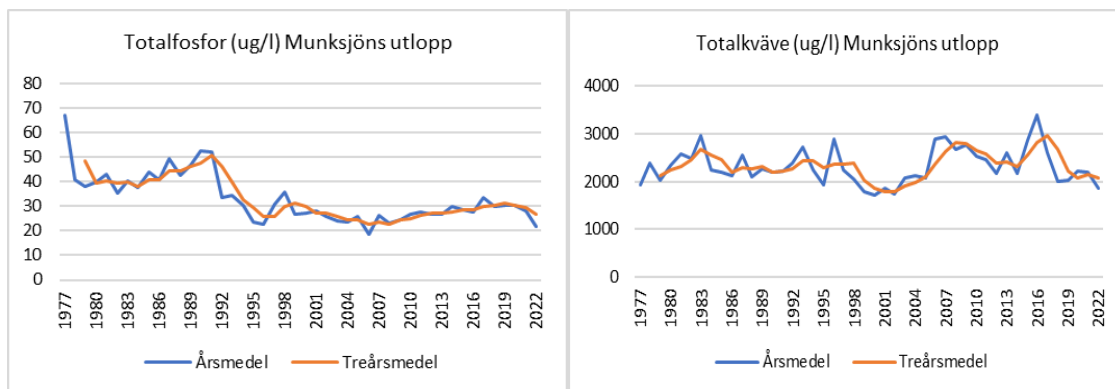
Figur 39. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Försjön.

Ryssbysjön (Figur 40) är en av länets mest näringsrika sjöar. Årsmedelhalterna i utloppet har succesivt minskat ner från 150-200 µg/l ner till cirka 50 µg/l. Under den varma sommaren 2018 var återigen halterna höga i samband med algblooming och låga flöden. Referensvärdet är 11 µg/l och den ekologiska statusen avseende näringsämnen bedöms som otillfredsställande till dålig. Totalkvävehalterna steg från cirka 1000 µg/l i början av 1980-talet till drygt 2000 µg/l under 2002. Halten minskade sedan några år för att återigen öka från 2013.



Figur 40. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Ryssbysjöns utlopp.

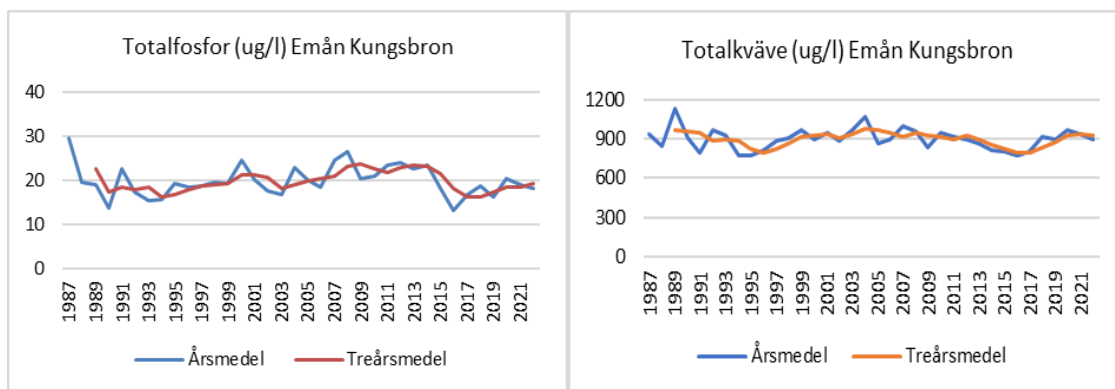
Munksjön (Figur 41) är recipient för såväl avloppsreningsverk, industri och dagvatten. Halterna av totalfosfor har minskat succesivt sedan slutet av 1970-talet. Referensvärdet är 13 µg/l och näringsstatusen måttlig. Totalkvävehalten i utloppet är senaste åren runt 2000 µg/l och är likartade med de som förekom i slutet av 1970-talet. En topp förekom försommaren 2016 med halter runt 4500 µg/l.



Figur 41. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Munksjöns utlopp.

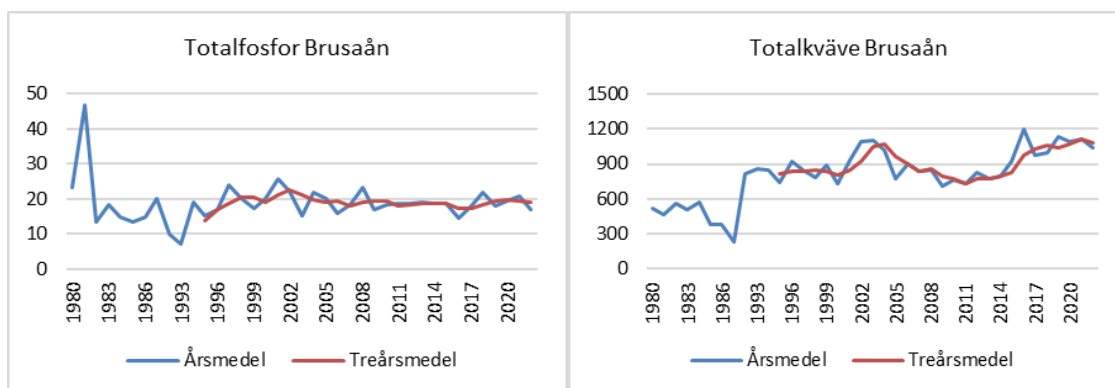
Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde

Totalfosforhalterna i Emåns huvudfåra (Figur 42) ökade mellan 1990 och 2014 och har där- efter minskat. Referensvärdet är 16 µg/l och näringsstatusen hög. Halterna följer ganska väl färgvärdena på samma station. Kvävehalterna har inte förändrats nämnvärt utan ligger kring 900 µg/l.



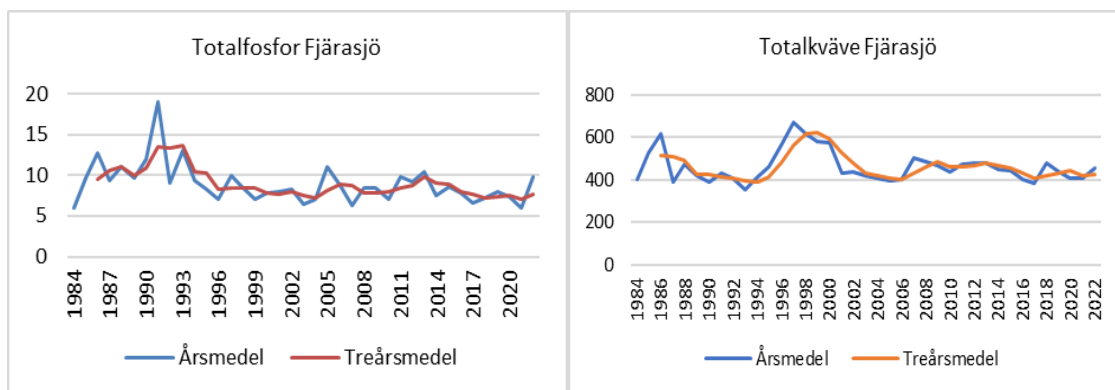
Figur 42. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Emån vid länsgränsen.

Totalfosforhalterna i Brusaån (Figur 43) har varit mer eller mindre oförändrade sedan mit- ten av 90-talet. Referensvärdet är 14 µg/l och näringsstatusen bedömd till hög. Totalkväve- halterna har ökat senaste 20 åren från 850 µg/l till cirka 1100 µg/l.

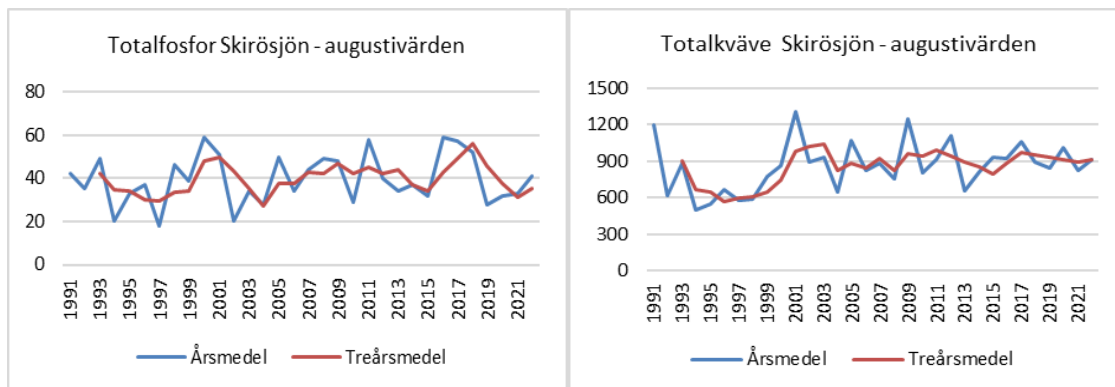


Figur 43. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Brusaån nedströms Mariannelund.

I Fjäråsjö (*Figur 44*) bedöms näringsstatusen som hög då totalfosforhalterna senaste 25 åren legat i nivå med referensvärdet på 8 µg/l. Totalkvävehalterna senaste åren är i likhet med de halter som var för 30 år sedan. En topp förekom i slutet av 90-talet. I Skirösjön (*Figur 45*) är näringsstatusen dålig. Referensvärdet är 6 µg/l. Totalkvävehalterna här har senaste 20 åren varierat mellan 600 och 1200 µg/l med ett treårsmedel som inte nämnvärt förändrats.

