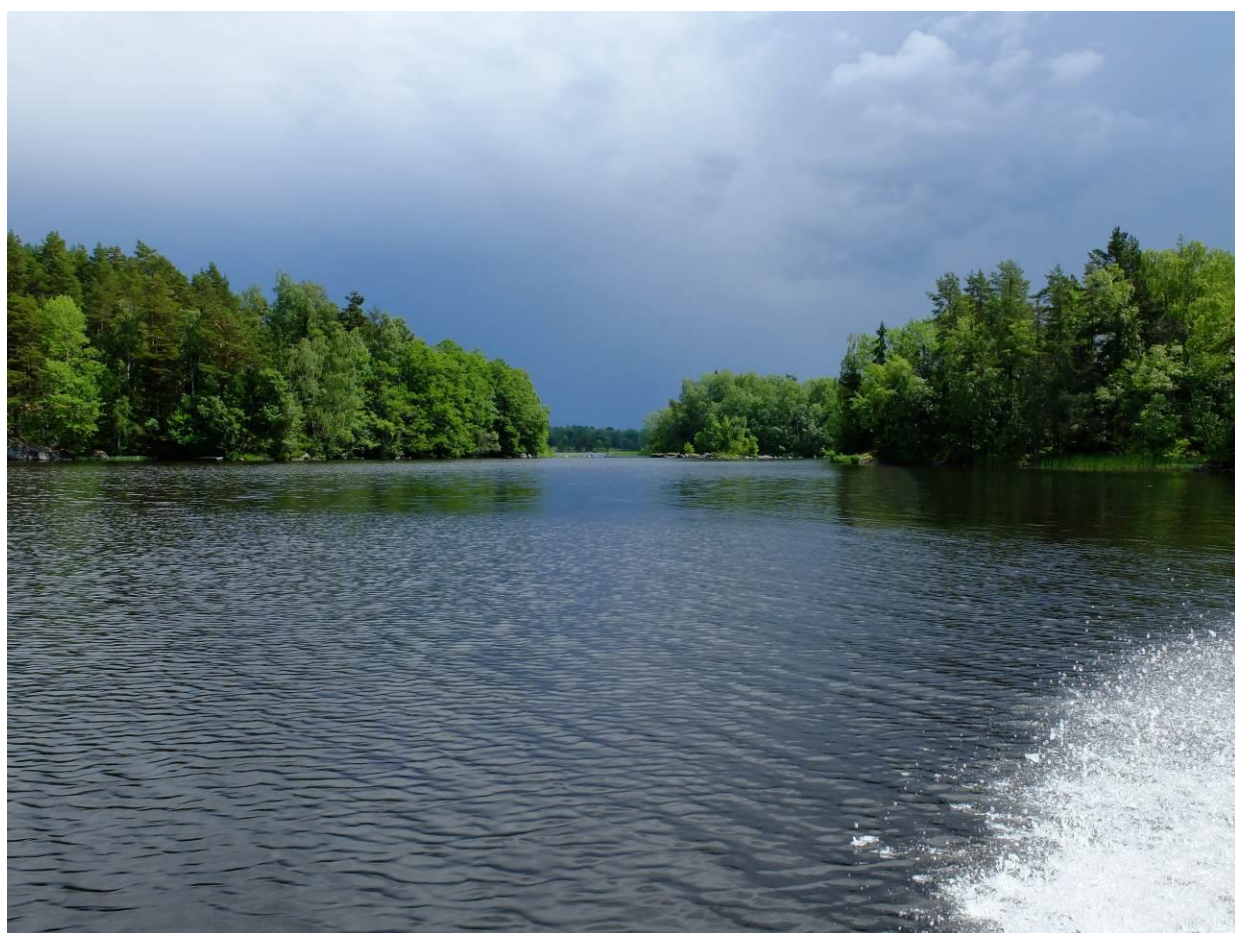


Recipientkontroll Emån

Årsrapport för 2018



Emåförbundet 2019



Recipientkontroll Emån 2018

Författare: Thomas Nydén

Kontakt: thomas.nyden@eman.se

Hemsida: www.eman.se

Foto framsida: sjön Nömmen, foto: T. Nydén

Övriga foton i rapporten: Emåförbundet

Emåförbundet 2019

Sammanfattning

Recipientkontrollen för Emån 2018 visade på fortsatta konsekvenser av långvarig torka i kombination med hög luftmedeltemperatur. Året inleddes med höga flöden vilket, trots en långvarig torka under sommarperioden, gav upphov till högre transporter av fosfor och kväve jämfört med treårsmedelvärdet. Uppmätta koncentrationer visar dock på övervägande god status för näringsämnen (fosfor) och generellt låga halter. De områden som avviker från låga halter och god status är framförallt vattenförekomster inom Solgenåns övre delar samt Vetlandabäcken. Uppmätta metallkoncentrationer visade generellt på mycket låga till låga halter av tungmetaller

De undersökta sjöarna visade 2018 på relativt högre färgtal, grumlighet och organiskt material jämfört med treårsmedelvärdet. Detta bedöms vara en effekt av flera års långvarig torka i kombination med höga flöden under början av året. Detta bidrog även till mindre siktdjup i flertalet sjöar. Kombinationen med ökade halter av organiskt material under början av året, tillsammans med en extremt långvarig värmeperiod bidrog till ökad primärproduktion och sålunda högre klorofyllhalter än tidigare år, samt en bidragande orsak till minskat siktdjup. Många sjöar var temperaturskiktade där epilimnion höll jämn hög temperatur ned till termoklinen, som i de flesta fall låg ovanligt högt upp i vattenmassan. Den kraftiga skiktningen bidrog till lägre syrehalter än normalt och påverkade sannolikt både fisk och annan fauna.

Utvärdering av sedimentprover i utvalda sjöar 2016 visade generellt på låga till måttligt höga halter av tungmetaller, med undantag för arsenik i Lillesjön (Grimstorp), där halterna var mycket höga. Förekomsten av PAH:er i sedimenten får betraktas som relativt hög, då flera av sjöarnas sediment innehöll halter motsvarande medelhöga till höga. Förekomsten av PCB i de undersökta sjöarnas sediment visar på summahalter motsvarande höga till mycket höga halter i de sjöar där PCB påträffats. Särskilt utmärkande är Järnsjön och Grönskogssjön, vilket förklaras av att Järnsjön tidigare innehöll de högsta kända koncentrationerna av PCB inom Emåns avrinningsområde. Den PCB som återfunnits i Grönskogssjöns sediment härstammar därför med all sannolikhet från Järnsjön.

Sammantaget liknande resultatet av 2018 års recipientkontroll inte något annat år under 2000-talet, främst på grund av en tidigare långvarig period med låga flöden, i kombination med en kortvarig men hög vårflod, följt av mycket höga sommartemperaturer och lite nederbörd.

Innehåll

Inledning.....	4
Bakgrund	4
Målsättning och syfte	4
Metodik	5
Kontrollpunkter fys-kem.....	6
Redovisning och utvärdering.....	10
Resultat.....	11
Flöden 2017	11
Näringsämnen och eutrofiering	14
Transporter och källfördelning.....	22
Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC).....	28
Ljusförhållanden i sjöar och vattendrag.....	32
Metaller	36
Referenser	36

Inledning

Denna rapport beskriver översiktligt tillståndet i Emåns sjöar och vattendrag under 2018. Resultatet baseras på provtagningar och analyser inom ramen för den samordnade recipientkontrollen (SRK) i Emåns avrinningsområde. SRK finansieras av Emåförbundets medlemmar genom andelstal som fastställts i en förättning enligt lag (1976:997) om vattenförbund. Provtagningsprogrammet fastställs av länsstyrelsen och Emåförbundet är huvudman för SRK. Förutom ansvaret för administrationen och ekonomin utför Emåförbundet även provtagningen av delprogrammen fys/kem i sjöar och vattendrag samt elfiske i vattendrag. Övriga delar av programmet utförs av Medins Sjö- och åbiologi AB. Laboratorieanalyser utförs av Njudungs Energi AB i Vetlanda och ALS Scandinavia AB. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) är nationell datavärd för SRK Emån.

Bakgrund

Samordnad recipientkontroll har bedrivits inom Emåns avrinningsområde sedan 1977 genom att Emåns vattendragsförbund bildades. 1988 togs beslut om bildandet av Emåns Vattenförbund och ett nytt SRK program togs fram 1991. 2005 slås Emåområdets intresseförening och vattenförbundet samman och Emåförbundet bildades. SRK programmet har i flera avseenden bidragit till en ökad kunskap om olika föroreningars påverkan på vattenkvaliteten och därmed också bidragit till ett bättre underlag för vattenvårdsåtgärder. Nuvarande kontrollprogram fastställdes tillsammans med länsstyrelsen 1996 och har sedan reviderats flera gånger, varav senast 2017, då några SRK stationer togs bort och byttes ut till nya. Översyn av SRK-lokaler sker regelbundet för att anpassas till eventuella förändringar av belastningssituationen i recipienterna. Dessutom sker kontinuerligt en utveckling av miljöövervakningen, både vad gäller lämplig provtagnings- och analysteknik samt bedömningsgrunder. Ytterligare förändringar har skett de senaste åren till följd av införandet av EU:s ramdirektiv för vatten som införlivats i svensk lagstiftning genom vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660).

Målsättning och syfte

SRK Emån syftar till att genom regelbunden och standardiserad provtagning på fasta lokaler i sjöar och vattendrag erhålla tidsserier på vattenkvaliteten. Själva samordningen i ett program som utförs av en huvudman medför såväl kostnadseffektivitet som högre kvalitetssäkring.

Det samordnade recipientkontrollprogrammet har som övergripande målsättning att beskriva den samlade påverkan på sjöar och vattendrag som är recipienter (mottagare) av ämnen från olika verksamheter i avrinningsområdet. Exempel på verksamheter som kan påverka vattenkvaliteten är utsläpp från industrier, kommunala avloppsreningsverk, dagvatten (regnvatten från hårdgjorda ytor), enskilda avlopp och areella näringar som jord- och skogsbruk. Den operativa målsättningen med programmet är att:

- Åskådliggöra ämnestransporter och belastningar från enstaka föroreningsskällor inom ett vattenområde.

- Relatera tillstånd och utvecklingstendenser med avseende på tillförda föroreningar och andra störningar i vattenmiljön till förväntad bakgrund och/eller bedömningsgrunder för miljökvalitet.
- Belysa effekter i recipienten av föroreningsutsläpp och andra ingrepp i naturen.
- Ge underlag för utvärdering, planering och utförande av vattenvårdsåtgärder.



Figur 1. Försjön utanför Hult i Eksjö kommun – källsjö till bl.a. Smedhemsån, Skedesjön och Mycklaflon och vidare till Pauliströmsån som mynnar i Emåns huvudfåra utanför Järnforsen.

Metodik

Att mäta vattenkvalitet kan göras på många olika sätt - både med kemiska och biologiska metoder. För att få en bra bild över vattenkvaliteten i en sjö eller ett vattendrag måste man göra flera olika provtagningar som sedan analyseras och utvärderas tillsammans. Ett vattenprov ger en ögonblicksbild medan ett bottenfaunaprov eller provfiske ger en mer mångfacetterad bild över artrikedom, diversitet och eventuell påverkan under en längre tid. Tillsammans ger proverna en bättre bild på om ett vatten är påverkat och i vilken grad.

SRK programmet är i sin helhet mycket omfattande och denna rapport ger inte utrymme att i detalj beskriva det. Flera aktörer är involverade i provtagning och analys där Emåförbundet har huvudansvaret för genomförande och utvärdering. Mycket förenklat innehåller programmet följande delprogram:

- Fysikalisk-kemiska parametrar i vatten och sediment (sediment vart 6:e år)
- Metaller i vatten och sediment

- Påväxtalger
- Bottenfauna
- Fisk i vattendrag
- Plankton
- Profundal- och litoralfauna i sjöar
- Miljögiftsundersökningar och miljögifter i fisk (screening)

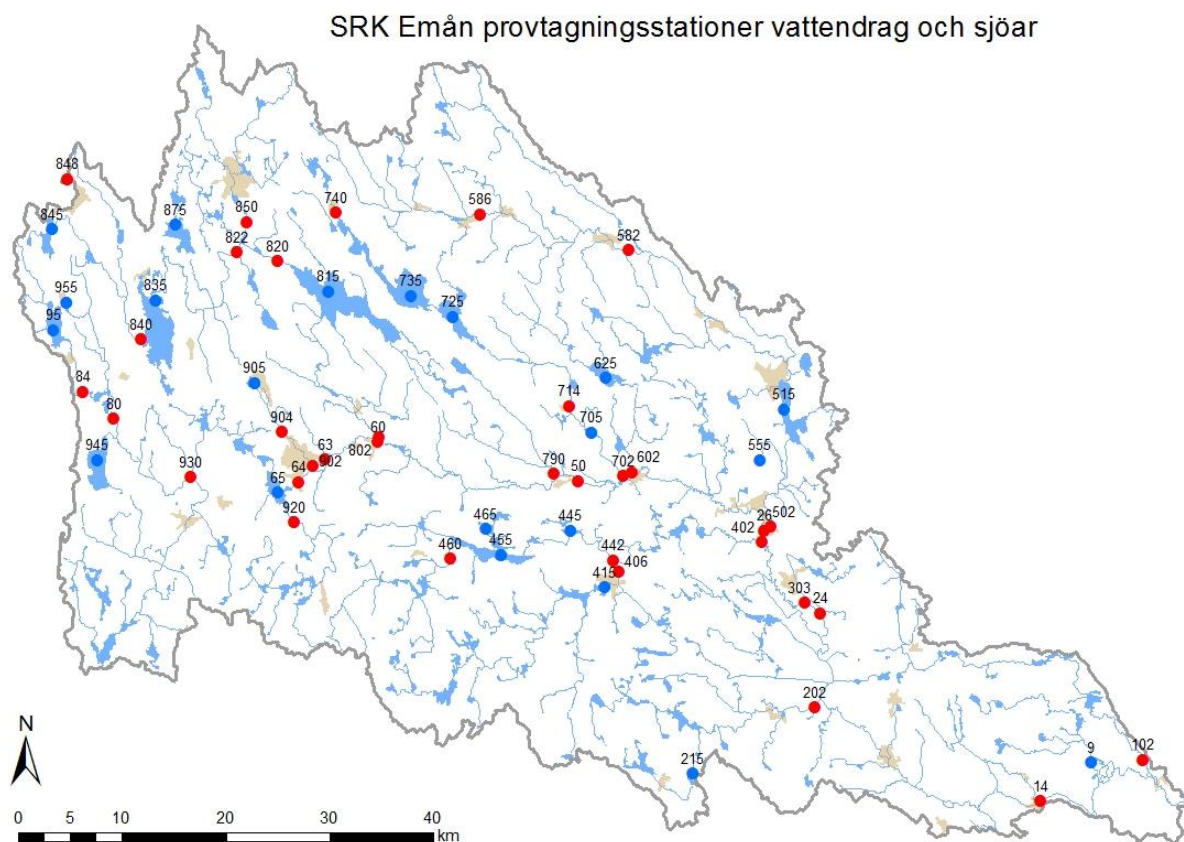
För en närmare beskrivning av provtagningsprogrammet hänvisar vi till vår hemsida www.eman.se. I denna rapport redovisas endast fysikalisk-kemiska parametrar och metaller i vattendrag och sjöar, samt i viss mån biologiska undersökningar från underentreprenörer – övriga undersökningar redovisas mer detaljerat i separata rapporter (se vår hemsida).