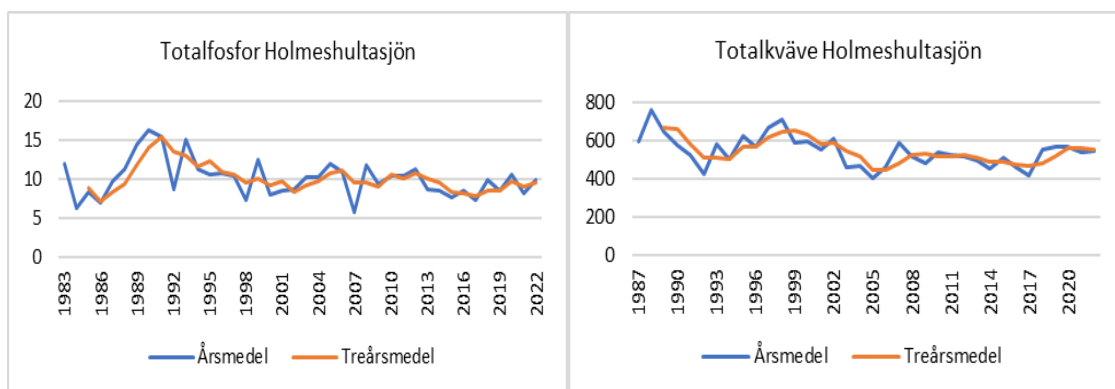


Figur 44. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Fjäråsjö.



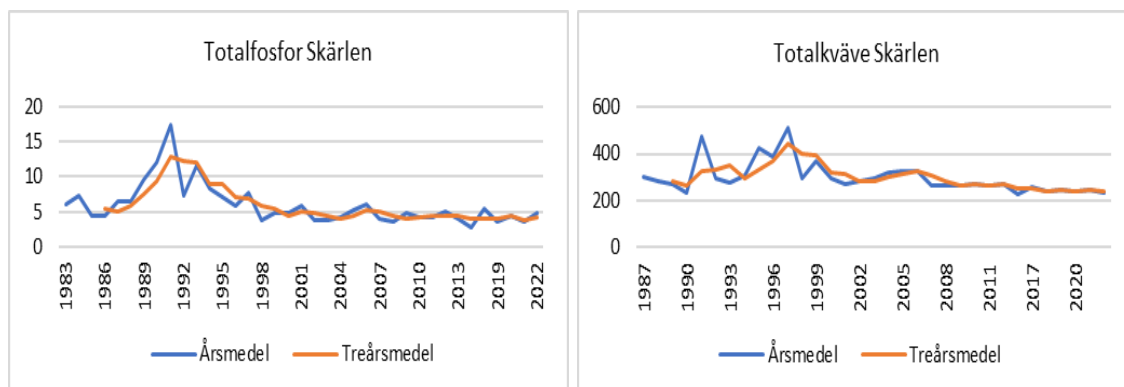
Figur 45. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Skirösjön.

Totalfosforhalterna i Holmeshultasjön (*Figur 46*) har minskat senaste 30 åren från 15 till 10 µg/l. Sjön är ingen vattenförekomst varför referensvärde saknas. Även totalkvävehalterna har minskat något från slutet av 90-talet.



Figur 46. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Holmeshultasjön.

Även i Skärilen (*Figur 47*) har en minskning skett av såväl totalfosfor som totalkväve. Referensvärdet för totalfosfor är beräknat till 7 $\mu\text{g/l}$ och näringsstatusen bedöms som hög. Även totalkvävehalterna är låga, nära bakgrundshalten.



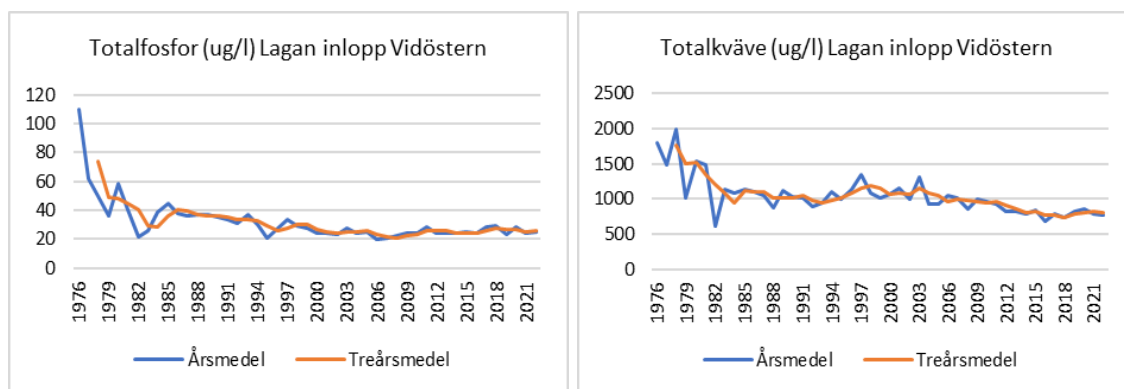
Figur 47. Totalfosfor- ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävehalter ($\mu\text{g/l}$) i Skärilen.

Lagans avrinningsområde

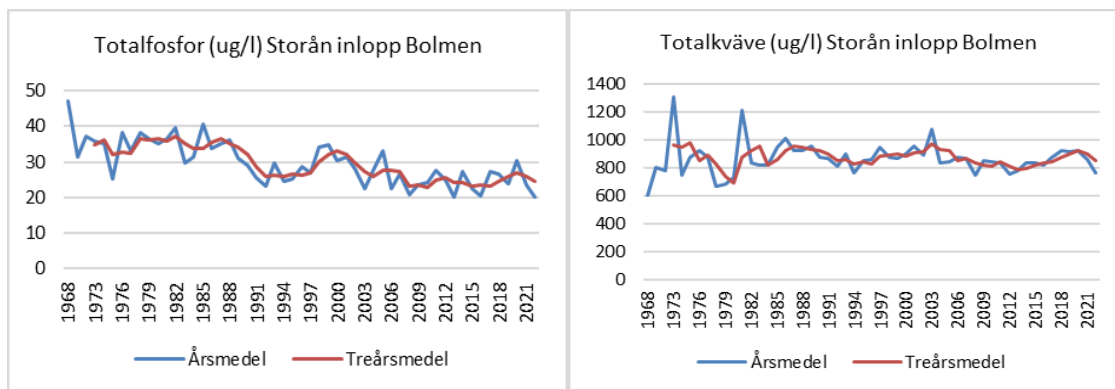
Totalfosforhalterna i Lagans huvudfåra (*Figur 48*) har de senaste 20 åren legat ganska konstant runt 25 $\mu\text{g/l}$ vilket innebär god näringsstatus då referensvärdet är beräknat till 14 $\mu\text{g/l}$. Totalkvävehalterna har minskat och ligger senaste åren runt 800 $\mu\text{g/l}$.

I Storån (*Figur 49*) har totalfosforhalterna minskat från 35 $\mu\text{g/l}$ till cirka 25 $\mu\text{g/l}$ som senaste treårsmedel. Näringsstatusen är god och referensvärdet beräknat till 14 $\mu\text{g/l}$. Totalkvävehalterna pendlar mellan 800 och 1000 $\mu\text{g/l}$.

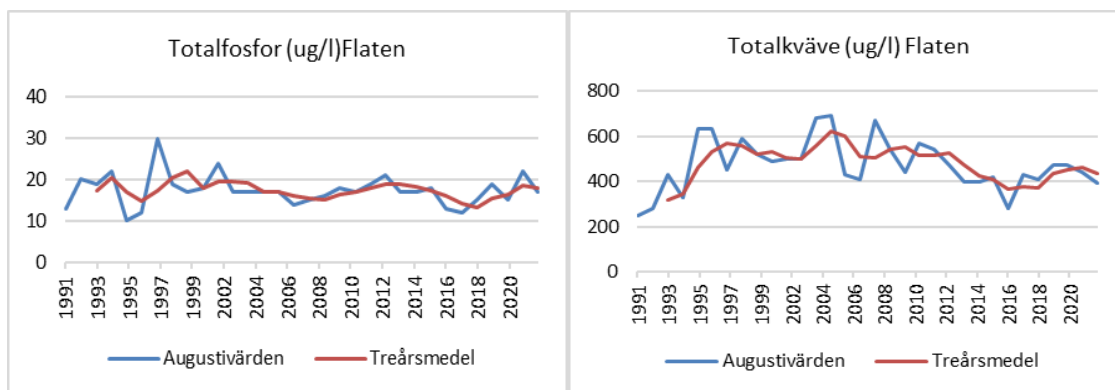
I Flaten (*Figur 50*) har totalfosforhalterna varit under eller nära 20 $\mu\text{g/l}$ den senaste 20 årsperioden vilket är nära referensvärdet på 19 $\mu\text{g/l}$. Totalkvävehalterna har minskat sedan 2002.



Figur 48. Totalfosfor- ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävehalter ($\mu\text{g/l}$) i Lagans inlopp Vidöstern.

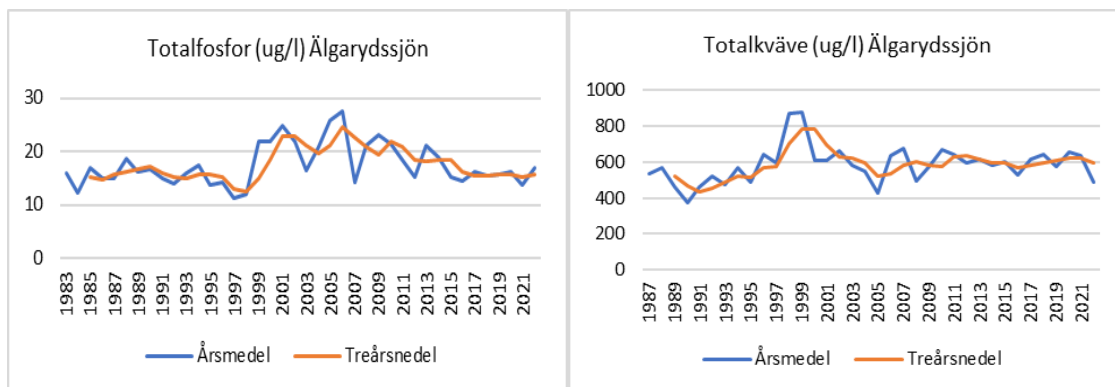


Figur 49. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Storån inlopp Bolmen.

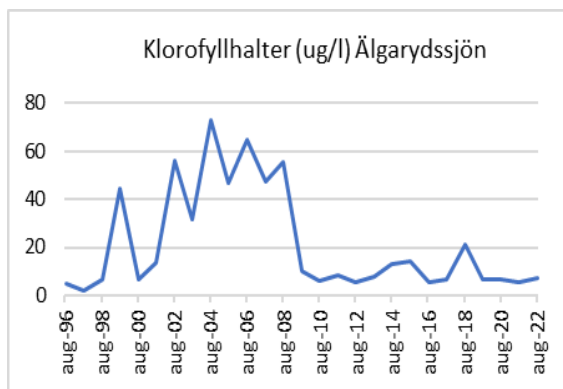


Figur 50. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Flaten.

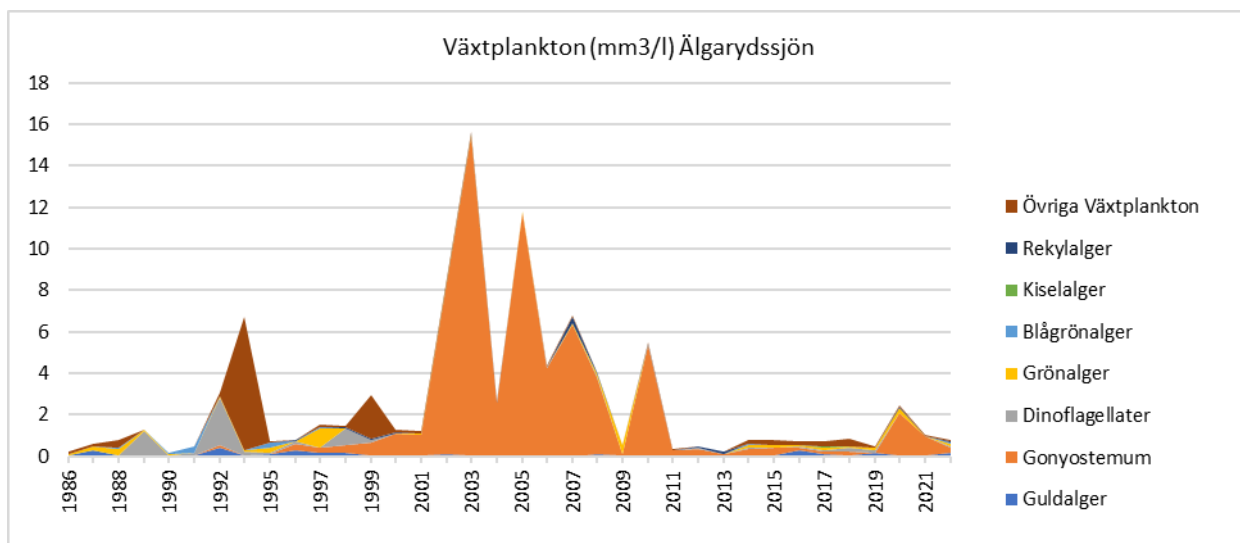
Totalfosforhalter i Älgarydssjön (Figur 51) de senaste åren är likartad med den som var när mätningarna började under 1980-talet. Däremot var de högre under en period från slutet av 90-talet och 10 år framåt. Under denna tid var även klorofyllhalter (Figur 52) och växtplanktonmassan (Figur 53) betydligt högre än de senaste 10-åren. Under flera år skedde en blomning av nålflagellaten *Gonyostemon semen* med en hög biomassa. Efter 2010 försvann dessa blomningar och totalfosforhalterna har minskat succesivt. Sjön är ingen vattenförekomst varför referensvärde saknas. Totalkvävehalterna ökade mellan 1990 och 1999. Därefter var det en tydlig nedgång till senaste årens halter på runt 600 µg/l.



Figur 51. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Älgarydssjön.

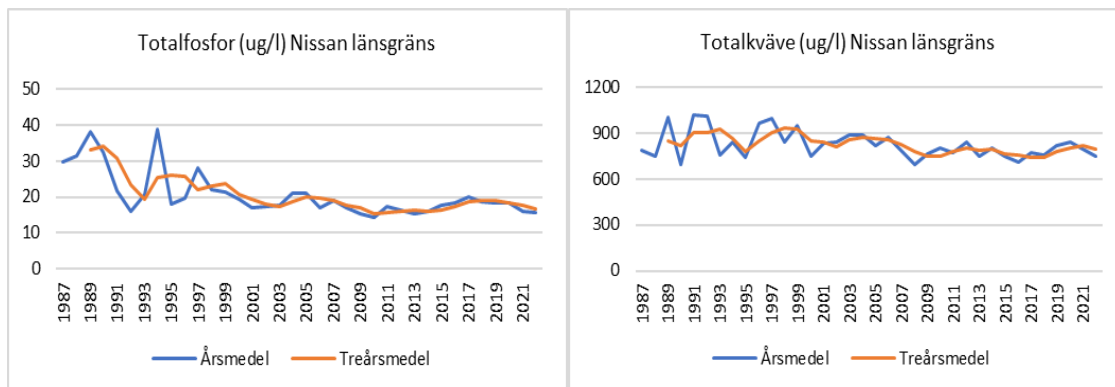


Figur 52. Klorofyllhalter i Älgarydssjön.

Figur 53. Biomassa av växtplankton (mm³/l) vid augustiprovtagningen i Älgarydssjön.

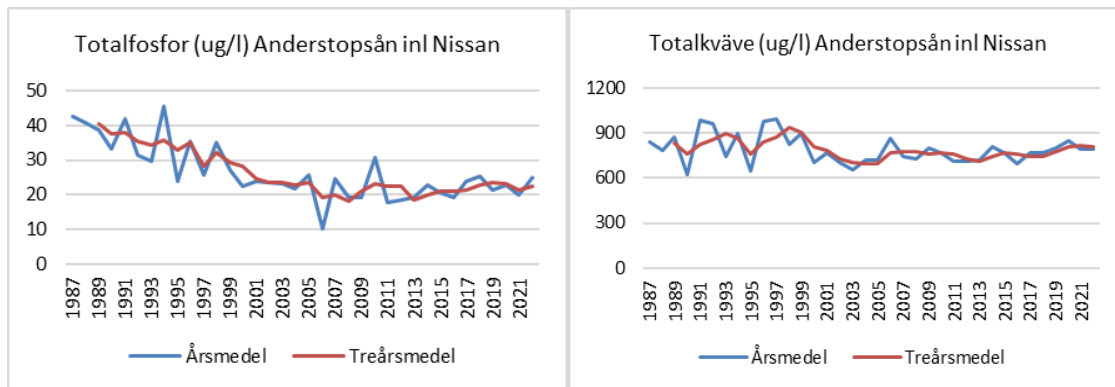
Nissans avrinningsområde

Totalfosforhalterna i Nissans huvudfåra (Figur 54) har minskat betydligt sedan slutet av 80-talet och är numer under 20 µg/l. Näringsstatusen är hög med ett beräknat referensvärde på 13 µg/l. Även totalkvävehalterna har minskat under samma period.



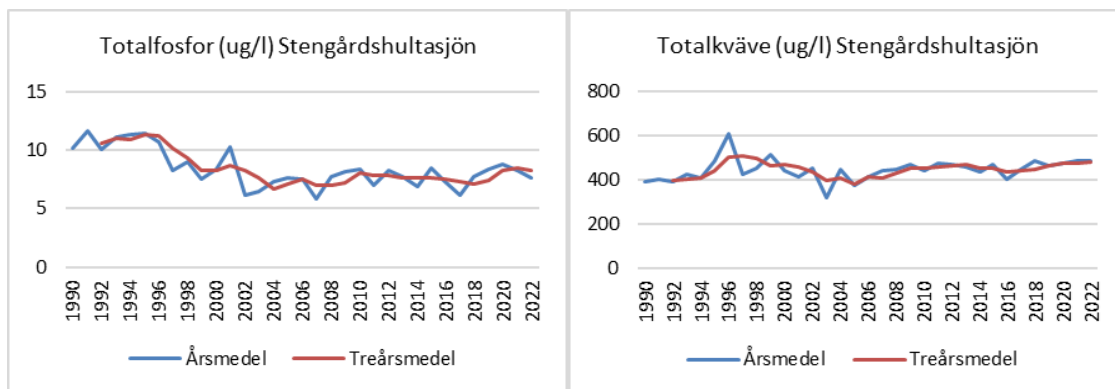
Figur 54. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Nissan vid länsgränsen.

I Anderstorsån (Figur 55) har halterna minskat från slutet av 80-talet till 2006 och har därefter varit på en relativt konstant nivå på 20–22 µg/l. Referensvärdet är beräknat till 13 µg/l vilket innebär att det är en god näringsstatus i vattendraget. Totalkvävehalterna har under samma period minskat något.

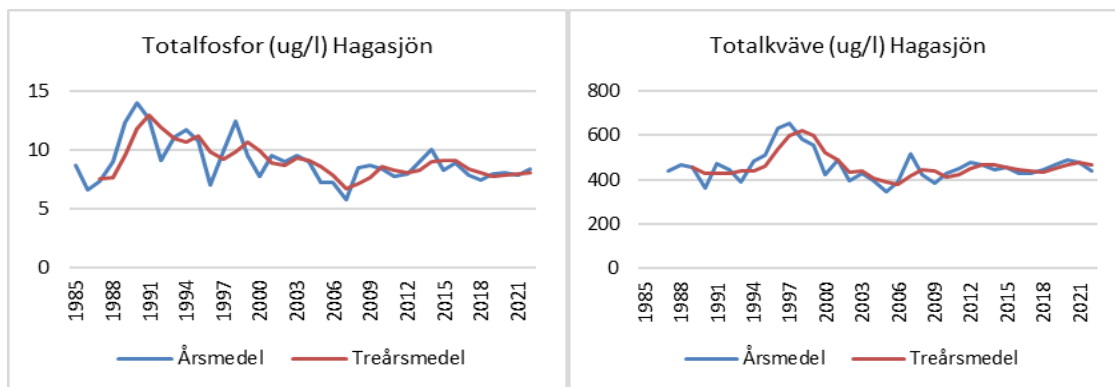


Figur 55. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Anderstorsån inlopp i Nissan.