Kontrollpunkter fys-kem

Recipientkontrollen inom Emåns avrinningsområde innefattar 56 lokaler (24 sjöar och 32 vattendrag) som provtas med jämna mellanrum. Fysikalisk-kemiska prover tas i vattendrag av Emåförbundets personal en gång per månad eller varannan månad, beroende på kontrollpunkt. Sjöarna provtas en gång om året i mitten av augusti (se tabell 1 och 2). Kontrollpunkterna är placerade nedströms befintliga verksamheter (t.ex. reningsverk eller industrier) samt vid utloppspunkterna för samtliga större delavrinningsområden (figur 1 och 2) till Emån och slutligen med jämna mellanrum i Emåns huvudfåra. Utöver kontrollpunkter nedströms olika verksamheter finns även punkter som utgör referensstationer där påverkan är liten eller obefintlig – i syfte att kunna jämföra belastning och transporter. I två fall (Emåns mynning och övre delen av Silverån) används data från stationer vilka provtas av Emåförbundet på uppdrag av SLU, inom ramen för den nationella miljöövervakningen (figur 2).

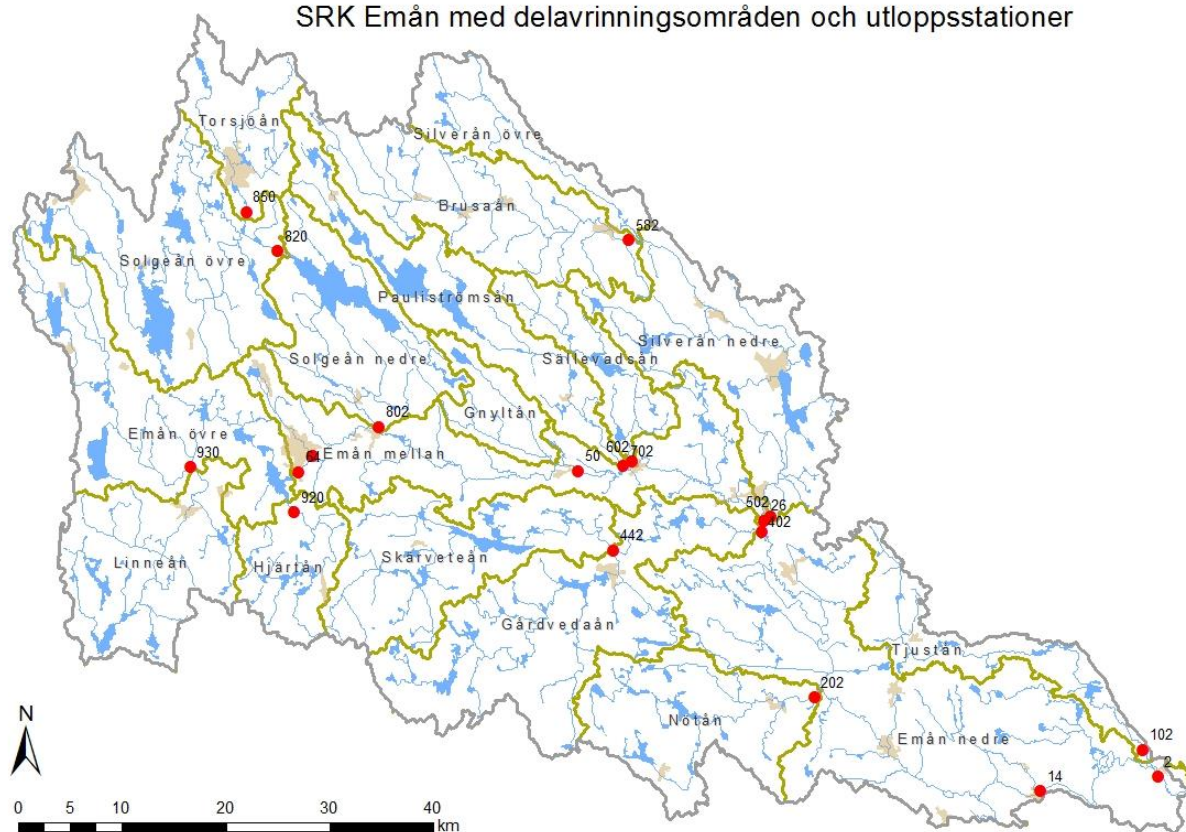


Figur 2. Silverån vid Hulta såg, norr om Mariannelund i Eksjö kommun. Nedströms dammen tas vattenprov varje månad på uppdrag av SLU. På platsen har bedrivits kvarnverksamhet sedan tidigt 1700-tal. Här gjordes även filminspelning av Emil i Lönneberga.



Figur 3 Karta över Emåns avrinningsområde med samtliga provtagningsstationer (se tabell 1 och 2). Röda punkter representerar vattendragsstationer och blå punkter sjöar. Observera att station 2 Emsfors och 544 Silverån Hulta såg ej framgår på kartan då dessa ej ingår i SRK Emån, men provtas av Emåförbundet på uppdrag av SLU.

SRK Emån med delavrinningsområden och utloppsstationer



Figur 4 Karta över Emåns avrinningsområde med delavrinningsområden och de stationer som utgör utloppsstationer för transportberäkningar (se tabell 1).

Tabell 1. SRK lokaler för rinnande vatten i Emåns avrinningsområde. * anger att lokalen är en utloppspunkt för ett delavrinningsområde där transporter beräknas. Frekvensen anger hur många gånger per år respektive lokal provtas. Provtagning "L1" innebär fys/kem parametrar och det tas på samtliga lokaler. † anger att lokalen ej ingår i SRK Emån men används i utvärderingen.

Plats	Vattendrag	Station	Frekvens	Provtagning fys-kem
†Emsfors	Emåns hf	SLU	12	L1, metaller
*Fliseryd	Emåns hf	14	12	L1, metaller, susp
Fredriksborg	Emåns hf	24	6	L1
*Neds. Målilla	Emåns hf	26	12	L1, metaller, susp
Kungsbron	Emåns hf	50	12	L1
Neds. Holsbybrunn	Emåns hf	60	6	L1
Neds. Vetlanda ARV	Emåns hf	63	12	L1
*Grumlans utlopp	Emåns hf	64	6	L1, metaller, susp
Prinsasjöns utlopp	Emåns hf	80	6	L1
Neds. Bodafors	Emåns hf	84	6	L1
*V. Kofällan	Tjustån	102	12	L1, metaller, susp
*Nötebro	Nötån	202	12	L1, metaller, susp
Järnvägsdiket	järnvägsdiket	303	6	L1
*Brostugan	Gårdvedaån	402	12	L1, metaller, susp

V. Fridhem	Virserumsån	406	6	L1
*Kråketorp	Skärveteån	442	6	L1
Strömsberg	Farstorpaån	460	6	L1
†Hulta såg	Silverån	SLU	12	L1
*Rosenfors	Silverån	502	12	L1, metaller, susp
*Brusaån, neds. Mariannelund	Brusaån	582	12	L1, metaller, susp
Brusaån, neds. Hjaltevad	Brusaån	586	6	L1
*Kvarntorp, infl. Emån	Sällevadsån	602	12	L1
*Väg 127	Pauliströmsån	702	12	L1, metaller, susp
Snickaredammen	Pauliströmsån	714	6	L1
Smedhemsån neds Hult	Smedhemsån	740	6	L1
*Gnyltån	Gnyltån	790	6	L1
*Solgenån, infl. Emån	Solgenån	802	12	L1, metaller, susp
Markestad	Solgenån	820	12	L1
Ryningsholm	Solgenån	822	6	L1
Nömmenån	Nömmenån	840	6	L1
Ingsbergssjöns utlopp	Lövhultsbäcken	848	6	L1
*Torsjöån	Torsjöån	850	12	L1, metaller, susp
*Nedstr. Vetlanda	Vetlandabäcken	902	12	L1, metaller, susp
Uppstr. Vetlanda	Vetlandabäcken	904	6	L1
*Simnatorp	Hjärtån	920	12	L1
*Kroppån/Linneån	Linneån	930	12	L1, metaller, susp

Tabell 2. SRK lokaler för sjöar inom Emåns avrinningsområde. Samtliga provtas för fys-kem analyser en gång per år i augusti (L2) och i några av dem tas sedimentprover vart 6:e år.

Sjö	Station	Provtagning fys-kem
Grönskogssjön	9	L2, Sediment
Järnsjön	35	L2, Sediment
Aspödammen	55	Sediment
Grumlan	65	L2
Storesjön	95	L2, Sediment
Älmten	215	L2
Lillesjö	305	L2
Virserumssjön	415	L2
Narrveten	445	L2
Saljen	455	L2
Skirösjön	465	L2
Hulingen	515	L2, Sediment
Storgöl	555	L2, Sediment
Flen	625	L2
Nedre Svartsjön	705	L2
Stora Bellen	725	L2
Lilla Bellen	730	Sediment

Mycklaflon	735	L2
Solgen	815	L2
Nömmen	835	L2
Spexhultasjön	845	L2, Sediment
Kvarnarpasjön	851	Sediment
Svansjön	865	Sediment
Södra Vixen	875	L2
Ekenässjön	905	L2, Sediment
Vallsjön	945	L2, Sediment
Lillesjön	955	L2, Sediment

Redovisning och utvärdering

Resultatet för SRK Emån 2018 redovisas genom att presentera bedömningsgrunder och status för 2018 års mätningar i sjöar och vattendrag – jämfört med framförallt treårsmedelvärden, men i vissa fall även med trendanalyser för längre tidsserier. Under 2018 publicerades utvärderingar på analyser av växtplankton och kiselalger i Emåns vattensystem (Medins havs- och vattenkonsulter 2018 a och b). Resultatet från dessa rapporter används delvis för bedömningen 2018.

Redovisningen i föreliggande rapport innefattar bedömning av parametrarna näringsämnen, ljusförhållanden, syretillstånd och metaller (där sådana mäts). Transportberäkningar och arealspecifik förlust redovisas för utloppspunkter och andra stationer av betydelse inom varje delARO. Jämförelser görs i huvudsak med 3-års medelvärden enligt metodiken för Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007 och 1999).

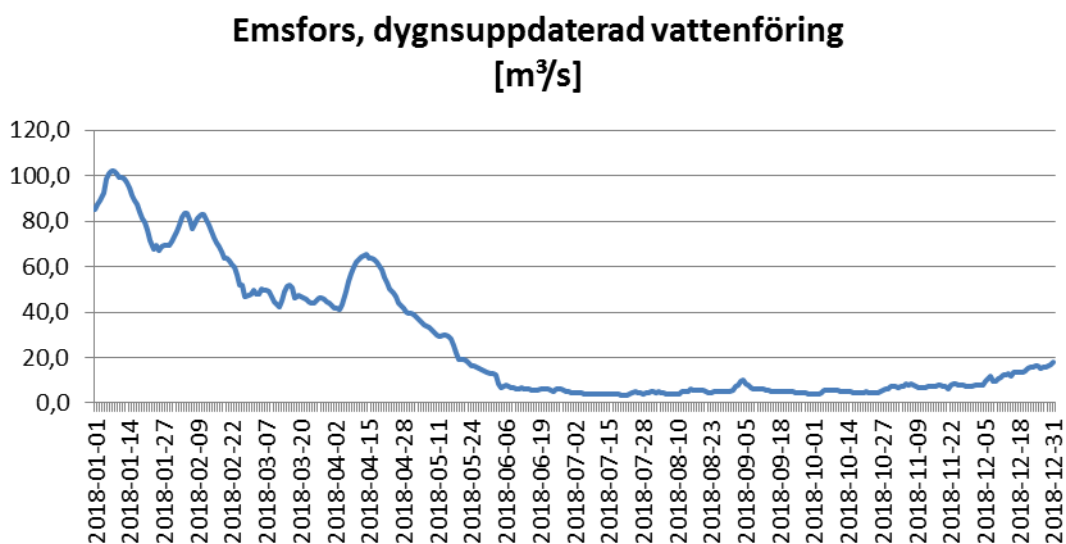
2016 togs sedimentprover i 12 sjöar (se tabell 2). Resultatet från denna provtagning redovisas i denna rapport, tillsammans med tidigare sedimentprovtagningar.

Resultat

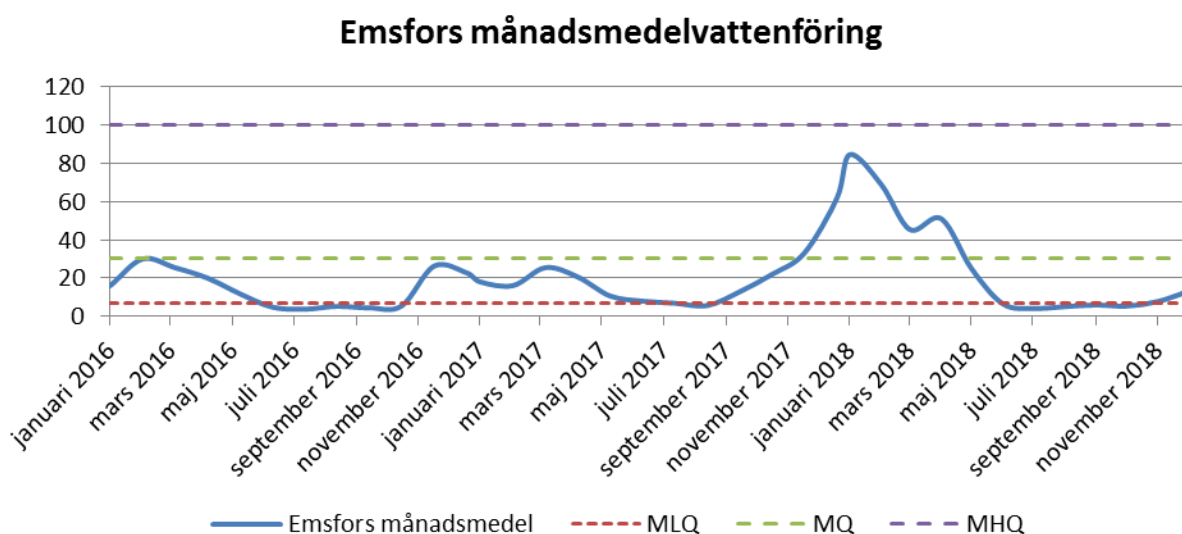
Vattenföring, nederbörd och lufttemperaturer 2018

Vattenföringen och nederbörden inom Emåns avrinningsområde 2018 beskrivs närmare i Emåförbundets rapport för vattenhushållning 2018, men sammanfattning över flödessituationen 2018 återges här.

2018 började med relativt höga flöden efter en nederbördsrik period under slutet av 2017. Flödet kulminerade tidigt med 102 m³/s vid Emsfors den 7-8 januari 2018 (figur 5). Detta var den högsta uppmätta vattenföringen vid Emsfors sedan 2012. En kortvarig vårflood inträffade i mitten av april med en flödestopp på 65 m³/s och därefter sjönk flödet successivt under maj-juni med historiskt låga nivåer i hela avrinningsområdet. Från mitten av juni till sista oktober var medelvattenföringen vid Emsfors ca 5 m³/s och först i början av december ökade flödet till över 10 m³/s. Sommarhalvårets rekordlåga flöden berodde på ett långvarigt högtryck från början av maj och mycket liten nederbörd över hela avrinningsområdet.

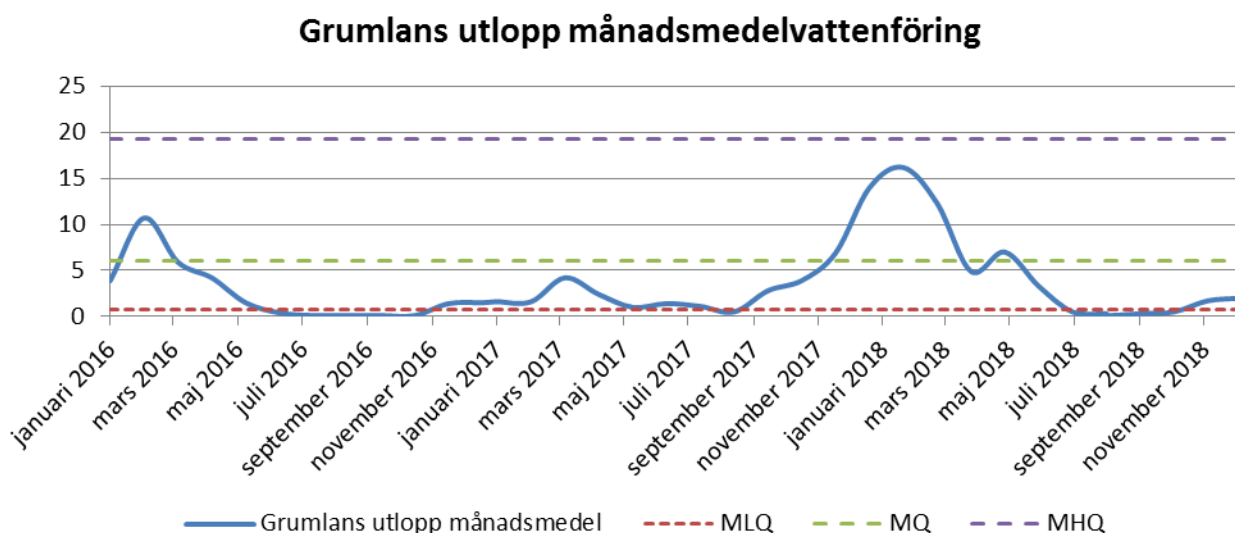


Figur 5. Stationskorrigerad dygnsuppdaterad vattenföring (m³/s) vid Emsfors 2018. Källa: SMHI



Figur 6. Månadsmedelflöde vid Emsfors 2016-2017. Källa: SMHI

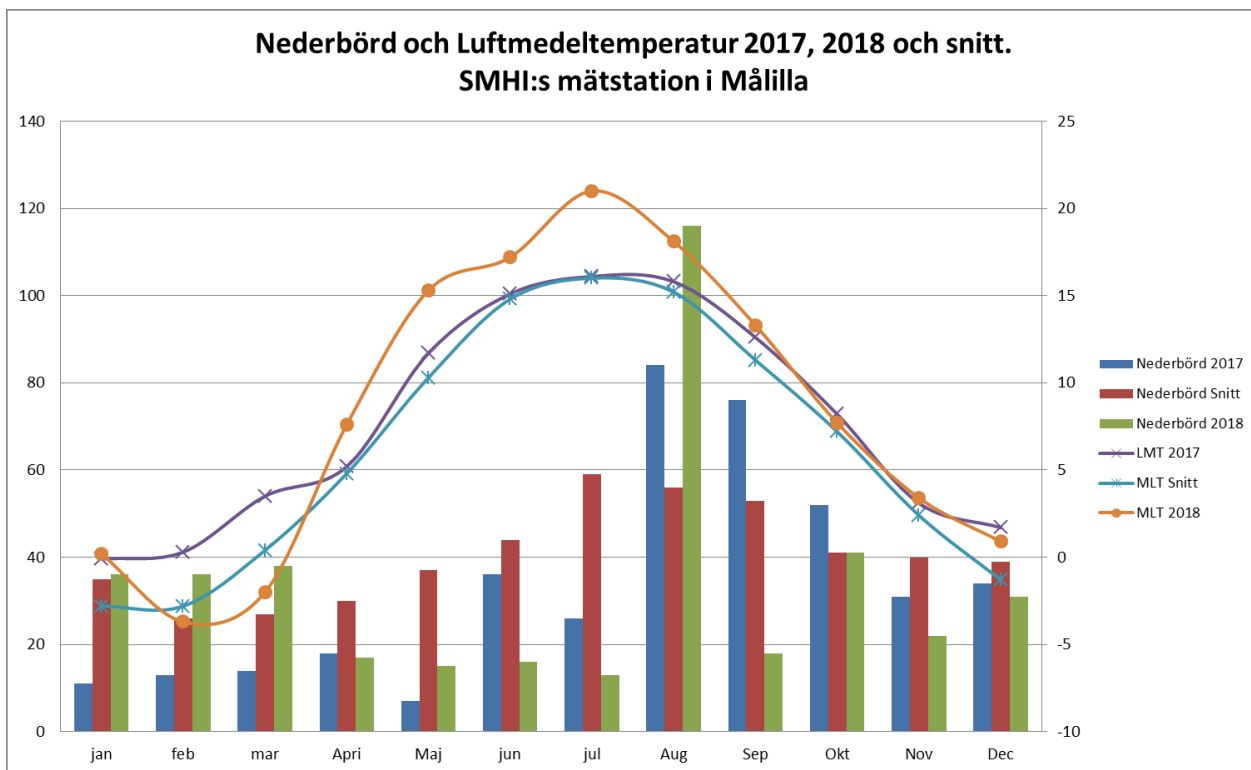
Längre uppströms i Emåns huvudfåra var månadsmedelvattenföringen likartad med flöden under medelvattenföringen (MLQ) hela perioden fram till november, då vattenföringen steg pga ökad nederbörd (figur 7).



Figur 7. Månadsmedelflöde vid Grumlans utlopp (station 64, Emåns huvudfåra) 2016-2017. Källa: SMHI

Den totala genomsnittliga nederbördsmängden under 2018 var under genomsnittet för 2006-2018 (figur 8). Under perioden januari till mars var nederbörden något högre än genomsnittet medan perioden april till juli låg mycket under genomsnittet. Under augusti var nederbörden högre än genomsnittet medan perioden september till december återigen var relativt normal för perioden. Medellufttemperaturen var högre än genomsnittet under perioden april till september, samtidigt som

nederbörden var mycket liten (bortsett från augusti). Detta bidrog generellt till mycket höga vattentemperaturer, hög avdunstning och låga flöden.



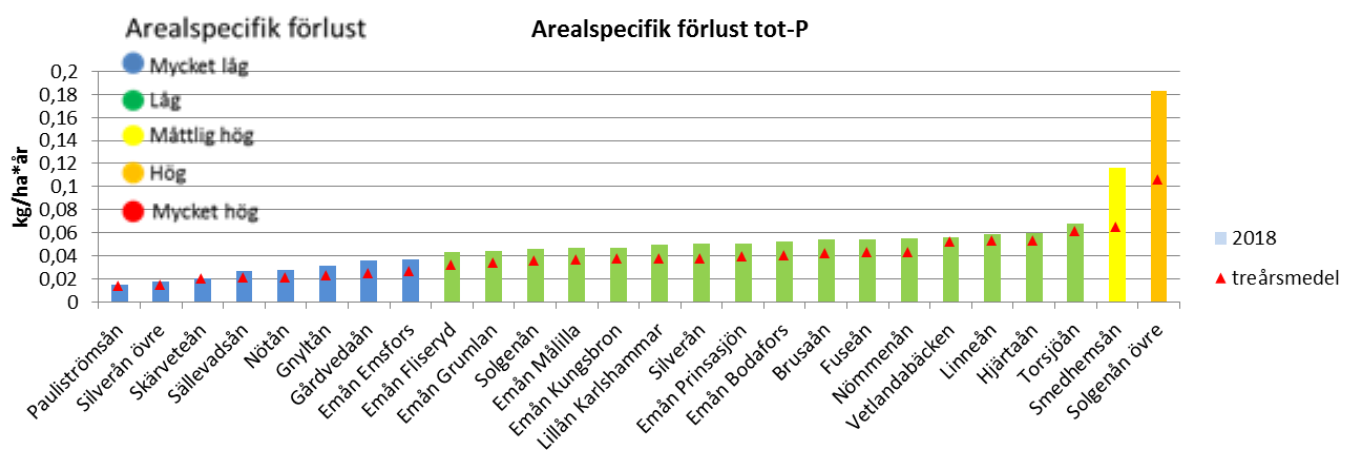
Figur 8. Nederbörd och luftmedeltemperatur i Målilla under 2017 enligt SMHI (snitt 1961-1990).

Näringsämnen och eutrofiering i vattendrag och sjöar

Av växtnäringsämnena kväve och fosfor är det främst fosfor som reglerar produktionen i sötvatten och normalt används parametern totalfosfor (tot-P) för statusklassning. Halter av totalkväve (tot-N), nitrat och ammonium har betydelse för produktionen i sötvatten främst i relation till fosfor, även om det finns indikationer på att kväve kan vara begränsande i kraftigt övergödda eller vissa näringsfattiga sötvattenförekomster (t.ex. i fjällen).

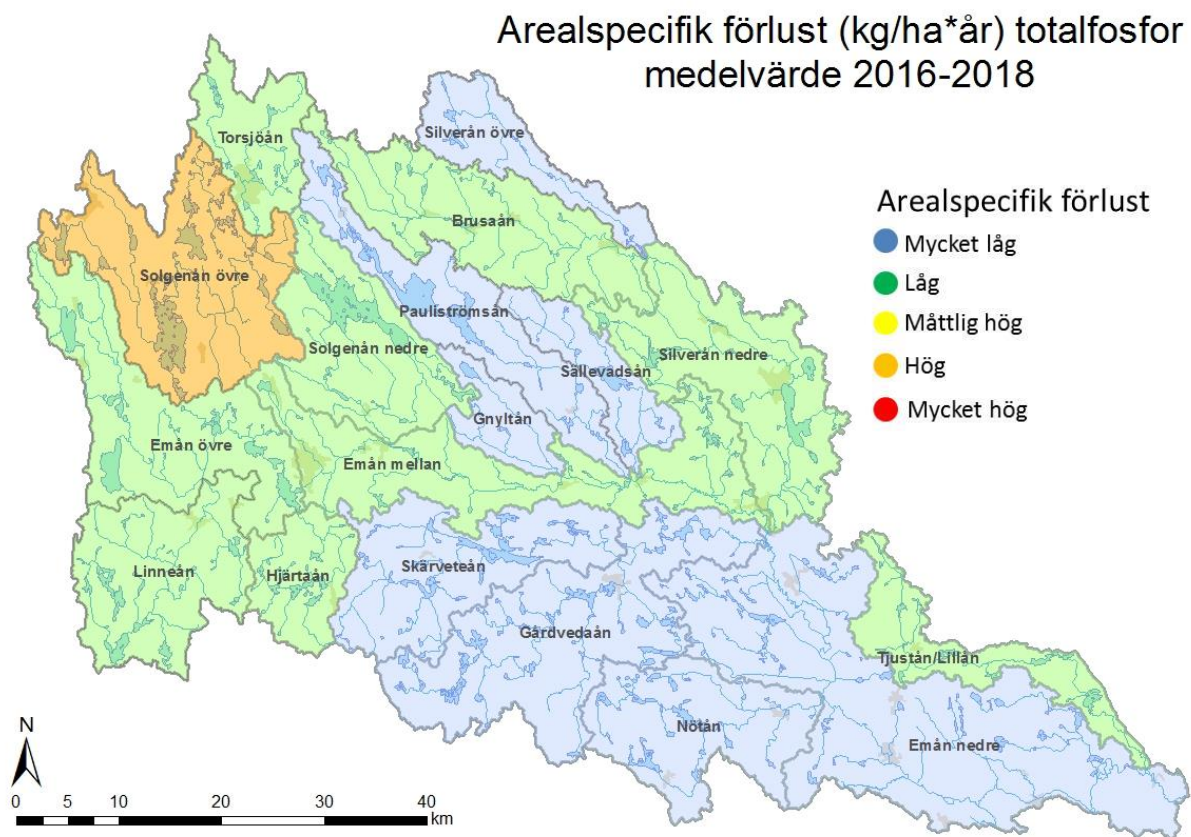
Fosforförluster i avrinningsområdena

Fosforförlusterna inom Emåns avrinningsområde under 2018 var generellt högre än treårsmedelvärdet för 2016-2018 (figur 9). Mycket låga förluster (<0,04 kg/ha, år) föreligger i de små, näringsfattiga skogsvattendragen samt vid Emåns mynning. Övriga vattendrag har låga förluster förutom Smedhemsån (840) och Solgeån övre (820) som visar på höga respektive måttligt höga förluster under 2018. Jämfört med tidigare treårsperiod (2015-2017) är förlusterna generellt högre.



Figur 9. Areal specifik förlust (kg P/ha*år) av totalfosfor i Emåns avrinningsområde 2018 respektive treårsmedelvärdet 2016-2018.

På kartan i figur 10 ges en övergripande bild på arealförluster av totalfosfor i de olika delavrinningsområdena. I den samlade bedömningen har medelvärdet räknats fram ifall flera vattendrag med framräknade arealförluster ingår i delavrinningsområdet (t.ex. Solgenån övre som innefattar stationerna 820, 822, 840 och 850). Perioden 2016-2018 visar sammantaget på mycket låga till låga förluster av fosfor inom Emåns avrinningsområde, men samtidigt något högre än tidigare treårsperiod. Undantag gäller för Solgenån övre som visar på höga förluster av fosfor. De höga flödena under vintern/våren 2018 är en trolig bidragande orsak till att arealförlusterna ökade något inom hela avrinningsområdet.