Även i de näringsfattiga sjöarna Stengårdshultasjön (Figur 56) och Hagasjön (Figur 57) har totalfosforhalterna minskat något ner till 8 µg/l. Hagasjön är ingen vattenförekomst så inget referensvärde är framräknat. I Stengårdshultasjön ligger halterna nära referensvärdet vilket innebär hög näringsstatus. Totalkvävehalterna har i båda sjöarna ökat något senaste 20 åren.



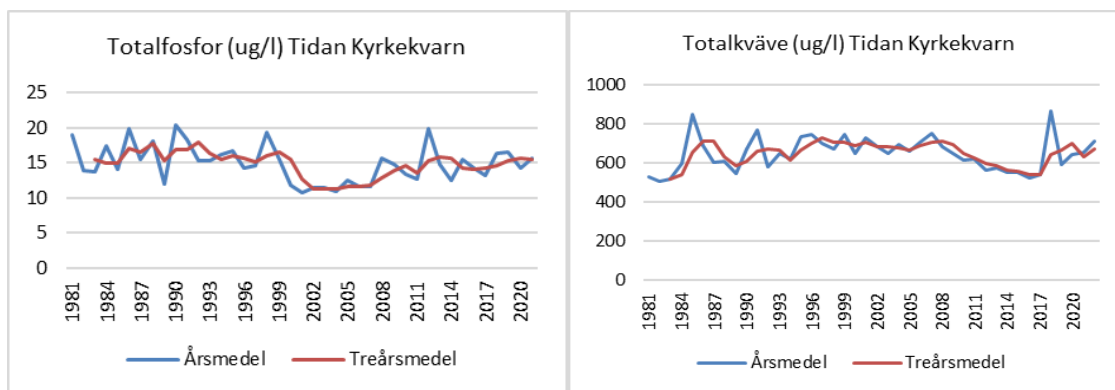
Figur 56. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Stengårdshultasjön.



Figur 57. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Hagasjön

Tidans avrinningsområde

Fosforhalterna i Tidan vid Kyrkevarn (*Figur 58*) har ökat från 11 µg/l till 16 µg/l senaste 20 åren. Under 1980-talet var halterna något högre. Referensvärdet är 8 µg/l vilket innebär god status på gränsen till måttlig status gällande näringsämnen. Totalkvävehalterna är likartade med de som förekom i slutet av 1980-talet.



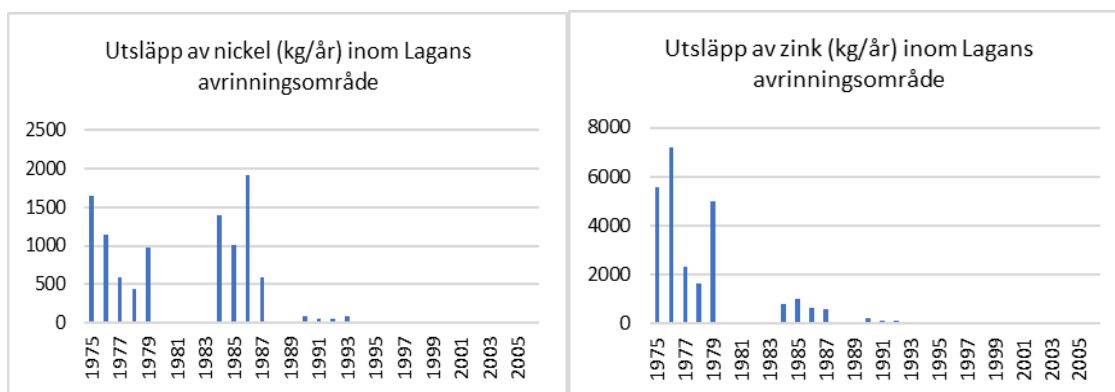
Figur 58. Totalfosfor- (µg/l) och totalkvävehalter (µg/l) i Tidan vid Kyrkevarn.

Metallhalter

Metaller mäts i flera av länets större vattendrag, här har endast två stationer tagits med som representerar två vattendrag som historiskt haft en stor belastning av metaller.

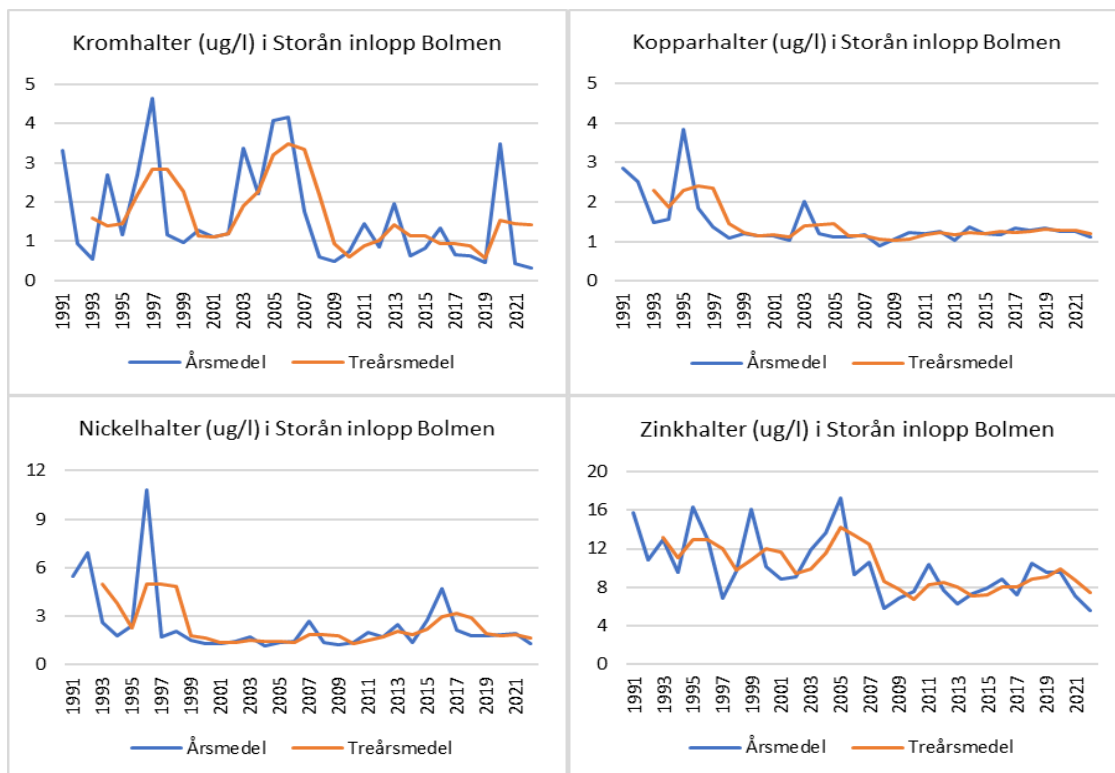
Lagans avrinningsområde

Historiskt har det varit stora metallutsläpp inom Lagans avrinningsområde och fram för allt inom Storåns avrinningsområde. Även i Lagans huvudfåra har metallutsläpp förekommit. *Figur 59* visar inrapporterade utsläppsuppgifter för två metaller. Data finns även efter 1993 men är då låga i förhållande till de utsläpp som skedde under 1970- och 1980-talet.



Figur 59. Rapporterade utsläpp av nickel och zink från industrier inom Lagans avrinningsområde 1975–2006. Data för åren 1980–83 och 1988–89 saknas.

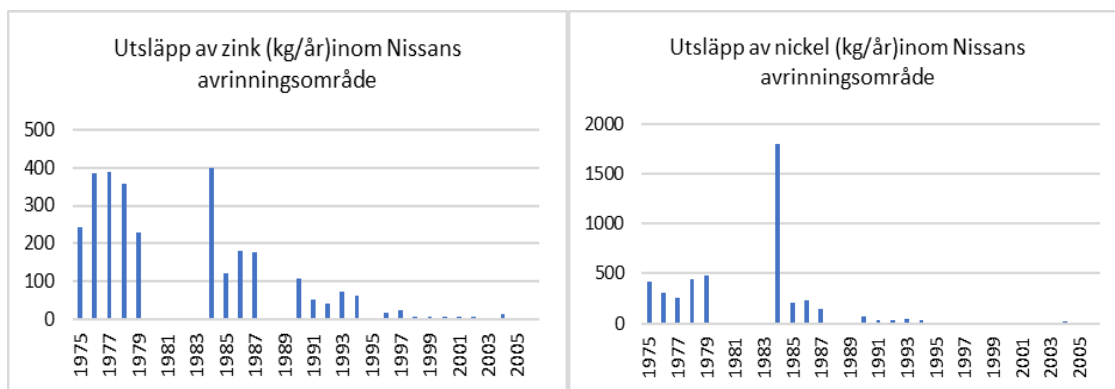
Analys av metaller i Storån (*Figur 60*) började först 1991 då ett nytt SRK-program tagits fram. Metallutsläppen hade då minskat betydligt. Halterna har efter 1991 minskat ytterligare även om förhöjda halter förekommer.



Figur 60. Metallhalter i Storån inlopp Bolmen.