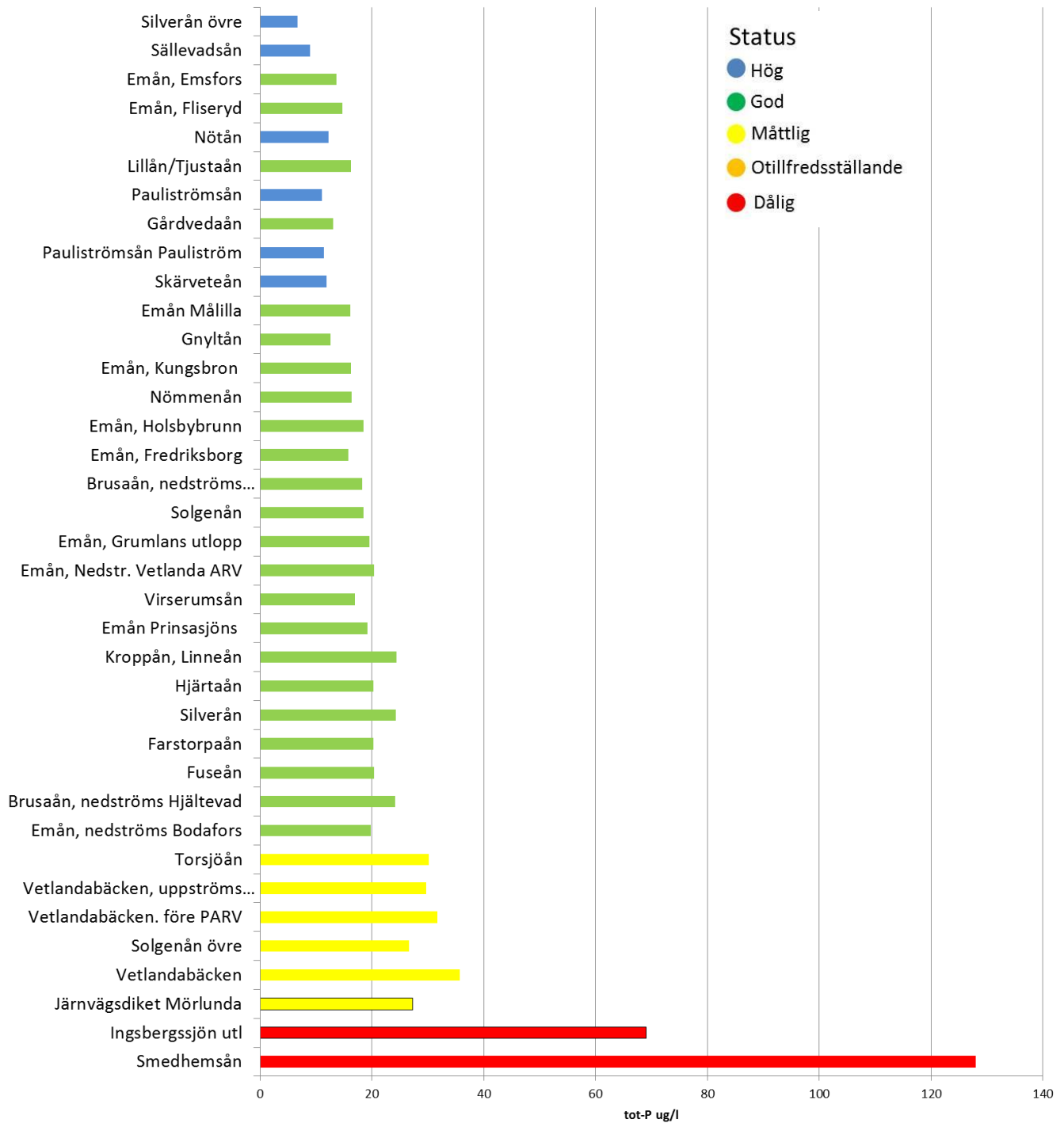


Figur 10. Arealspecifik förlust av totalfosfor i Emåns avrinningsområde, treårsmedelvärde 2016-2018. Klassgränser bedömningsgrunder 1999 (Naturvårdsverket 1999).

Statusklassning av fosforhalter i vattendrag

Uppmätta totalfosforhalter inom SRK Emån statusklassas genom att jämföra treårsmedelvärde (2016-2018) med nationella beräknade referensvärden för respektive vattenförekomst (eller närliggande vattenförekomst om referensvärde saknas, alternativt expertbedömning). För 2016-2018 jämfört med 2015-2017 råder inga stora förändringar - några enstaka lokaler har gått från hög till god status eller tvärtom (figur 11). Anledningen är att de låg nära klassgränserna tidigare och att medelvärdet för de uppmätta koncentrationerna varit något högre under den senaste treårsperioden, i huvudsak på grund av de låga flödena 2018. Lokalerna Ingsbergssjön 848 och Järnvägsdiket 303 saknar referensvärden men en expertbedömning har gjorts med stöd av uppmätta koncentrationer och referensvärden från närliggande vattendrag. Bedömningen är att Järnvägsdiket får måttligt status (på gränsen till god) medan Ingsbergssjöns utlopp erhåller dålig status. Smedhemsån 740 har under 2018 tidvis haft extremt höga koncentrationer av näringsämnen eftersom utloppet från Försjön var torrt under en längre period samtidigt som vattendraget är recipient för Hults ARV nedströms.

Statusklassning och 3-årsmedel tot-P

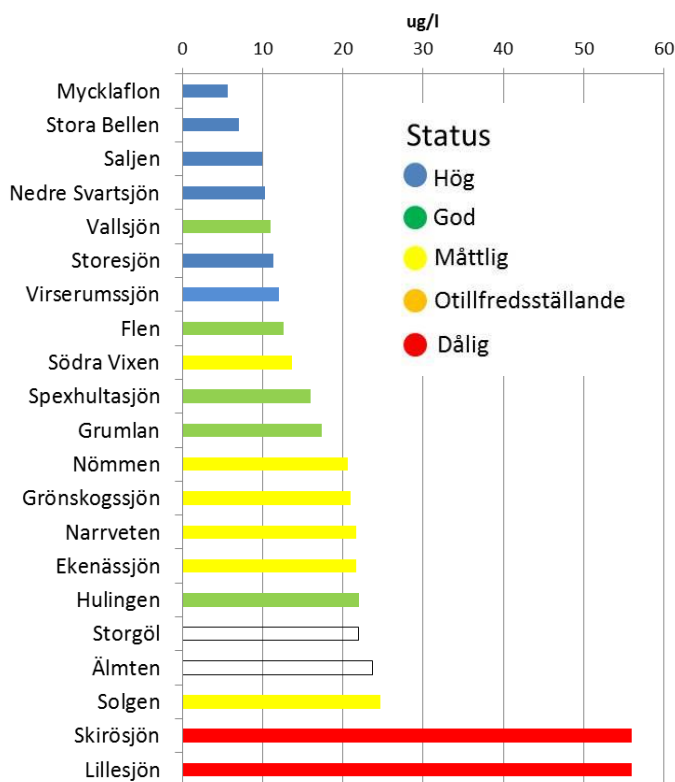


Figur 11. Statusklassning av SRK lokaler i vattendrag inom Emåns avrinningsområde, baserat på treårsmedelvärden för uppmätta halter av totalfosfor (tot-P) 2016-2018 och beräknade referensvärden (länsstyrelsen 2013). Klasser för Järnvägsdiket Mörlunda och Ingsbergssjöns utlopp är baserat på expertbedömningar.

Statusklassning av fosforhalter i sjöar

Uppmätta totalfosforhalter i sjöar inom SRK Emån statusklassas genom att jämföra treårsmedelvärden 2016-2018 med beräknade referensvärden för respektive vattenförekomst (eller närliggande vattenförekomst om referensvärde saknas, alternativt äldre bedömningsgrunder). För perioden 2016-2018 har statusen försämrats i Grönskogssjön, Narrveten, Ekenässjön, Flen, Vallsjön och Södra vixen jämfört med 2015-2017. Inga sjöar har erhållit högre status jämfört med förra treårsperioden och en övergripande förklaring är framförallt 2018 års varma och torra sommarperiod. Sjöarna Storgöl 555, Älmten 215 och Lillesjö 305 saknar referensvärden för fosfor men enligt bedömningsgrunderna för klorofyllhalter (figur x) har både Storgöl och Älmten god status medan Älmten erhåller måttlig status.

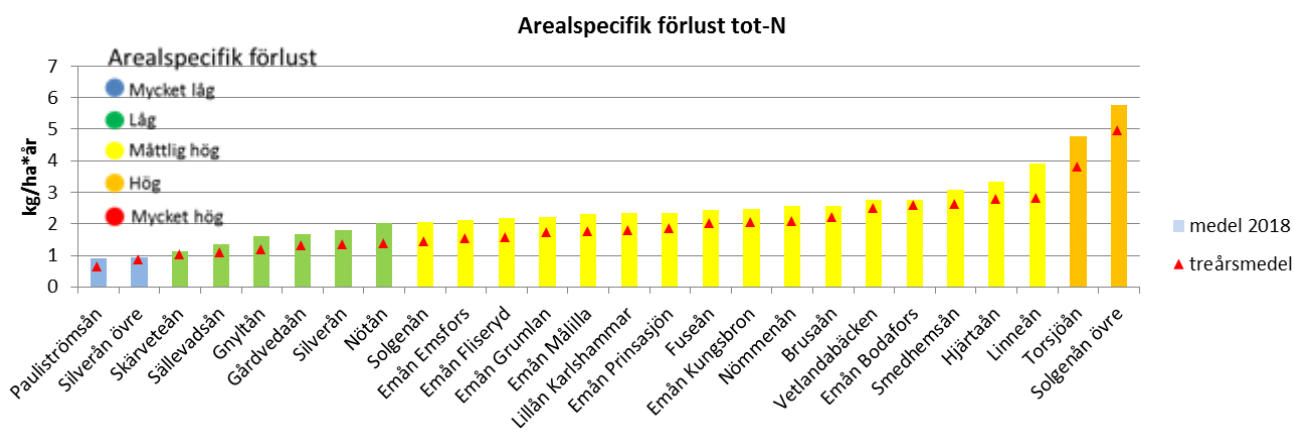
Statusklassning och 3-årsmedel tot-P



Figur 12. Statusklassning av SRK sjöar inom Emåns avrinningsområde, baserat på treårsmedelvärden 2016-2018 för uppmätta koncentrationer av totalfosfor (tot-P) och beräknade referensvärden (länsstyrelsen 2013).

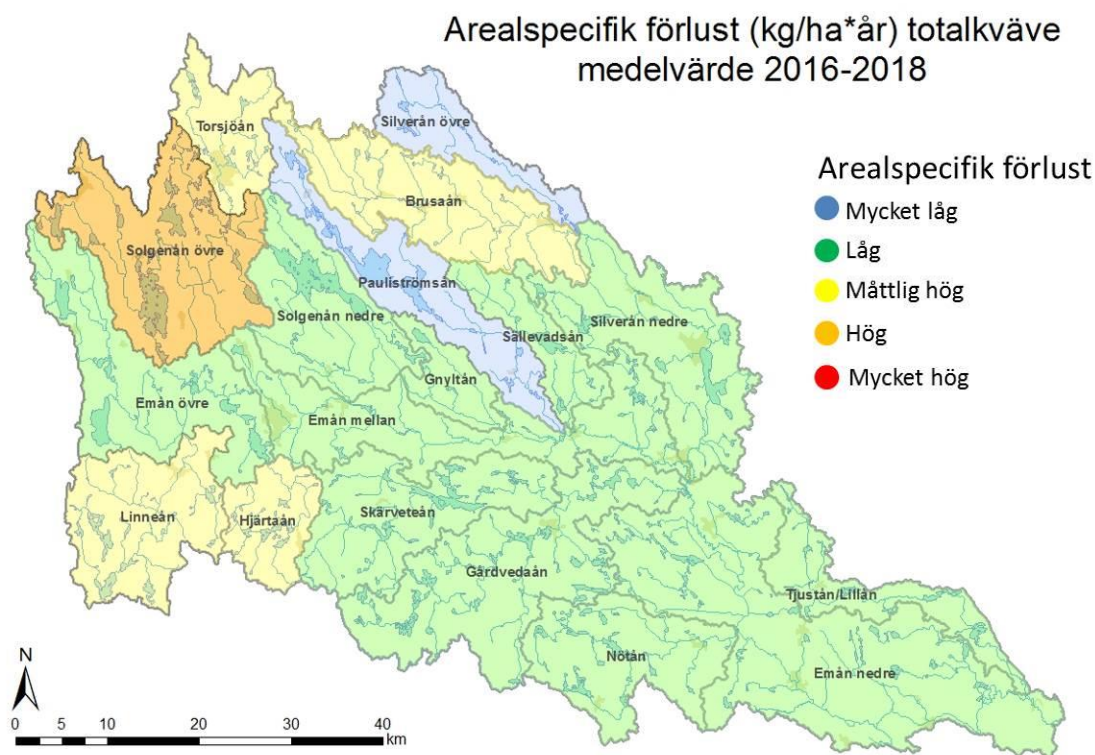
Kväveförluster i avrinningsområdena

Kväveförlusterna inom Emåns avrinningsområde under 2018 var generellt något högre än treårsmedelvärdet för 2016-2018 (figur 13), förutom i Smedhemsån som var en hel klassgräns högre (höga förluster). Det avrinningsområde som även 2018 har högst arealförluster av kväve är Solgeåns övre delar – här ingår vattendragen Torsjöån, Fuseån och Nömmenån där den förstnämnda utmärker sig med relativt höga förluster. Jämfört med tidigare treårsperiod (2015-2017) är förlusterna av kväve högre i framförallt Emåns huvudfåra och Solgenån.



Figur 13. Arealspecifik förlust (kg N/ha*år) av totalkväve i Emåns avrinningsområde 2018 respektive treårsmedelvärdet 2016-2018.

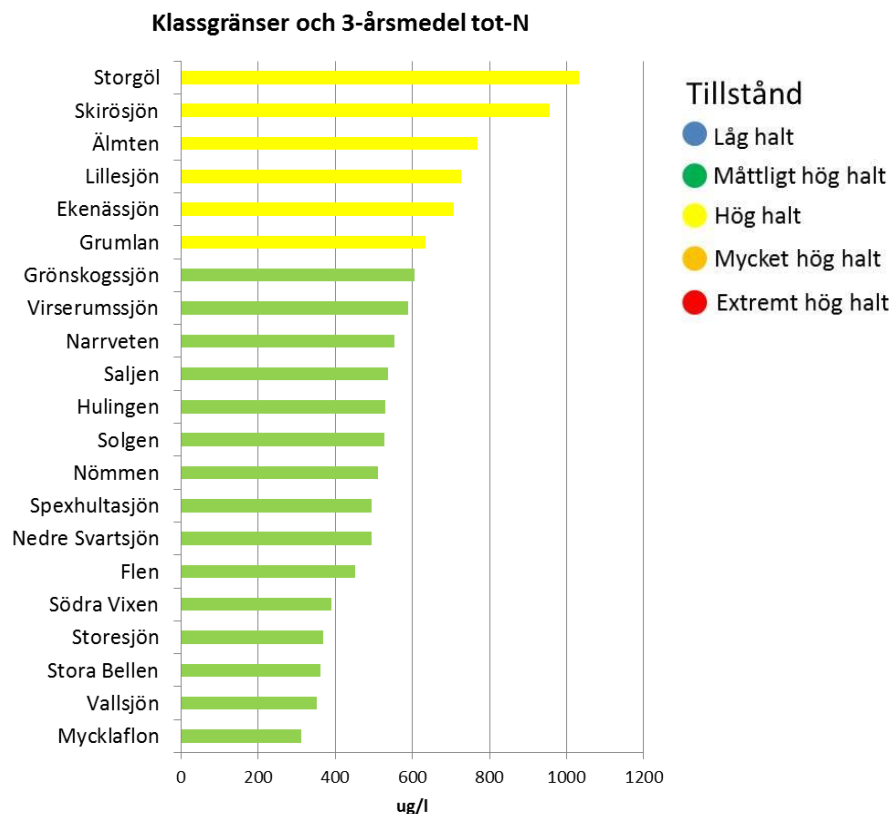
Figur 14 visar arealspecifik förlust av totalkväve och klassgränser inom respektive delavrinningsområde, baserat på treårsmedelvärden 2015-2017 enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder 1999. Förändringarna sedan 2015-2017 är inte stora men något högre – Solgeån övre och Torsjöån klassas med höga förluster medan måttliga förluster förekommer i flera vattendrag, där Linneån ligger på gränsen till höga förluster. Förlusterna i Vetlandabäcken 902 och Smedhemsån 740 framgår inte i figur 12 men klassas som höga respektive måttligt höga, dvs samma som tidigare treårsperiod för Vetlandabäcken men en ökning i Smedhemsån.



Figur 14. Arealspecifik förlust av totalkväve i Emåns avrinningsområde, treårsmedelvärde för perioden 2015-2017. Klassgränser enligt bedömningsgrunder 1999 (Naturvårdsverket 1999).

Kvävehalter i sjöar

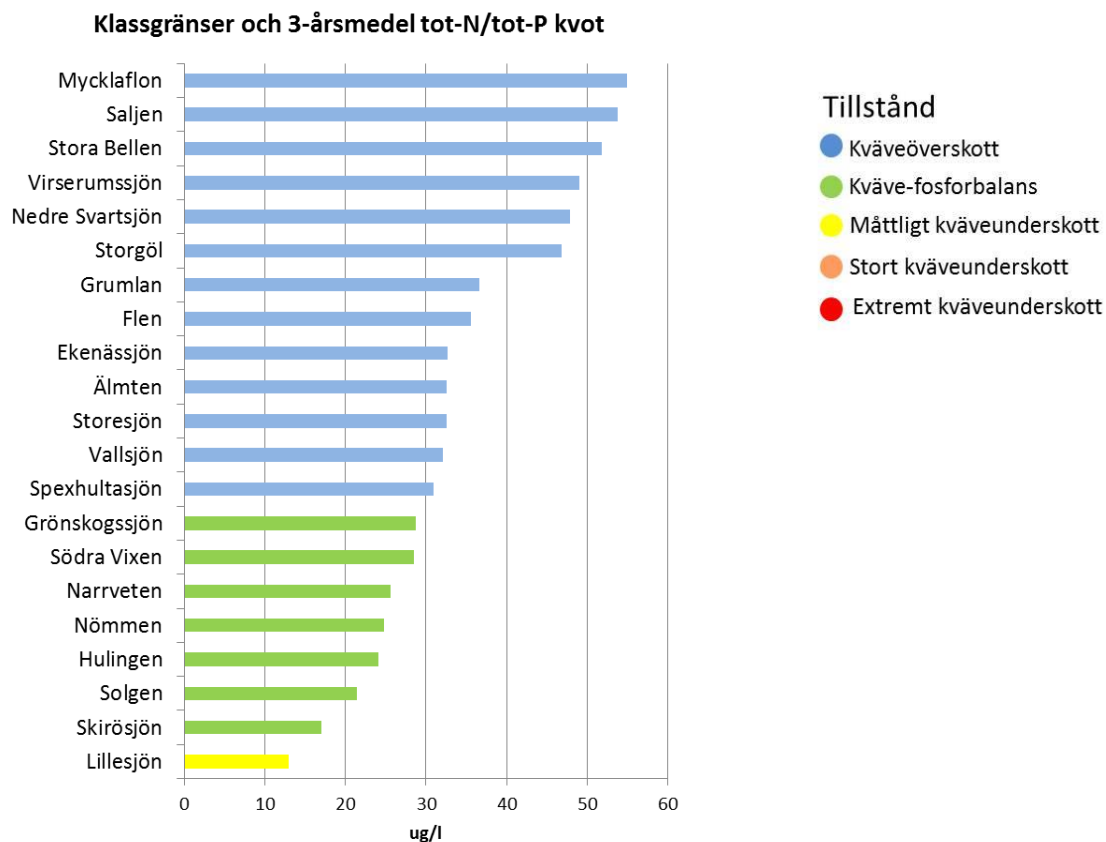
Kvävehalterna är måttligt höga i flertalet sjöar inom SRK Emån under perioden 2016-2018 (figur 15). De sjöar som överskrider gränsen från måttligt höga halter till höga halter är Storgöl, Skirösjön, Älmten, Lillesjön och Grumlan, varav den sistnämnda ligger nära gränsen till måttligt höga halter men alltså har något högre medelvärden än förra treårsperioden.



Figur 15. Tillstånd för totalkvävehalter i sjöarna inom SRK Emån, baserat på 3-års medelvärde 2016-2018.

Kväve/fosfor kvot i sjöar

Treårsmedelvärden 2016-2018 på totalkväve/totalfosfor kvoterna i sjöarna inom SRK Emån indikerar kväveöverskott i 13 sjöar samt kväve-fosforbalans i 7 stycken och måttligt kväveunderskott i en sjö (figur 16). Resultatet är snarlikt med förra perioden 2015-2017, men påvisar något högre kvävekoncentrationer. Sannolikheten för kvävefixerande cyanobakterier ("blågrönalger") är stor i framförallt Lillesjön och Skirösjön.

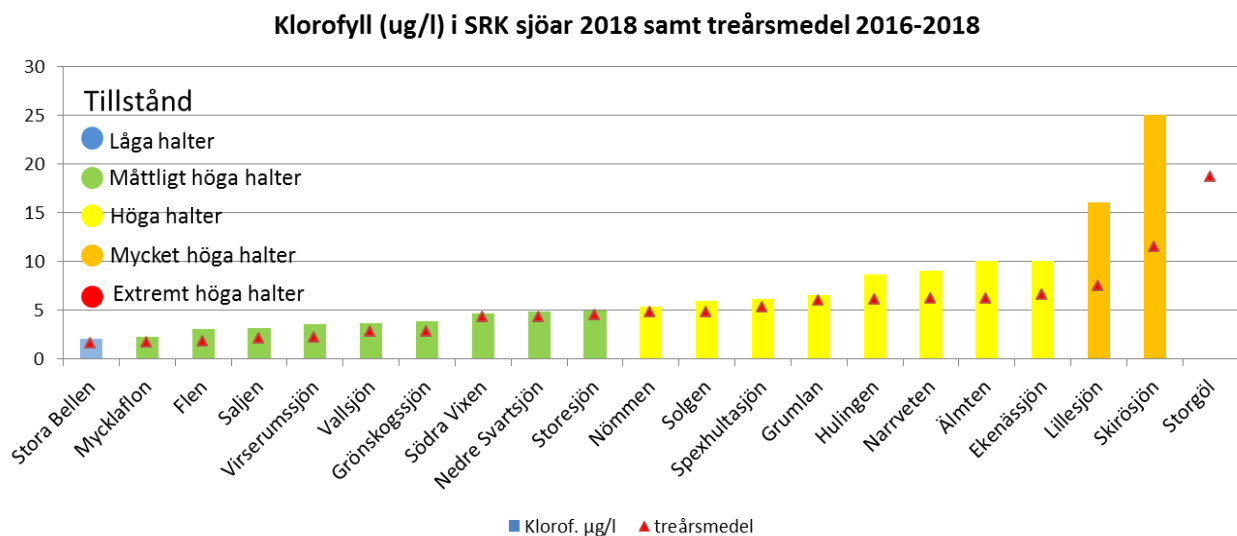


Figur 16. Tillstånd för totalkväve-totalfosforkvot i sjöarna inom SRK Emån, baserat på 3-års medelvärde 2016-2018

Klorofyllhalter i sjöarna

Klorofyllhalten i sjöarna svarar i viss mån till vilken trofigrad en sjö motsvarar (dvs. hur produktiv den är) och ger ett grovt mått på planktonbiomassan i en sjö. Klorofyllhalterna i sjöarna inom SRK Emån var märkbart högre jämfört med treårsmedelvärdet för 2016-2018 samt jämfört med 2017 års provtagning (figur 17). Statusklassning av klorofyllhalterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007) indikerar sämre än god status i Skirösjön och Lillesjön medan övriga sjöar har hög till god status. Eftersom statusklassning av klorofyllhalter inte ger lika bra underlag som växtplanktonanalyser hänvisas till kapitlet om växtplanktonanalyser nedan.

De högre klorofyllhalterna 2018 jämfört med tidigare år beror i hög grad på höga flöden under vinter/vår 2018 i kombination med den varma sommaren 2018 – detta gav goda förutsättningar för hög tillförsel av organiskt material och näringsämnen följt av hög produktion pga höga temperaturer.



Figur 17. Klorofyllhalter i SRK sjöar 2018 samt treårsmedelvärde för 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999. I Storgöl saknas klorofyllanalyser eftersom sjön ej gick att provta pga lågvatten (båt ej möjlig att sjösätta).

Växtplanktonundersökningar och eutrofiering

Växtplanktonsamhället i en sjö ger ett värdefullt kompletterande underlag vid bedömning av näringsstatus och den slutgiltiga klassningen av näringsämnen i en sjö. Växtplanktonundersökningar görs årligen i sjöarna inom SRK Emån i form av kvantitativa och kvalitativa provtagningar. Provtagning i fält utförs av Emåförbundet medan analys och utvärdering görs av Medins havs- och vattenkonsulter AB. Rapporten för 2017 års provtagningar sammanställdes under 2018 och används i föreliggande SRK redovisning och finns tillgänglig på Emåförbundets hemsida (www.eman.se). Nedan återges sammanfattningen av 2017 års rapport från Medins havs- och vattenkonsulter (2018) tillsammans med figurer och tabeller.

Sammanfattning av växtplanktonundersökningar 2017 inom SRK Emån

Den kvantitativa analysen visade att huvuddelen av de 18 sjöarna hade en liten till måttligt stor växtplanktonbiomassa 2017. I 465 Skirösjön, 835 Nömmen och 945 Vallsjön var biomassan mycket stor.

Resultatet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) gav tretton av sjöarna en hög eller god ekologisk status med avseende på näringsämnen. Två sjöar fick måttlig status och tre sjöar otillfredsställande status (**Fel! Hittar inte referenskölla.3**).

Efter en sammanvägning av resultaten för de tre senaste åren fick 815 Solgen, 835 Nömmen och 875 Södra Vixen måttlig näringsstatus och 465 Skirösjön otillfredsställande status. De övriga sjöarna hade god eller hög status, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) (**Fel! Hittar inte referenskölla.**).

Tabell 3. Statusklassning av näringsämnen för 2018 och treårsmedel enligt bedömningsgrunderna samt expertbedömning för 2017 och treårsmedel gjord av Medins Havs- och Vattenkonsulter AB.

Sjö	Sammanvägd näringsstatus enligt bedömningsgrunderna		Sammanvägd näringsstatus enligt expertbedömningen
	2017	3-års medel	
9 Grönskogssjön	God	God	God
65 Grumlan*	God	God	God
95 Storesjön	God	God	God
415 Virserumssjön*	Hög	God	Hög
445 Narrveten*	God	God	God
455 Saljen*	God	God	God
465 Skirösjön*	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Otillfredsställande
515 Hulingen	Måttlig	God	God
625 Flen	Hög	God	God
705 Nedre Svartsjön	Hög	God	God
725 Stora Bellen	God	God	God
735 Mycklafon	Hög	Hög	Hög
815 Solgen	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig
835 Nömnen	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig
845 Spexhultasjön	God	God	God
875 Södra Vixen	God	Måttlig	Måttlig
905 Ekenässjön	Måttlig	God	Måttlig
945 Vallsjön	God	God	God

Artantalet 2017 var högt respektive måttligt högt för alla sjöar utom 735 Mycklafon som hade ett artantal under 45 och blev därmed klassade som sura enligt bedömningsgrunderna. Treårsmedelvärdet (2015-2017) visade att 875 Södra Vixen och 735 Mycklafon, fick klassningen sur. Medins expertbedömning klassade dock samtliga sjöar till nära neutrala eftersom artantalet är på gränsen mot nära neutralt och artsammansättningen inte indikerar sura förhållanden.

Sammanvägd bedömning av näringsämnen i sjöar

Med stöd av statusklassningen för totalfosforhalter tillsammans med bedömningen av växtplanktonanalyser har en slutgiltig statusklassning gjorts för sjöarna inom SRK Emån (tabell 4). Denna klassning görs enligt principen att lägsta klassningen styr och då är det endast två sjöar som erhåller hög status (Mycklafon och Virserumssjön), medan resterande sjöar är tämligen jämnt fördelade mellan god och måttlig status. Värt att nämna i sammanhanget är att avrinningsområdet Solgeån övre utmärker sig både avseende vattendrag och sjöar – då samtliga sjöar inom Solgeån övre (Nömnen, Södra Vixen och Solgen) erhåller måttlig status. Länsstyrelsen i jönköpings län har sedan 2018 prioriterat detta område för åtgärder som syftar till att minska näringsbelastningen och det är en nödvändig prioritering för att vända på trenden och arbeta för god status i sjöar och vattendrag.