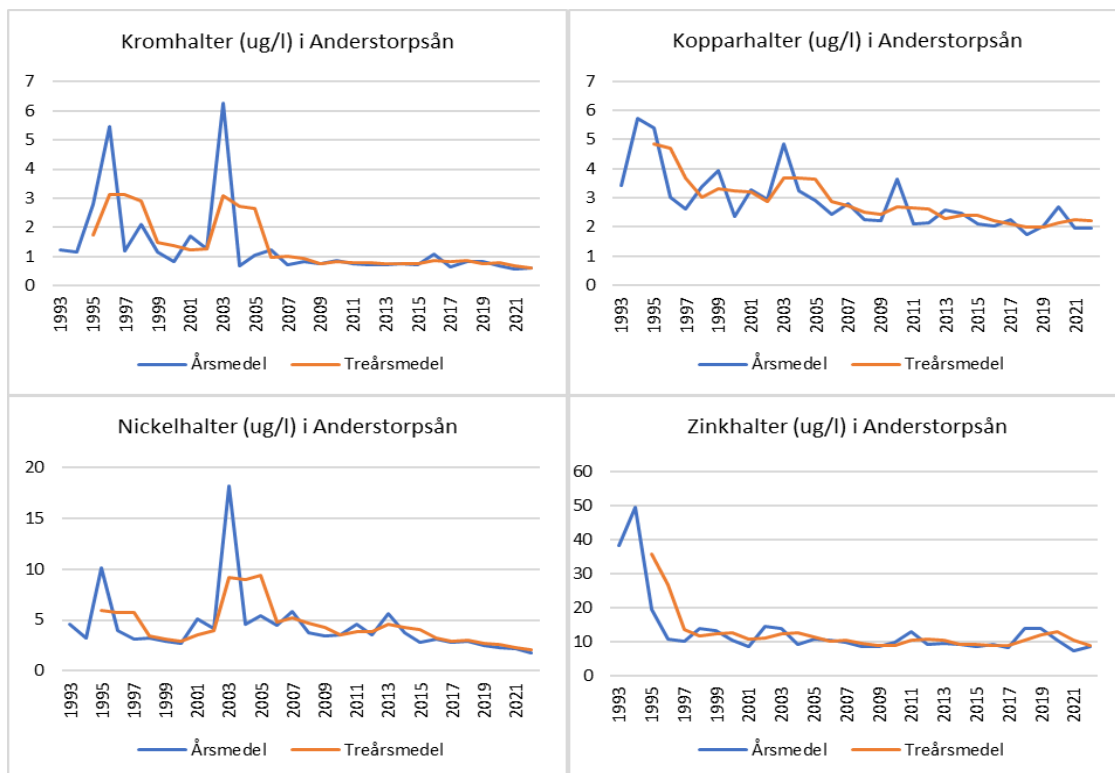
Nissans avrinningsområde

Historiskt har det varit stora metallutsläpp inom Nissans avrinningsområde och fram för allt inom Anderstorpsåns avrinningsområde. Även i Nissans huvudfåra har metallutsläpp förekommit. *Figur 61* Figur 59 visar inrapporterade utsläppsuppgifter för två metaller. Data finns även efter 1993 men är då låga i förhållande till de utsläpp som skedde under 1970- och 1980-talet.



Figur 61. Rapporterade utsläpp av nickel och zink från industrier i Nissans avrinningsområden 1975–2006. Data för åren 1980–83 och 1988–89 saknas.

Analyser av metaller i Anderstorpsån (*Figur 62*) började först 1993 då ett nytt SRK-program tagits fram. Metallutsläppen hade då minskat betydligt. Halterna har efter 1993 minskat ytterligare.



Figur 62. Metallhalter i Anderstorpsån inlopp i Nissan.

Syrgasförhållanden i sjöars bottenvatten

Nästan alla organismer kräver syre för att kunna leva. I vatten kan syre antingen produceras av växter eller alger som lever i vattnet eller tas upp från luften.

Utsläpp av organiskt material som förbrukar syre när det bryts ned kan leda till minskade syrekoncentrationer i vatten vilket kan vara negativt för många arter. Utsläpp av övergödande näringsämnen leder till ökad primärproduktion. När den ökade mängden växtplankton dör, sjunker de till botten och bryts ned. Nedbrytningen förbrukar syre vilket, särskilt under perioder med sämre cirkulation, kan leda till syrebrist.

Syrehalten mäts antingen med kemisk analys av vattenprov på laboratorium eller med en syresensor direkt i vattnet.

I statusklassningen av sjöar utgår bedömningen från Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter. I tabellerna för sjöarna har syrgashalter under eller lika med 4 mg syrgas/liter märkts ut. Detta motsvarar otillfredsställande-dålig status.

Motala Ströms avrinningsområde

Försjön (*Tabell 5*) är en näringsfattig skogsjö och har i regel en god syresituation i hela vattenmassan. Vissa enstaka år kan låga syrgashalter förekomma i djuphålan.

Tabell 5. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Försjön.

	0,5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	20	21	22
1995	8,8	8,8	7,8	5,2	6,1	7,0	6,1	6,4	6,2	6,0	5,2			
1996	9,9	9,9	9,0	8,2	7,1	7,0	7,0	6,8	6,4	6,4	5,9			
1999	7,9	7,9	7,9	5,1	6,3	6,5	5,7	5,3	5,5	5,2	1,1			
2000	9,0	9,0	9,0	7,5	6,8	6,6	6,8	6,5	6,4	6,3				
2001	9,5	9,4	9,1	8,8	6,2	6,5	6,5	6,3	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	
2002	9,1	9,2	6,7	5,0	6,6	6,8	6,5	6,4	6,1	5,9	5,9	5,7		
2003	9,0	8,9	8,8	8,4	6,1	6,2	6,0	5,4	5,1	4,8	4,2			
2005	8,5	8,4	7,8	6,9	5,6	6,1	6,4	5,7	5,8	5,2		5,4	5,3	
2006	8,7	8,5	8,3	4,1	5,8	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9	5,7	5,7	5,6	
2007	8,1	8,1	8,1	7,4	4,7	5,4	5,4	5,4	5,2	4,9	4,7			
2008	8,5	8,4	8,4	5,8	7,0	7,1	7,3	7,2	7,0	7,0	6,9	6,9	6,8	
2009	9,1	9,0	8,2	6,7	6,0	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5	0,3	0,5	0,4	
2010	8,8	8,8	8,7	7,5	7,0	7,4	7,4	7,6	7,4	7,2	7,1	7,0	6,6	
2011	8,8	8,7	8,5	5,9	5,9	6,6	6,6	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,3	4,5
2013	8,9	8,9	8,9	8,1	7,3	7,8	7,7	7,5	7,5	7,5	7,3	7,3		
2014	8,1	8,0	8,0	7,9	5,0	5,5	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	5,3		
2015	8,8	8,8	8,3	6,6	5,5	5,2	4,8	4,5	4,4	4,2	4,1	3,9	3,7	3,4
2016	9,2	9,1	9,1	9,0	6,2	6,0	6,0	5,8	5,6	5,6	5,6	5,4		
2017	8,4	8,3	8,2	7,9	5,3	6,0	5,8	5,7	5,7	5,5	5,4	5,4	5,3	5,0
2018	8,3	8,2	8,1	4,8	6,3	6,3	6,4	6,2	6,0	5,9	5,8	5,7	4,7	
2019	8,5	8,4	8,2	8,0	4,1	4,9	4,7	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	4,3	
2020	8,5	8,4	7,6	6,1	4,8	5,2	5,1	4,8	4,8	4,6	4,6	4,4	4,3	3,9
2021	8,3	8,1	7,9	4,3	5,4	5,9	5,9	5,5	5,4	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0
2022	8,8	8,8	8,6	6,9	4,8	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4	

Bunn (Tabell 6) har låga syrgashalter under språngskiktet. Detta tillstånd har uppmätts sedan mitten av 1980-talet. Vissa år, till exempel 2017, är det låga syrgashalter redan från 5 m och neråt.

Tabell 6. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Bunn.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
1986			8,7		8,2		7,7		3,3	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3		
1989			8,6		8,5		8,1		6,3		2,0	1,0	0,3	0,0		
1992	8,5	8,2	7,7			7,0		5,3	4,1	3,6	3,2					
1993	9,5					9,2					5,2					
1994	8,5		8,7		8,3		5,4		2,8		2,5	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1
1995	8,0		8,1		8,5		8,6		0,3		1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0
1999	8,4		8,3		7,7		6,5		1,0		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2000			8,5		8,3		7,0		2,4		2,8	2,3	2,1	1,4	0,1	
2000	8,6															0,2
2001	8,6		8,2		7,8		7,7		4,8		0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
2002	8,5		8,5		7,8		3,7		0,8		2,0	1,5	0,9	0,9	1,1	
2003	8,8		8,7		8,1		1,4		0,1		2,1	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1
2004	8,0		8,0		8,0		7,9		7,8		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2005	8,6		8,5		8,3		8,2		6,1		1,4	1,6	1,0	0,1	0,1	0,2
2006	8,2		8,1		8,1		5,8		0,9		2,0	1,5	0,5	0,4	0,5	0,5
2007	8,6		8,6		8,3		8,2		7,8		0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
2008	9,1		9,3		9,2		9,3		8,0		0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	
2009	8,6		8,5		8,4		8,0		6,7		1,4	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1
2010	8,7		8,6		8,6		8,5		1,7		1,8	0,9	0,0	0,0	0,0	
2011	9,0	9,0			9,0		9,1		0,0		0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	
2012	9,2		9,1		8,8		7,3		3,7		1,2	1,2	0,3	0,2		
2013	8,7	8,5			8,3		8,0		0,2		1,1	0,2	0,1			
2014	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,1	8,0	0,8	0,1		0,1	0,1	0,1		0,1	
2015	9,6	9,6	9,6	9,5	9,0	8,3	7,3	6,8	6,2	4,3	1,9	0,8	0,1	0,1	0,1	
2016	9,4	10,0	10,0	10,0	10,0	10,4	10,5	10,5	10,7	5,6	2,2	0,8	0,3	0,2	0,2	
2017	9,3	9,3	6,7	5,4	4,7	4,0	3,4	2,7	2,4	2,5	2,6	2,2	2,1	2,0		
2018	8,9	9,1	9,4	9,6	9,8	10,3	9,8	1,2	1,9	2,5	2,4	1,8	1,0	0,6		
2019	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,0	7,9	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0		
2020	9,1	9,1	9,1	9,1	9,3	7,7	6,3	4,2	2,4	1,1	1,0	0,7	0,3	0,2		
2021	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2	5,0	0,4	1,3	1,8	0,8	0,1	0,1		
2022	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	7,9	6,1	4,4	2,1	0,6	0,9	0,3	0,1			

Ryssbysjön (*Tabell 7*) har i regel goda syrgasförhållande i hela vattenmassan. Sjön är grund och är vindexponerad. I samband med algbloomingar och lugnt väder kan dock syrehalterna förändras, framför allt nattetid. Syrgasbrist i anslutning till sedimentytan har lett till att sjön har ett relativt omfattande internläckage av fosfor. Fosforhalterna har dock minskat, se *Figur 40*, men fortfarande sker internläckage, framför allt sommartid.

Tabell 7. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Ryssbysjön.

	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1992	8,8					
1993	10,7					10,3
1994	8,0		7,8			7,4
1995	8,4		8,5			8,5
1996	8,3					
1997	13,8					
1999	8,3		8,2			8,1
2000	7,9		7,8			7,4
2001	10,5		9,5			6,4
2002	11,0		9,0			3,6
2003	9,0		7,8			3,1
2004	7,1		7,0			6,6
2005	8,9		8,9			8,8
2006	8,1	7,9	7,9	7,4	7,2	6,4
2007	8,5		8,3			7,9
2008	11,1			10,6		
2009	10,0		9,9			9,9
2010	7,8		7,8		7,7	
2011	9,0	8,9				7,8
2012	9,2	9,1		9,0		8,9
2013	8,6	8,5		8,4		8,3
2014	9,7	9,7		9,6		9,6
2015	9,6	9,8		9,9		5,1
2016	11,0	11,0		11,5		11,5
2017	10,6	10,5		10,3	8,9	
2018	10,2	10,3		9,7		9,7
2019	11,1				10,9	
2020	9,8				0,7	
2021	9,2				9,1	
2022	9,1				0,0	

Munksjön (*Tabell 8*) är en av länets mest undersökta sjöar. En temperatur och syreprofil tas i regel varje månad med undantag av de tillfällen då isarna inte är tillräckligt säkra. Mätningarna började redan 1980. Dock saknas i regel data för vintermånaderna fram till 1988. Under 1980-talet var det framför allt låga syrehalter under sommarmånaderna. Från mitten av 1990-talet till början av 2010-talet har även månaderna jan-april haft låga syrehalter. Medan höstmånaderna ofta har syrehalter över 4 mg/l. Senaste 10 åren har syresituationen blivit bättre under början av året. Oklart vad detta beror på men isläggningsperioderna är kortare och vattnet cirkulerar däremellan.

Tabell 8. Syrgashalter (mg/l) i Munksjöns bottenvatten under 16 m djup.

År	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
1980				8,6	4,4			0,5	5,2	7,0		
1981				10,4	8,3	8,3		0,8	4,8	8,0	10,0	
1982				10,1	8,6	0,5	0,0	3,7	6,0	6,6		10,0
1983				11,7	9,5	4,2	5,0	0,6	5,5			
1984				9,8	2,7		4,9	1,0	5,5	8,4	9,3	10,4
1985					3,2			1,0	1,0	6,5	8,4	
1986				10,8	8,2	5,3	3,4	1,7	4,8	7,1	8,9	9,8
1987					7,8	7,5	2,4	2,9	3,0	6,3	6,6	
1988	10,6			9,9	7,6	1,0	1,0	1,0	5,8	6,4		
1989	10,8	10,6	7,9	9,2	6,8	1,9	1,0	3,2	2,1	4,8	8,2	
1990		8,8	10,6	8,3	2,4	7,5	4,1	2,0	1,0	7,0	5,8	
1991					10,0	5,5	1,9	0,2	1,0		9,2	
1992	11,6		10,3	11,8	8,2	0,7	0,2	1,1	3,2	9,4	10,2	8,6
1993	8,0	3,6	11,0	11,0	3,6	0,5	0,1	4,9	1,1	8,2	7,7	
1994		0,1		8,2	3,0	2,8	0,1	0,5	6,5	7,7	12,3	10,0
1995	0,8		10,9	11,2	5,0	4,2	2,2	1,3	7,7	9,3	8,1	
1996	0,1	0,1	1,7	7,9	8,9	5,2	3,1	0,1	7,0	8,1	9,6	
1997	1,4	0,2	1,8	10,6	6,6	1,3	0,5	0,0	6,8	8,6	8,0	
1998	5,8	10,9	0,7		0,7	0,5	1,9	1,4		0,1	9,6	
1999	2,4	4,0	0,1	8,8	1,9	1,5	0,2	2,3	3,0	6,2		
2000	10,4		9,7	12,0	3,8	1,9	2,0	4,0	2,6	2,3	0,1	8,6
2001				8,6	3,4	2,9	2,0	1,7	2,6	3,5	9,9	9,2
2002			12,3	7,8	3,8	2,8	1,9	1,8	0,3		7,6	
2003	0,1		0,1		3,3	0,1	1,1	2,1	1,9	8,7		
2004	2,3	2,3	0,2	3,6	0,1	3,3	2,5	2,5	0,1	7,1	9,5	0,1
2005	11,4		0,1	0,1	2,0	4,9	2,5	1,9	2,8	4,9	9,1	8,8
2006	1,2	0,0	0,3	0,1	0,7	0,9	0,1	1,0	0,5	0,6	10,3	10,2
2007	10,4		9,9	8,8	1,8	3,3	0,2	1,3	5,5	7,9	9,6	9,2
2008	13,3	10,9	10,6	10,5	4,4	1,5	1,7	0,1	0,1	7,8	9,8	10,1
2009				9,4	9,0	0,3	0,7	0,1	0,1	7,8	7,7	10,8
2010	1,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	8,2	10,0	
2011	1,5	2,5	1,7	7,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,1	6,9	8,9	10,9
2012		6,6	9,2	10,3	4,2	0,2	0,0	0,1	0,0	8,3	10,1	
2013		8,5	4,9		6,4	0,7	0,1	0,1	0,5	8,1	10,6	11,6
2014		11,4	11,1	9,2	3,8	0,3	0,3	0,1	0,1	6,2	9,7	11,0
2015	11,7	15,0	11,6	10,8	8,9	4,3	1,3	0,0	0,3	5,3	10,1	13,8
2016	7,1		7,9	3,5	6,7	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2	10,8	14,2
2017			13,4	10,2	10,3	0,3	0,4	0,1	0,1	9,1	12,5	12,5
2018	13,5			10,2	3,5	0,4	0,3	0,1	0,2	11,2	9,5	0,0
2019		10,8	10,6	3,9	3,8	0,5	0,0	0,0	0,1	8,1	9,1	
2020	10,9	10,8	10,8	7,8	5,2	0,2	7,7	0,1	0,2	7,5	9,2	9,8
2021	11,7	1,8	10,4	10,2	9,1	3,1	0,0	0,0	0,0	7,7	9,5	
2022	10,7	11,3	9,9	9,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,5	9,3

Emåns och Mörrumsåns avrinningsområde

Syrehalterna i Fjärasjö (*Tabell 9*) har i regel varit låga under språngskiktet sedan mätningarna började 1984. Ingen större förändring verka ha skett. Enstaka år har även 5-metersnivån låga syrehalter.

Tabell 9. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Fjärasjö.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	13,0
1984	8,4	8,4	8	8,3	8,5	7,3	4	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	
1985	8,8	8,6	8,6	8,5	8,2	8,1	5,4	2,7	2,3	2,3	1,7	1,2	
1986	8,7	8,8	8,8	8,6	7,7	5,2	2,1	1,3	0,9	0,5	0,2	0,2	
1987	8,5	8,5	8,1	8,1	7,5	6	3,2	2,7	2,4	2,2	1,4	1	
1988	10,4	10,2	10,2	10,1	9,8	9,1	4,2	4	3,6	3,4	2,9	1	
1989	8,8	8,7	8,4	8,5	8,4	8,4	7,4	1,5	1,4	1	0,6	0,4	
1990	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	5,6	4	1,6	1	0,8		
1991	12,4	12,3	12,4		11,2		8,9		7,1		4,0		
1992	9	8,8	8,7		8,7		7,3		3,9		1,1	0,5	
1993	9,2	9,2	9,1		8,8		8,8		3,3		1,1	0,2	
1994	8,2	8,2	8,1	8	7,1	6,5	2,4	1,7	0,75	0,2	0,15	0,1	
1995	7,9	8,1	7,9	7,9	5,6	2,7	1,7	1,9	2,5	2	0,9	0,3	
1996	8,4	8,5	8,6	8,4	8,3	7,8	5,5	3,3	3,6	3,1	1,6		
1997	9,2	9,4	9,2	9,4	8,4	6,8	5,3	4,3	3,9	3	1,9	1,3	
1998	8,9	8,9	8,9	8,9	8,8	8,7	8,6	2,4	2,8	2,4	2,3	2	
1999	7,3	7,4	7,4	7,1	7	3	1,7	2,1	2,1	2,3	2	1,6	
2000	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,2	4,7	2,8	2,4	1,5	0,8	0,3	
2001	8,2	8,1	8	8	7,9	4,2	2,6	2,4	2,2	1,8	1,3	1,1	
2002	9,6	9,3	9,2	8,7	7,6	4,6	2,7	2,8	3,3	3,2	2,2	1,3	
2005	8,8	8,9	8,5	8,2	7,5	4,7	1,7	1,8	2,1	2	1,2	0,8	
2006	8,5	8,5	8,4	7,9	6,8	1,2	0,9	1	1,3	0,8	0,5	0,4	
2007	8,1	7,9	8	7,9	7,7	7	3,2	1,7	0,9	0,6	0,2	0,2	
2008	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	3,6	2,4	2,8	2,9	2,6	2	1,7	
2009	8,9	8,8	8,8	8,2	7,5	6,3	2,1	1,8	2,2	1,7	1,1	0,7	
2010	8,5	8,4	8,4	7,9	7,2	5,3	3,2	3,3	3,3	2,9	2,2	1,8	1,5
2011	8,5	8,5	8,5	8,4	7,2	1,3	0,4	0,8	1,4	1,2	0,7	0,5	0,1
2013	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	3,3	3,4	4,2	4,3	3,8	3,5	3,2	
2014	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,8	1,1	1	0,9	0,6	0,2	0,1	
2015	9,3	9,3	9,2	8,6	7,6	6,6	5,5	4,1	1,1	0,2	0,1	0,1	0,1
2016	9	9	9	8,7	8,4	8,3	7,5	2	1,7	0,8	0,2	0,1	0,1
2017	8,1	8	7,9	7,8	7,5	7,4	6,7	1,7	1,2	0,7	0,2	0,1	
2018	8,2	8,1	8	7,9	7	1,8	1,7	1,7	1,5	1	0,7	0,5	
2019	8	8	8	8	8	8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2020	8,5	8,45	8,45	8,45	8,25	5,1	2,7	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2021	8,6	8,6	8,6	8,5	8,5	8,4	1,6	1,4	1,3	0,6	0,2	0,1	
2022	8,4	8,4	8,5	8,5	7,2	4,2	0,4	0,7	1,2	0,7	0,3	0,2	

Syrehalterna i Skirösjön (*Tabell 10*) har inte förändrats nämnvärt sedan mätningarna började. Fram till 1999 gjordes ingen temperatursyreprofil. Sjön är relativt grund och cirkulerar troligen regelbundet.