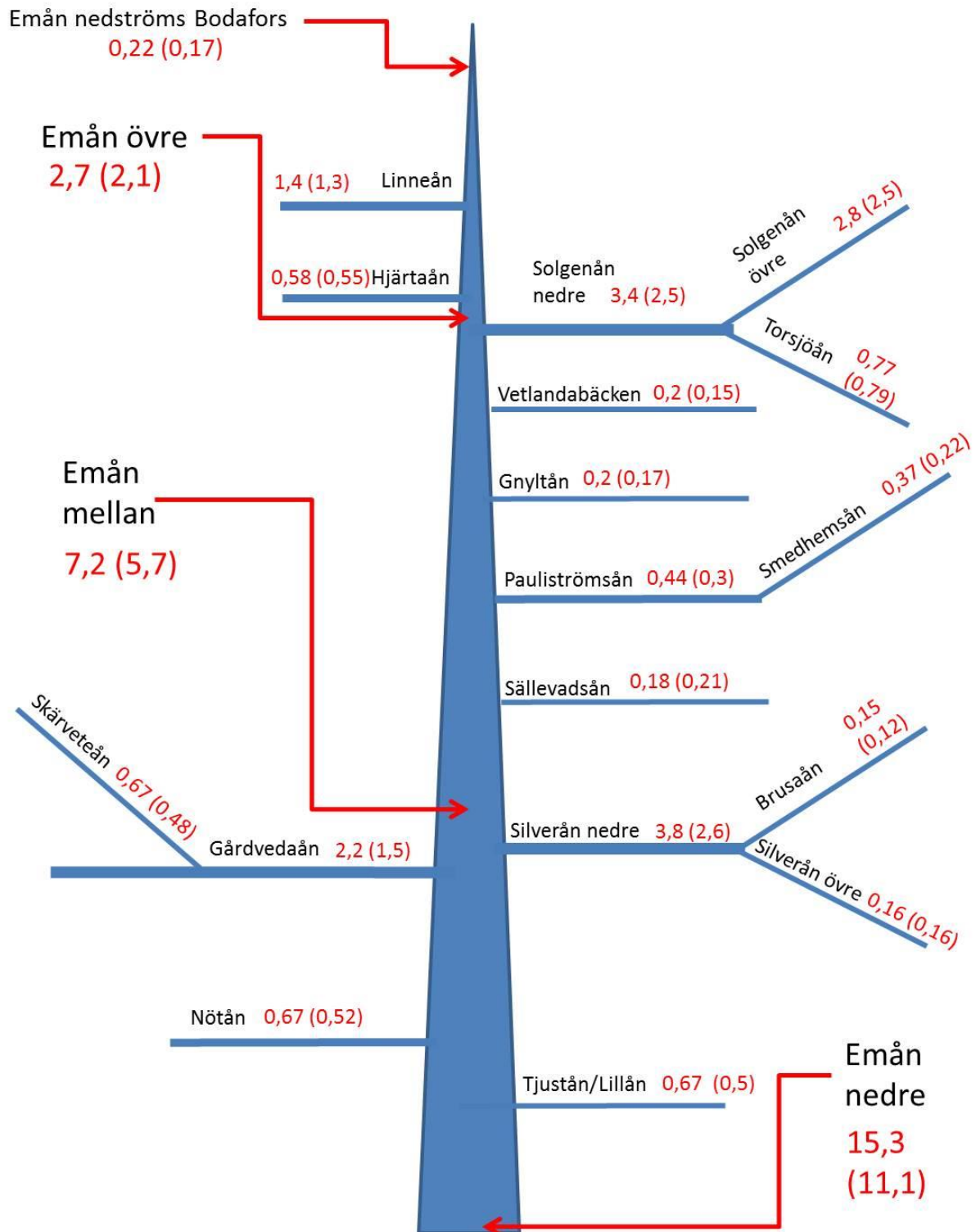
Tabell 4. Slutlig statusklassning av sjöar inom SRK Emån med stöd av statusklassning för fosfor och växtplankton.

Namn	ID	Slutlig statusklassning
Virserumssjön	415	Hög
Mycklaflon	735	Hög
Storesjön	95	God
Saljen	455	God
Hulingen	515	God
Flen	625	God
Nedre Svartsjön	705	God
Stora Bellen	725	God
Vallsjön	945	God
Grumlan	65	God
Spexhultasjön	845	God
Älmten	215	Måttlig
Narrveten	445	Måttlig
Storgöl	555	Måttlig
Nömnen	835	Måttlig
Ekenässjön	905	Måttlig
Grönskogssjön	9	Måttlig
Solgen	815	Måttlig
Södra Vixen	875	Måttlig
Skirösjön	465	Dålig
Lillesjön	955	Dålig

Transporter och källfördelning

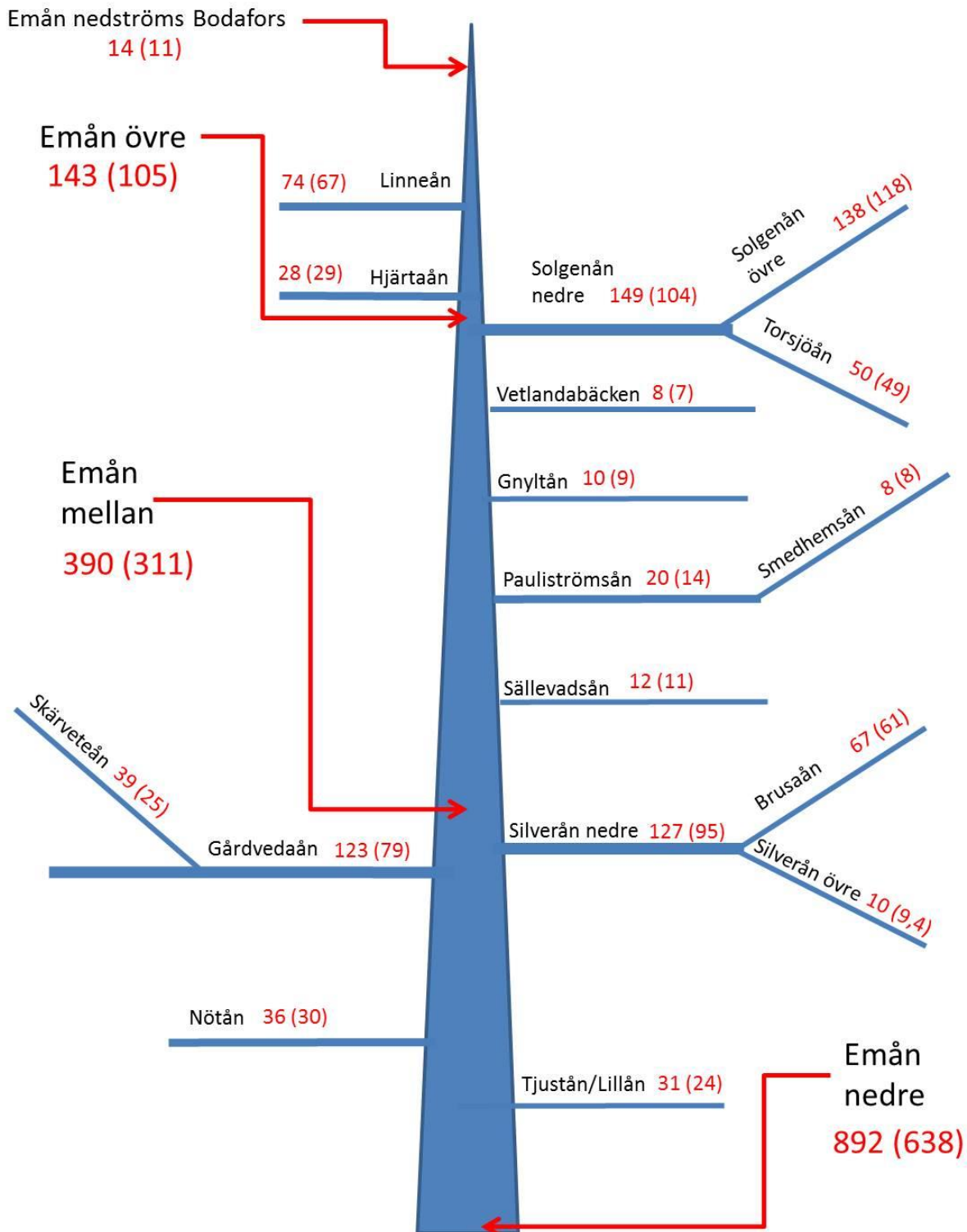
Transporter av totalkväve och totalfosfor 2018 har beräknats för samtliga utloppspunkter i respektive delavrinningsområde, baserat på uppmätta koncentrationer och månadsmedelvattenföring (figur 18). Beräknad total bruttotransport till Östersjön 2018 baserat på data från SLU:s flodmynningsstation Emsfors ger ca 15 ton fosfor och 890 ton kväve, vilket är ca 50 % högre transporter jämfört med 2017 och ca 30 % högre än treårsmedelvärdet för 2016-2018. SMHI:s modellerade transporter för Emsfors 2018 är 20 ton fosfor och 1100 ton kväve, vilket överensstämmer någorlunda väl. Figur 15 och 16 redovisar årstransporter av fosfor och kväve för 2018 samt treårsmedelvärden (2015-2017).

Årstransporter (ton) av fosfor 2018 (3-års medel inom parentes)



Figur 18. Beräknade årstransporter av fosfor (ton) vid mynningstationer för respektive delavrinningsområde inom SRK Emån. Siffror inom parentes anger treårsmedelvärdet för 2016-2018.

Årstransporter (ton) av kväve 2018 (3-års medel inom parentes)



Figur 19. Beräknade årstransporter av totalkväve (ton, avrundat) vid mynningstationer för respektive delavrinningsområde inom SRK Emån. Siffror inom parentes anger treårsmedelvärdet för 2016-2018.

Transporterna av näringsämnen i flertalet vattendrag under 2018 är högre jämfört med både 2016 och 2017 års transporter samt treårsmedelvärdet för 2016-2018. Detta beror i huvudsak på att den totala årsavrinningen är högre 2018, dvs. trots extremt låga flöden under sommaren 2018 var den totala vattenföringen högre – framförallt i Emåns huvudfåra från Vetlanda och nedströms. Under tidigare år var årsflödet lägre vilket medgav ökad ackumulation av organiskt material som sedan transporterades ut i högre mängd under vinter/vår 2018.

Det biflöde som bidrog med de högsta transporterna av fosfor till huvudfåran under 2018 är Silverån, tätt följt av Solgenån (vilka båda utgör de största biflödena). Fosfortransporterna från Silverån och Solgenån utgör tillsammans ca 50 % av den totala bruttotransporten av fosfor från Emån till Östersjön 2018. Övriga mindre biflöden bidrar i viss mån, men framförallt tillförs resterande fosfor utmed Emåns huvudfåra.

Kvävetransporterna till Östersjön på totalt ca 890 ton härstammar främst från Solgenån, Linneån, Silverån och Gårdvedaån vilka tillsammans bidrar med drygt 50 % av bruttotransporten.

Källfördelning av näringsämnen 2018

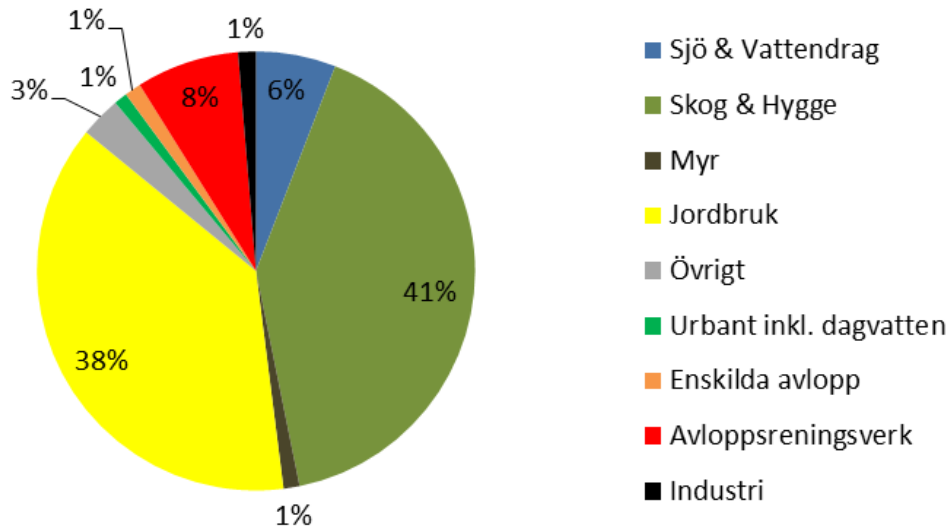
Källfördelningen för nettobelastningen av näringsämnen till Östersjön från Emåns avrinningsområde framgår i figur 20 och 21. Den antropogena nettobelastningen från enskilda avlopp, reningsverk och industri svarar för ca 15 % av kvävetransporten och 20 % av fosfortransporten till Östersjön, (SMHI vattenweb 2018). Nettobelastningen från jord- och skogsbruk svarar för merparten av näringsläckaget med ungefär 40 % för respektive kategori.

Ställer man däremot markanvändningsarealen i relation till belastningen av näringsämnen (relativ areell belastning) framgår att tätort och övriga hårdgjorda ytor (inkluderat bebyggelse i glesbygd med enskilda avlopp) bidrar med störst mängd kväve, följt av jordbruksmark. För fosfor är de enskilda avloppen och tätorterna de största bidragande källorna i förhållande till arealen. Av den anledningen är det lika viktigt att arbeta med att övervaka och åtgärda både punktkällor (dagvatten, ARV) som diffusa utsläpp från jordbruksmark och skogsmark.



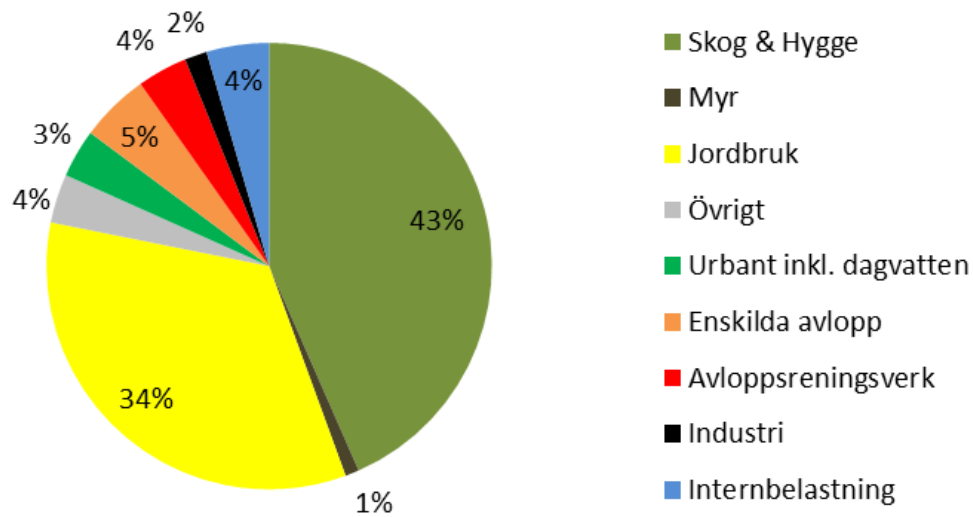
”Nacken” vid Emsfors – här tas prover åt SLU varje månad

Total nettobelastning av kväve



Figur 20. Källfördelning av total nettobelastning av kväve från Emån till Östersjön 2018 (Källa: SMHI 2018).

Total nettobelastning av fosfor



Figur 21. Källfördelning av total nettobelastning av fosfor från Emån till Östersjön 2017 (Källa: SMHI 2018).

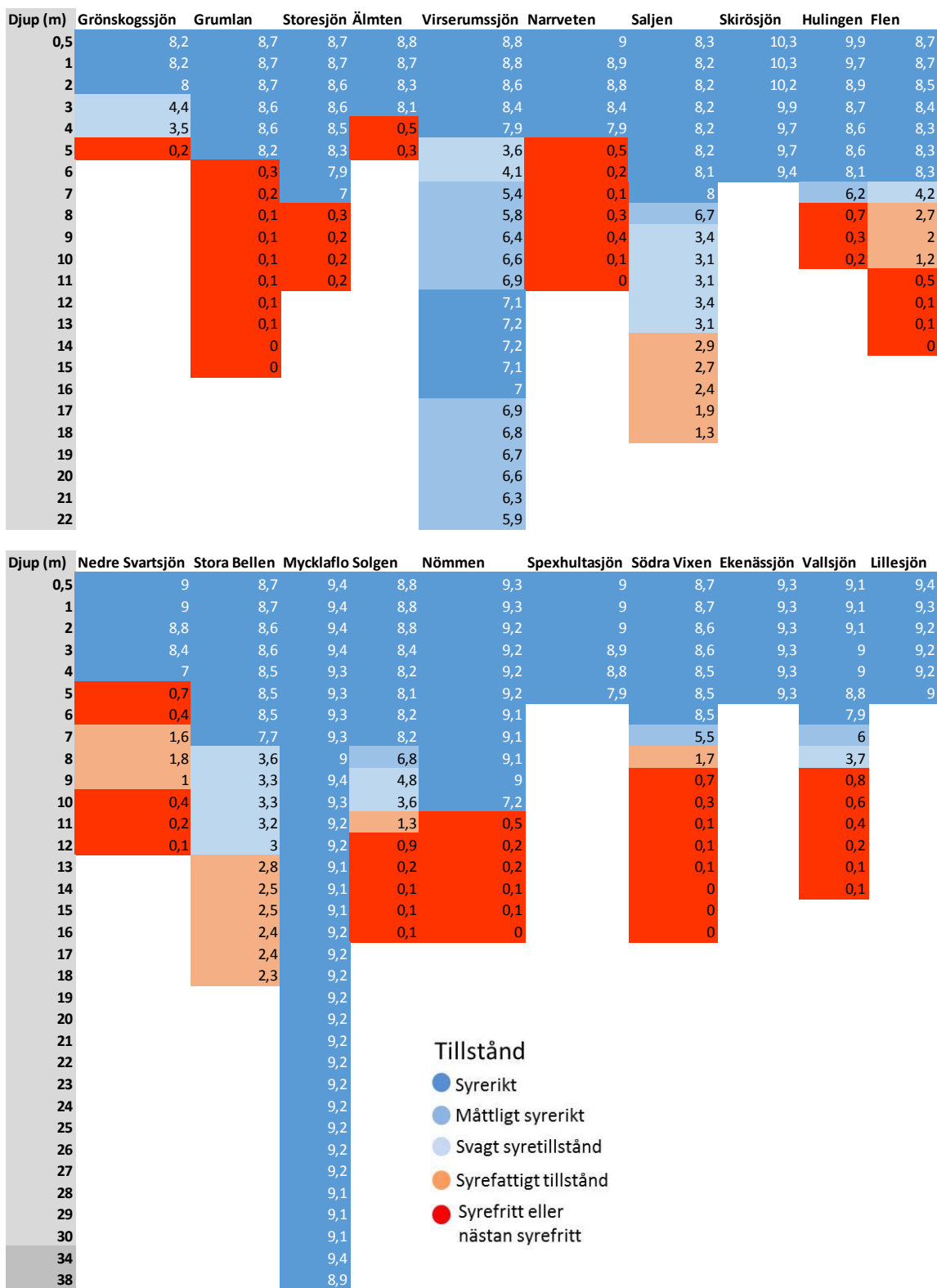
Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC)

Syretillstånd i sjöarna

Syretillståndet i sjöarna inom SRK Emån visade 2018 överlag på syrefria eller syrefattiga tillstånd i hypolimnion för flera av de skiktade sjöarna, se figur 19 samt Bilaga 1. Flera sjöar var temperaturskiktade (se bilaga 1) och av dessa var det endast Mycklaflon och Virserumssjön som hade syrerikt till måttligt syrerikt tillstånd i hypolimnion. Anmärkningsvärt för den varma sommaren 2018 var att termoklinen i de skiktade sjöarna generellt låg flera meter högre upp i vattenmassan jämfört med tidigare år och visade en brantare temperaturkurva och överlag högre temperaturer. Exempelvis hade Södra Vixen en termoklin på redan 6-7 meter jämfört med 10-11 meter 2017 och Saljens termoklin låg på 7-8 meter 2018 jämfört med ca 13 meter 2017.

Sammantaget orsakade den varma sommaren 2018 troligen ansträngda förhållanden i flertalet sjöar avseende tillgängliga områden med syrerika förhållanden för fisk att uppehålla sig i. Det faktum att en mycket större andel av vattenmassan i epilimnion höll temperaturer kring 20 grader eller mer påverkade sannolikt också vissa arter negativt.





Figur 22. Tillstånd för syrehalter från yta till botten över djuphålan i sjöarna inom SRK Emån 2018. Syrehalt (mg O₂/l) framgår i respektive stapel, med färgmarkering som indikerar tillståndet för uppmätt syrehalt enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). För syre- och temperaturkurvor i respektive sjö – se Bilaga 1.

Syretillstånd i vattendragen

Syrehalterna i vattendragen mäts månadsvis eller varannan månad och till skillnad från tidigare år uppvisade fler vattendrag och mättillfällen på måttligt syrerikt eller svagt syretillstånd (tabell 5). Trots den långa värmeperioden har merparten av vattendragen visat på syrerikt tillstånd över 7 mg O₂/l under hela året. Avvikelser har framförallt skett i juni- augusti men måttliga till svaga syretillstånd har även noterats under vår och höst på enstaka lokaler. Måttligt syretillstånd (5-7 mg O₂/l) innebär i princip inga problem för fisk och bottenfauna under kortare perioder, men det är likväl en indikation på att andelen syretärande ämnen (TOC) kan vara högre än normalt och att en längre period med dessa förhållanden kan inverka negativt på faunan. Låga flöden i vattendrag i kombination med hög temperatur minskar syreinblandningen.

Tre vattendrag utmärker sig särskilt med svagt syretillstånd under juni-augusti och det är Smedhemsån, Brusaån nedströms Hjaltevad och Vetlandabäcken nedströms vetlanda (tabell 5). I Smedhemsån rann i princip inget vatten från Försjön under augusti, vilket resulterade i att vattenförningen till närmare 100 % bestod av renat avloppsvatten från Hults ARV. Halten av syretärande ämnen (TOC) var mycket hög, likaså kväve- och fosforhalterna. I Brusaån nedströms Hjaltevad var inblandningen av lakvatten från närliggande träindustri (pga timmerbevattning) påtaglig vilket orsakade hög syretäring under en längre period.

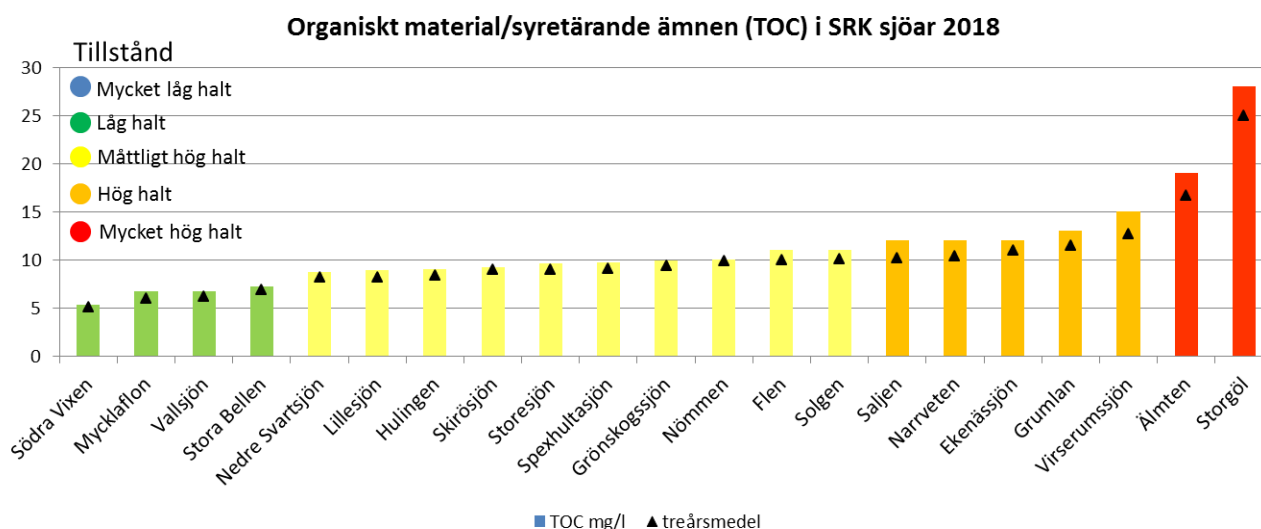
Tabell 5. Uppmätta syrehalter (mg O₂/l) i vattendrag inom SRK Emån där syrehalten understigit syrerikt tillstånd (<7 mg/l) under 2018.

Namn	StnID	datum	V.temp °C	Syre mg/l	Syre %	TOC mg/l
Smedhemsån, nedstr Hult	740	20-aug	16,1	3,3	34	17
Brusaån, nedstr Hjaltevad	586	20-aug	15,3	4,2	42	19
Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	19-jun	17,9	4,2	44	12
Järnvägsdiket	303	21-aug	15,1	5,3	53	12
Ingsbergssjön utl	848	14-mar	0,5	5,4	37	5,4
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	16-jul	23	5,7	67	15
Kroppån, Linneån	930	20-aug	17,6	5,7	60	8,7
Kroppån, Linneån	930	16-jul	20,4	5,9	65	9,8
Farstorpaån	460	17-okt	10,9	6,2	56	19
Solgenån, Markestad	820	20-aug	19,5	6,3	69	11
Nömmenån	840	20-aug	18,2	6,4	76	10
Kroppån, Linneån	930	19-jun	16,8	6,4	66	11
Kroppån, Linneån	930	17-okt	10	6,4	57	12
Smedhemsån, nedstr Hult	740	16-okt	8,7	6,5	56	8,4
Solgenån, Markestad	820	16-jul	23,5	6,5	77	12
Torsjöån	850	16-jul	22,8	6,5	76	12
Ingsbergssjön utl	848	19-jun	15,5	6,6	66	6,9
Tjustaån, V. Kofällan	102	15-maj	17,7	6,8	71	21
Kroppån, Linneån	930	17-sep	12,8	6,9	65	9,2

Många av de mindre vattendragen har haft låga flöden men samtidigt stort inslag av kallt grundvatten. Däremot är vattendrag nedströms sjöar i högre grad utsatta för höga ytvattentemperaturer. I Emån nedströms Grumlan var t.ex. dygnsmedeltemperaturen över 20 grader C under hela perioden juni-augusti, med maxtemperaturer på strax över 25 grader.

Organiskt material i sjöarna

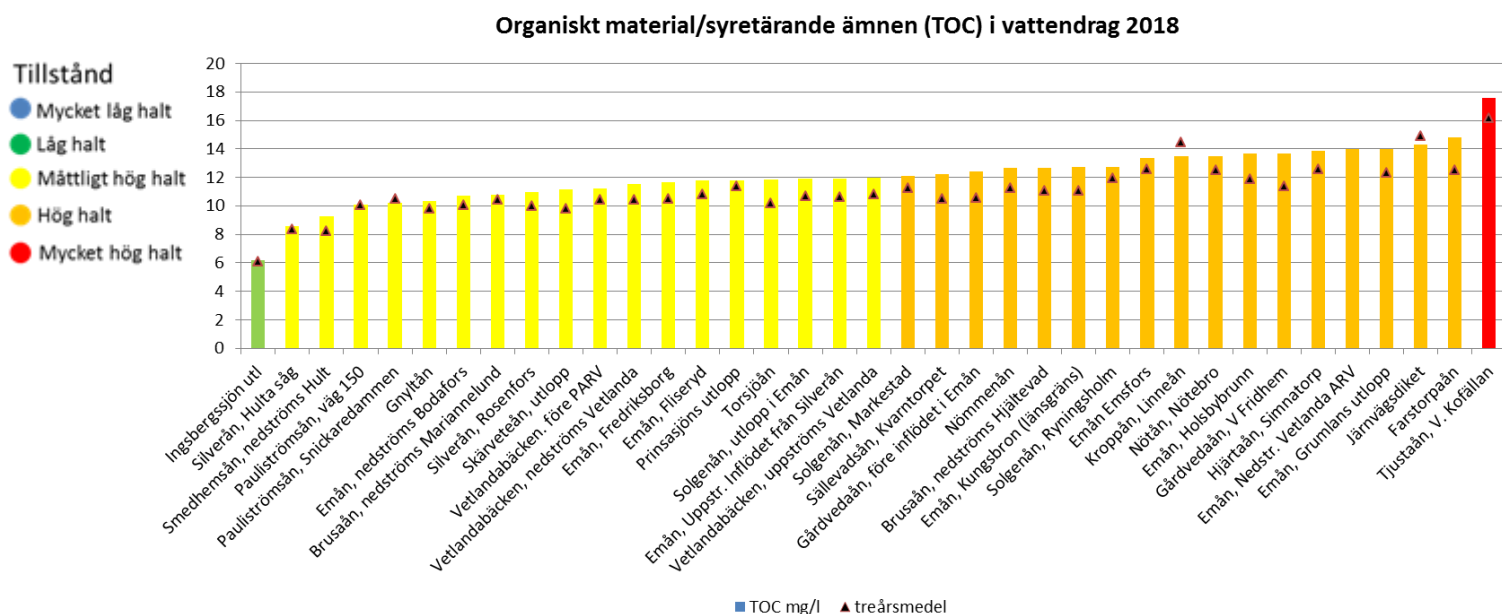
Uppmätta halter av organiskt material (syretärande ämnen) i sjöarna 2018 visade generellt högre halter jämfört med treårsmedelvärdet och jämfört med 2017 års provtagning (figur 23). Fler sjöar hade måttlig hög och hög halt TOC jämfört med 2017. Sjöarna Älmten och Storgöl hade mycket höga halter TOC, vilket är normalt för dystrofa (humösa och näringsfattiga).