Tabell 10. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Skirösjön.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
1991	8,1							
1992	9,6						0,5	
1993	10,5						9,6	
1994	8,5							0,3
1995	8,6							0,5
1996	12,2							0,3
1997	9,4							0,1
1998	8,9							8,1
1999	8,4	8,4	8,2	7,8	7,3	6,2	0,1	0,1
2000	9,4	8,9	8,7	8,1	6,6	5,3	4,1	2,6
2001	12,6	12,2	10,6	9	4,8	3,1	1,1	0,5
2002	9,3	8,5	8,3	7,1	0,4	0,2	0,2	0,2
2003	8,9	8,9	8,7	8,6	8,4	8,5	4	4,1
2004	7,4	7,3	7,9	5,2	3,4	3,4	3,2	3,1
2005	7,6	7,6	7,5	7,6	7,7	7,8	7,7	3,4
2006	9,1	9	8,8	8,6	8,1	5,8	5,7	6,0
2007	8,6	8,6	8,3	8	7,7	6,8	0,1	0,0
2008	8,5	8,6	8,4	8,2	8	7,7	7,6	7,0
2009	9,4	9,9	10,1	10,1	10	5,8	0,3	0,0
2010	8,6	8,7	8,2	8,1	6,9	1,9	0,2	0,0
2011	8,9	8,9	8,8	8,6	8,5	7,2	0,3	0,3
2012	10,4	10,4	8,6	7,5	4,5	2,5	2,1	
2013	9,4	9,4	9,3	9,2	9,2	8,9	5,5	
2014	9,1	9	9	8,9	8,9	1,1	0,4	
2015		11,9	11,8	7,9	4,5	1,2	0,5	
2016	9	8,9	8,9	8,9	8,8	8,7	8,6	
2017	9,1	9,1	9	7,8	7,2	7,2	6,5	
2018	10,3	10,3	10,2	9,9	9,7	9,7	9,4	
2019	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8	
2020	8,81	8,81	8,86	9,21	9,33	9,42	9,5	
2021	8,8	8,8	8,8	8,7	8,6	8,6	8,5	
2022	11,4	11,5	11,5	6	1,1	0,4		

Syrgashalterna i Holmeshultasjöns (Tabell 11) bottenvatten har i regel varit låga sedan mätningarna började 1983. Språngskiktet verkar dock ha gått upp någon meter sedan mitten av 1990-talet. I mitten av 00-talet låg språngskiktet flera år på cirka 4 meter i augusti men har därefter gått tillbaka till 5–6 metersnivån. 2002 saknas data under 6 meter.

Tabell 11. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Holmeshultasjön.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0
1983			8,8		8,9		8,8		0,7	0,3				
1984	8,8	8,6	8,8	8,8	8,5	8,1	4,0	0,5						
1985	9,1	9,1	9,0	8,9	9,1	8,4	3,5	2,6						
1986	8,9	8,8	9,1	9,2	7,8	6,0	1,1	0,6	0,2	0,3	0,3	0,3		
1987	11,1	11,8	12,4	12,4	12,4	11,8	11,6	8,4	4,3	3,0	2,0			
1988	9,0	9,2	9,0	8,7	8,0	7,8	4,2	2,2	0,8	0,7				
1989	9,0	8,6	8,8	8,8	8,7	8,4	3,2	2,4	2,5	2,5	1,8	1,2		
1990	9,2	9,1	8,9	8,9	8,8	6,5	4,8	2,0	1,8	1,6	1,0	0,8	0,8	0,7
1991	13,7	13,6	13,3		10,3		8,2		5,1		2,0		0,7	
1992	8,7	7,6	6,3		4,6		2,7		2,1		1,3	0,8		
1993	9,4	9,2	9,2		9,2		6,4		1,8		0,6			
1994	8,4	8,3	8,2	8,2	8,1	4,0	2,6	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	
1995	8,6	8,4	8,2	7,8	4,9	3,1	3,1	2,5	2,2	1,5				
1996	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	4,0	2,9	2,7	2,7				
1997	8,3	8,3	8,3	8,2	7,1	3,9	2,4	1,4	1,1	1,0	0,6			
1998	9,2	9,4	9,6	9,2	8,9	8,8	7,9	2,3	2,6	2,8	2,9		1,8	
1999	7,2	7,1	7,2	7,0	5,1	0,6	1,2	1,3	1,0	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0
2000	9,3	9,2	9,1	9,1	9,0	8,9	1,1	0,5	0,8	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0
2001	8,4	8,2	7,9	7,8	7,4	7,0	1,3	1,1	1,4	1,5	1,6	1,1		
2002	10,6	10,7	10,7	9,6	8,1	2,9	0,5	0,4	0,8		0,6		0,1	
2003	8,2	8,3	8,1	7,4	2,1	0,7	1,0	1,4	1,5	1,5	0,9	0,6	0,2	
2004	8,6	8,3	8,4	5,9	2,1	2,1	1,9	1,0	0,7	0,7				
2005	8,9	8,8	8,8	8,7	8,2	3,9	2,2	2,1	2,2	2,1	1,6	0,9	0,6	0,4
2006	8,0	7,9	7,8	7,7	1,8	0,6	1,7	1,7	1,8	1,6	1,5	1,2	0,9	0,7
2007	8,8	8,8	8,6	7,2	6,5	5,8	3,0	0,8	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1
2008	8,2	8,1	8,0	7,9	7,9	6,9	1,7	1,8	1,7	1,6	1,1	0,5		
2009	8,8	8,8	8,8	8,8	7,9	8,1	4,4	0,8	1,0	1,1	0,6	0,3	0,2	0,2
2010	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4	8,2	2,2	2,0	2,0	1,2	0,7	0,3	0,2
2011	9,0	8,9	8,9	8,8	8,0	7,4	2,3	1,0	0,9	0,8	0,4	0,1	0,1	0,1
2013	8,6	8,5	8,5	8,3	5,6	3,2	3,5	4,6	4,7	4,2	4,1	3,8	3,5	3,4
2014	7,9	7,8	7,8	7,8	7,7	1,5	0,7	0,7	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
2015	9,0	9,0	9,0	8,2	6,9	6,4	4,7	1,3	1,0	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
2016	9,0	9,0	9,0	8,9	8,7	8,1	7,0	2,0	1,8	1,4	0,5	0,2	0,1	0,1
2017	8,2	8,2	8,2	8,1	7,9	7,8	7,0	1,9	1,0	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1
2018	8,2	8,2	8,1	8,1	8,0	1,0	0,7	0,9	0,7	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1
2019	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2020	8,6	8,6	8,3	7,6	5,7	3,8	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2021	9,2	9,2	8,8	8,7	8,2	5,4	1,0	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
2022	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	7,9	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2

Lagans avrinningsområde

I Älgarydssjön (*Tabell 12*) har volymen där syrgashalterna är låga ökat sedan början av 90-talet. Sämst syresituation var det i augusti 2004. Ett samband kan finnas med den algblomning som förekom under några år i början-mitten av 00-talet. Se Figur 53. Därefter har syresituationen blivit något bättre.

Tabell 12. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Älgarydssjön.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5
1983	7,8		8,1					
1984	8	7,6	7,5	7,6				
1985	8,6	8,7	8,5	7,9				
1986	8,4	8,4	8,1	8,0	7,7	1,1		
1987	8,6	8,6	9,1	7,9	7,9	5,8	1,6	
1988	9,3	9,3	9,2	7,6	7,2	6,4		
1989	8,4	8,2	7,9	7,6	7,1			
1990	8,2	8,2	8,2	8,2	7,4	7,0		
1991	12	12,0	12,0	12,3	9,4	1,9		
1992	8,6	8,3	8,0	7,5	6,4	0,8		
1993	9,9	9,8	9,7	9,6	9,0	8,0		
1994	8,2	8,0	7,8	7,4	6,7	0,2		
1995	9,2	9,3	9,3	9,0	0,4	0,0		
1996	8,4	8,3	8,2	7,6	0,5	0,2	0,1	
1997	8,5	8,4	8,5	8,7	6,5	0,2	0,0	
1998	8,7	8,5	8,4	7,7	7,9	5,8	0,7	
1999	6,6	6,4	5,7	2,9	0,2	0,1	0,1	
2000	8,2	8,3	5,7	4,3	2,9	0,3	0,1	
2001	8,1	8,2	8,1	7,9	0,1	0,1		
2003	6,8	6,8	6,4	1,5	0,1	0,1		
2004	7,9	2,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	
2005	7,8	7,5	6,6	1,6	1,3	0,1	0,1	0,1
2006	8,5	8,4	8,4	7,7	0,5	0,5	0,5	
2007	7,3	7,2	7,0	1,1	0,1	0,1	0,0	
2008	8,7	8,7	8,5	7,9	7,7	0,3	0,2	
2009	7,3	7,2		3,5	2,5	0,3	0,3	
2010	7,6	7,6	7,8	7,7	7,6	0,1	0,1	
2011	8,4	8,2	8,0	6,9	6,5	0,3	0,2	
2014	8,4	8,3	8,3	8,0	0,3	0,2	0,1	
2015	8,8	8,7	7,9	3,9	2,4	0,2	0,1	
2016	8,9	8,9	8,8	8,7	8,2	7,6	5,2	3,9
2017	8	8,0	8,0	7,7	7,4	4,5	0,2	0,1
2018	8,5	8,5	8,4	8,2	0,2	0,1	0,1	
2019	8,5	8,4	8,4	8,4	8,3	6,7	0,2	
2020	7,5	7,4	4,4	1,5	0,2	0,1	0,1	0,1
2021	9,1	8,9	8,8	7,5	5,3	0,3	0,2	
2022	8,3	8,3	7,8	7,4	3,6	0,2	0,3	

Syresituationen i Flaten (*Tabell 13*) är i regel god. Sjön är vindexponerad, ör relativt grund och har en kort omsättningstid. Detta medför att sjön troligen cirkulerar regelbundet. Djuphålan ligger även strax utanför Storåns mynning vilket troligen också bidrar till de goda syreförhållandena. Några enstaka år har det varit låga syrehalter i djuphålan.

Tabell 13. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Flaten.

	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
1972		7,9				6,4			
1987	8,1		7,9		8,0		6,5	5,6	
1991	8,3	8,3	8,4	8,3	8,4	8,4	8,3	8,2	7,9
1992	8,9		9,0		9,0		9,0		9,0
1993	9,3		9,1		9,1		9,1		9,1
1994	8,4		8,5		8,5		8,0	7,9	
1995	8,1								0,3
1996	10,1	10,9	10,3	9,2	9,0	8,0	7,2	5,6	1,0
1997	10,2	10,8	10,7	10,1	9,5	8,6	7,6	6,9	4,9
1998	10,6	11,8	10,6	11,8	10,6	11,7	10,6	11,9	10,6
1999	10,5	11,5	10,2	11,0	10,7	10,3	9,0	10,2	9,0
2000	12,3	12,3	12,4	12,5	12,5	12,5	12,7	13,0	13,0
2001	10,3	11,1	11,0	10,1	10,4	8,8	8,3	7,5	6,4
2002	10,5	11,6	10,4	11,6	9,2	11,6	8,3	11,6	8,0
2003	10,3	11,3	10,1	11,1	8,9	10,4	7,0	8,4	0,9
2004	6,4	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	1,6	1,0	
2005	8,2	8,2	8,1	8,2	8,3	8,2	7,9	7,3	
2006	8,4	8,1	8,0	7,6	6,2	5,2	4,3	0,9	0,4
2007	8,5								5,0
2008	8,1	7,9	7,9		7,9		7,8		7,8
2009	8,6	8,6	8,6	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,4
2010	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	8,1	8,1	8,1	
2011	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2	8,1	
2012	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	7,6	6,5	5,5	
2013	8,9	8,5	8,4	8,3	7,5	7,2	6,8		
2014	7,8	7,8	7,8	7,7	7,4	6,7	5,4		
2015	8,5	8,5	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2	8,1	7,6
2016	9,8	9,8	9,7	9,4	9,1	8,6	8,1	7,7	7,8
2017	8,7	8,7	8,6	8,5	8,4	7,9	7,6		
2018	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6		
2019	9,4	8,8	8,2	8,2	8,2	8,0	7,3	7,5	
2020	7,7	7,4	6,5	5,0	5,5	4,3	4,0		4,0
2021	8,5	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
2022	8,8	8,7	8,5	7,5	6,3	5,6	5,3		

Nissans avrinningsområde

I Hagasjön (*Tabell 14*) har volymen med låga syrehalter ökat sedan mätningarna började 1985. I början var språngskiktet på cirka 5 meter men har sedan slutet av 90-talet legat på 3–4 meter.

Tabell 14. Syrgashalter (mg/l) under augustiprovtagningen i Hagasjön.

	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
1985	9,2	9,0	8,8	8,8	7,2	1,1	0,3		0,3	
1986	8,9	8,8	8,8	8,1	5,2	1,2	0,7	0,6	0,3	
1987	9,2	9,3	9,5	9,5	9,2	3,9	1,4	1,1		
1988	7,8	8,8	8,8	8,5	7,0	5,6	5,9	4,2	1,6	
1989	8,5	8,6	8,5	8,1	6,9	3,3	2,7	1,0	0,4	0,4
1990	7,5	7,5	7,5	7,3	5,4	4,0	2,9	1,2	0,5	0,2
1991	13,0	12,8	12,7		10,2	10,2	5,5		1,5	1,3
1992	8,7	8,4	8,0		5,7	5,7	3,9		0,8	0,6
1993	9,0					7,2				0,0
1994	7,4	7,3	7,2	6,6	5,6	3,9	1,9	0,5	0,3	
1995	9,4	9,3	9,3	8,4	5,9	4,6	3,3	0,7	0,0	0,0
1996	8,7	8,8	8,7	7,9	6,1	3,3	0,7	0,4		
1997	8,2	8,2	7,1	6,0	2,2	4,4	3,4	0,5	0,2	0,1
1998	9,3	9,3	9,1	7,6	4,6	5,0	4,5	1,9	0,3	0,1
1999	7,3	7,2	7,0	0,6	0,9	3,2	3,2	1,0	0,3	0,0
2000	9,1	9,0	8,9	5,7	0,1	1,4	1,4	0,2	0,1	0,1
2001	8,7	8,7	8,5	7,9	4,3	2,4	1,9	0,3	0,1	
2002	8,7	8,6	7,1	1,6	0,3	1,6	1,5	0,4	0,2	0,1
2004	7,7	7,9	6,0	1,2	0,9	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1
2005	8,6	8,6	8,6	6,9	0,4	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1
2006	8,2	8,2	7,8	4,8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2007	8,2	8,1	7,5	6,0	0,8	1,5	0,4	0,1	0,1	0,1
2008	8,4	8,4	8,4	8,4	2,3	2,0	1,9	0,1	0,0	0,0
2009	8,3	8,3	8,3	2,7	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
2010	8,3	8,3	7,6	4,4	0,4	2,0	0,2	0,0	0,0	0,1
2011	8,7	8,7	8,5	5,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2013	8,9	8,9	8,7	8,5	3,1	3,6	3,2	2,9	2,8	2,8
2014	8,1	8,1	8,1	0,9	0,2	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1
2015	9,1	9,1	9,2	7,0	0,7	1,4	1,3	0,3	0,1	0,1
2016	8,7	8,7	8,6	7,6	5,1	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1
2017	8,2	8,2	8,1	7,1	1,6	1,4	0,4	0,2	0,1	0,1
2018	8,1	8,0	8,0	5,2	0,3	1,1	1,0	0,2	0,1	0,1
2019	7,8	7,7	7,6	7,1	0,6	1,2	0,7	0,1	0,1	0,1
2020	8,2	8,1	8,0	2,8	0,3	1,6	1,5	0,2	0,1	0,1
2021	8,7	8,6	8,4	2,9	0,2	2,5	1,1	0,2	0,1	0,1
2022	8,3	8,3	8,0	5,3	0,8	2,4	2,9	1,1	0,2	0,1

Mätningar av syrgashalter i Stengårdshultasjön (*Tabell 15*) har skett sedan 1990. I De första 20 åren mättes endast på tre nivåer men sedan 2011 görs mätningar minst varannan meter. Inga större förändringar av syrehalterna har skett. Låga syrehalter förekommer vissa år (2019 och 2022) i anslutning till språngskiktet där organiskt material ansamlas och bryts ner av bakterier.

Tabell 15. Syrgashalt (mg/l) under augustiprovtagningen i Stengårdshultasjön.

	0,5	2	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25
1990	8,6			8,0									3,1		
1991	12,8			12,0											
1992	9,1			8,5											
1993	9,2													3,0	
1994	8,1			7,9										3,4	
1995	9,2			8,1										0,0	
1996	9,3			9,4								6,2			
1997	8,8			7,7										5,1	
1998	9,0			8,6										4,8	
1999	7,7			7,6											4,4
2000	8,9			8,8										5,1	
2001	8,7			8,6										0,1	
2002	8,4			8,0											4,2
2004	8,5			6,9											0,3
2005	8,7			8,6											4,1
2006															
2007	8,4			7,7										3,8	
2008	8,7			8,6										5,4	
2009	8,8			8,0											0,2
2010	8,6			8,6										5,7	4,7
2011	8,8	8,6	8,7	8,7	8,7	7,9	5,6	5,1	5,4	7,5	7,8	7,7	6,8	5,7	3,9
2012	8,7	8,7	8,5	8,1	7,6	7,5	7,4	6,4	5,4	6,6	6,6	6,0	4,6	3,5	3,2
2013	9,3	9,2	9,2	9,2	9,2	8,9	7,4	7,5	7,9	8,3	8,5	8,3	7,8	7,3	
2014	8,3	8,3	8,3	8,2	8,2	5,3	5,1	5,3	5,5	6,1	6,6	6,5	5,9	5,4	5,0
2015	8,9	8,9	8,9	8,8	8,8	7,7	7,5	7,4	7,0	6,9	6,7	5,7	3,4	2,5	
2016	9,3	9,0	8,8	8,8	8,7	8,6	8,3	5,7	5,9	6,4	6,5	6,3	5,8	4,7	
2017	8,1	8,1	8,0	8,0	8,0	7,9	7,8	7,4	5,7	6,6	6,5	6,0	5,1	4,1	3,5
2018	8,2	8,1	8,1	8,1	8,0	4,7	5,0	5,3	5,4	5,8	6,0	5,9	5,5	5,1	
2019	8,6	8,5	8,4	8,4	8,3	8,3	5,1	3,1	3,2	4,9	5,7	5,6	5,3	3,6	
2020	8,6	8,5	8,1	7,5	7,4	7,1	6,9	5,6	5,0	5,7	5,6	5,8	5,0	4,1	3,0
2021	8,8	8,6	8,6	8,5	8,5	5,2	4,9	5,3	5,8	9,0	8,4	8,2	8,0	7,8	
2022	8,8	8,8	8,1	7,7	7,7	7,4	5,4	4,0	4,3	5,5	6,1	6,6	5,8	4,0	

Referenser

Havs- och vattenmyndigheten (2019): Föreskrift HVMFS 2019:25 om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Länsstyrelsen Jönköping (2021). Regionalt miljöövervakningsprogram 2021 – 2026. (2021:35). Länsstyrelsen Jönköping.

Miljödata MVM; <https://miljodata.slu.se/MVM/>

Resultat från samordnad recipientkontroll i Motala Ström, Vätterns södra tillflöden, Emån, Lagan, Nissan och Tidan.

VISS-Hjälp



Länsstyrelsen
i Jönköpings län