Figur 23. Tillstånd för organiskt material (TOC) i sjöarna inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärdet 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Organiskt material i vattendrag

TOC koncentrationerna i vattendragen var i genomsnitt högre jämfört med treårsmedelvärdet och i många fall högre jämfört med 2017. En kraftig och relativt utdragen högvattenperiod under början av 2018 bidrog till ökade transporter av organiskt material, vilket bidrog till bl.a. förhöjda TOC halter under januari-mars (figur 24). Årsmedelvärdet för de flesta vattendragen ligger kring 10-12 mg/l vilket motsvarar måttligt höga halter. Två stationer uppvisar mycket höga halter organiskt material (>16 mg/l) och dessa är Kroppån/linneån samt Tjustaån/Lillån. De högsta halterna i Linneån/Kroppån uppmättes i januari-maj samt december 2018, då halterna låg kring 16-20 mg/l. I Tjustaån/Lillån uppmättes de högsta halterna (>20 mg/l) under januari-februari samt maj-juni, varav den sistnämnda perioden är lite märklig eftersom det då rådde sjunkande flöden.



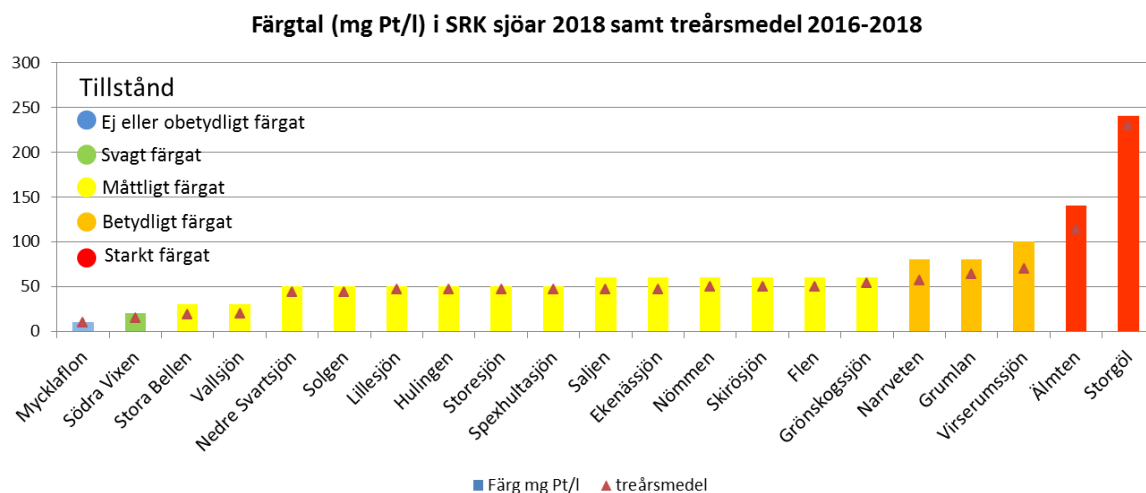
Figur 24. Tillstånd för organiskt material (TOC) i vattendragen inom Emån 2018 samt treårsmedelvärde 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Ljushållanden i sjöar och vattendrag

Ljushållanden i sjöar och vattendrag påverkar direkt och indirekt livsbetingelser för organismer och produktionen. De parametrar som mäts avseende ljushållanden är färgtal och absorbans (där färgtal är en äldre och osäkrare metod och den sistnämnda kan räknas om för att ge ett ungefärligt värde), grumlighet (turbiditet) och siktdjup (endast sjöar, med och utan vattenkikare). Tillsammans ger de en god bild över förhållandena och kan även bidra till att dra slutsatser kring t.ex. näringsstatus och olika typer av påverkan.

Färgtal i sjöar

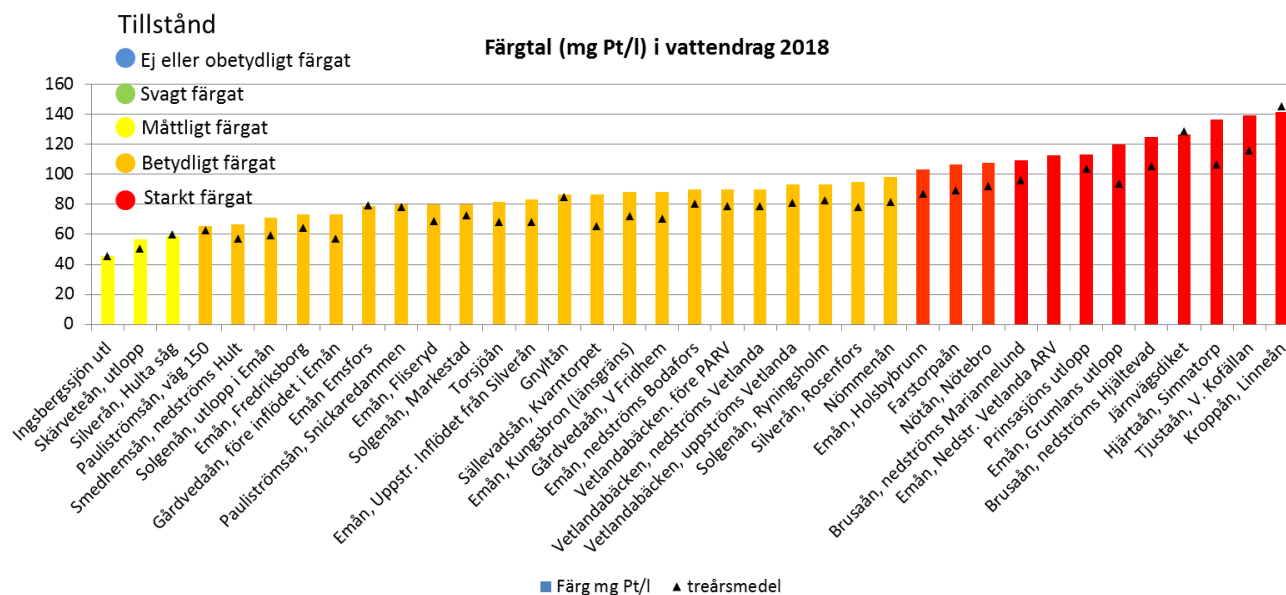
Färgtalen i merparten av sjöarna inom SRK Emån under 2018 uppvisar måttlig färgat, på gränsen till betydligt färgat vatten med halter över eller i paritet med treårsmedel 2016-2018 (figur 25). Jämfört med 2017 hade sjöarna mer färgat vatten 2018 vilket har samma förklaring som ovan – dvs. höga flöden efter en lång torrperiod ger en urlakning av humus och metaller från de övre markskikten och ökar vattenfärgen. Endast Mycklaflon har obetydligt färgat vatten, dock på gränsen till svagt färgat. Detta förklaras av sjöns stora volym och långa omsättningstid vilket bidrar till att vattnet hinner ”klarna”, genom att humusämnen och andra partiklar sedimenterar och bryts ned i högre grad jämfört med andra sjöar.



Figur 25. Tillstånd för färgtal (mg Pt/l) i sjöarna inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärde 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Färgtal i vattendrag

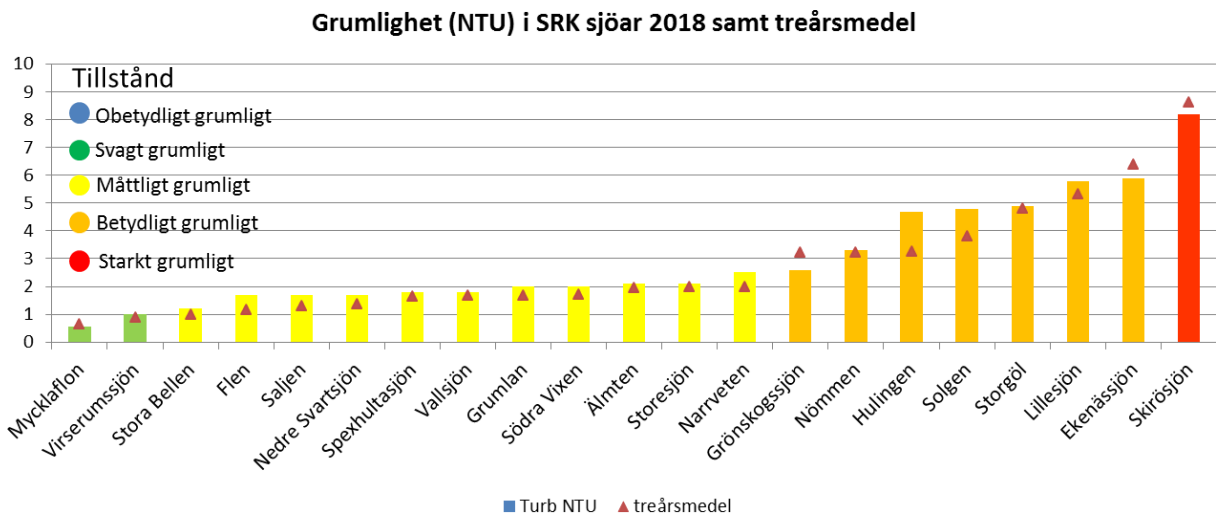
Vattendragen inom SRK Emån uppvisade i genomsnitt högre färgtal jämfört med treårsmedelvärdet och även högre jämfört med 2017 (figur 26). Merparten av vattendragen är betydligt färgade med färgtal kring 60-80 mg Pt/l och jämfört med 2017 är fler vattendrag starkt färgade. Den rikliga nederbörden och höglödet under våren 2018 bidrar starkt till de högre medelvärdena. Flertalet vattendrag hade färgtal mellan 100-150 och till och med 200 mg Pt/l under perioden januari-maj 2018, medan vattnet klarnade betydligt under den extrema värmeperioden juni-augusti och senare under hösten.



Figur 26. Tillstånd över färgtal (mg Pt/l) i vattendragen inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärde 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Grumlighet i sjöarna

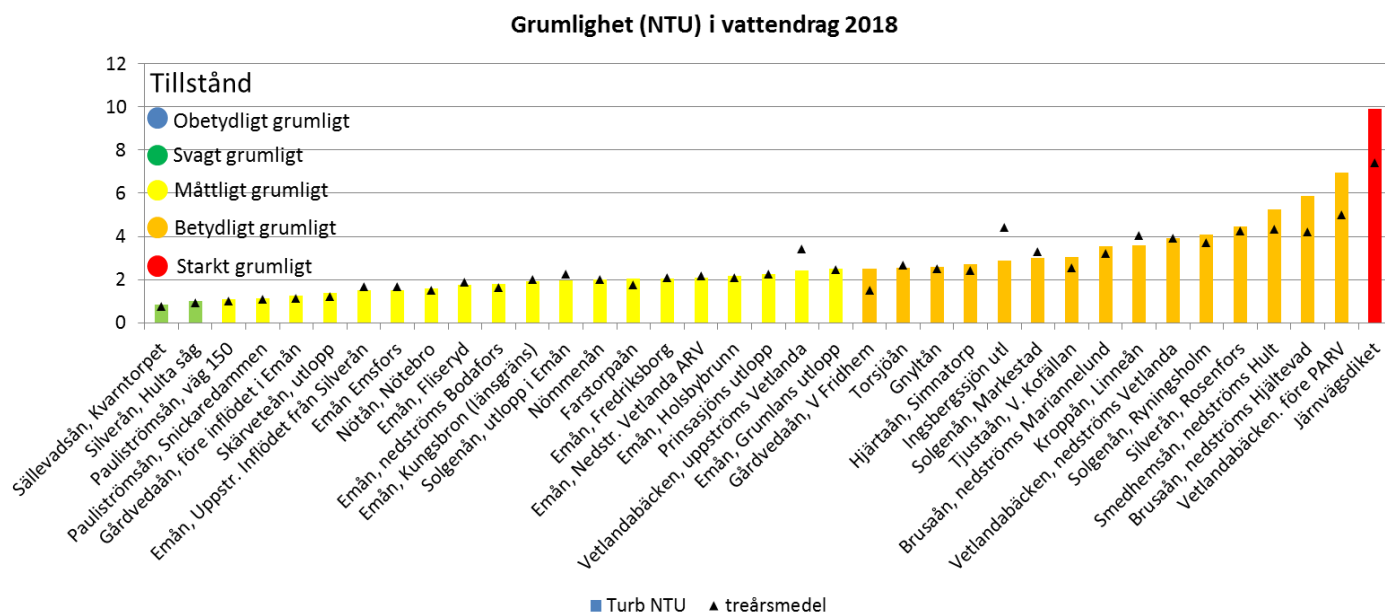
I likhet med uppmätta färgtal i sjöarna inom SRK Emån var grumligheten (turbiditeten) generellt högre än treårsmedelvärdet 2016-2018 samt högre jämfört med 2017 (figur 27). Orsaken är densamma som för färgtal och organiskt material dvs ökade transporter av humusämnen, organiskt material och en extremt varm sommar som gynnar alg tillväxten i sjöarna. De flesta sjöarna ligger inom kategorin måttligt till betydligt grumligt vatten, med undantag för den näringsbelastade Skirösjön (starkt grumligt) och de näringsfattiga sjöarna Mycklaflon och Virserumssjön, som båda hade svagt grumligt vatten 2018.



Figur 27. Tillstånd över grumlighet (NTU) i sjöarna inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärdet 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Grumlighet i vattendrag

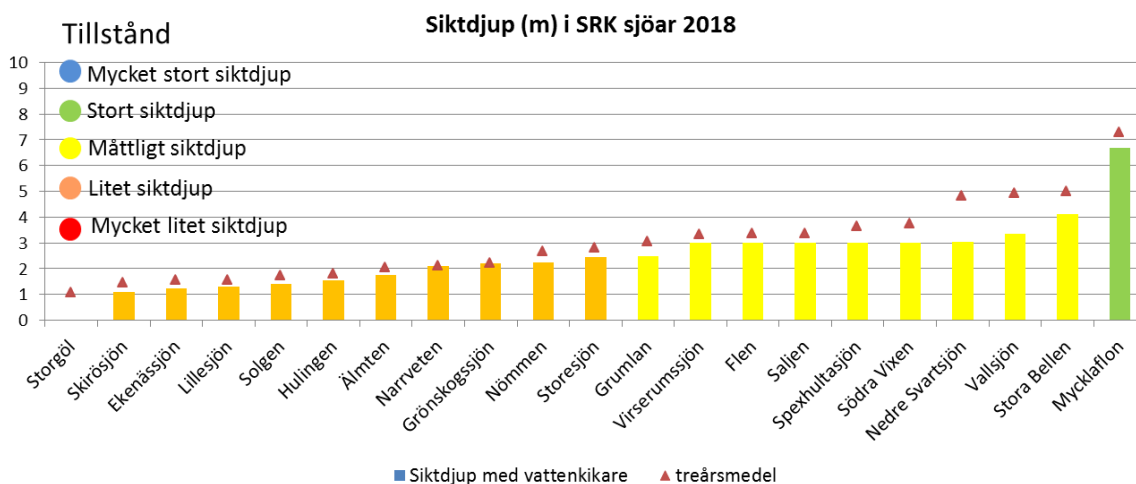
Uppmätt grumlighet (turbiditet, NTU) i vattendragen under 2018 visar årsmedelvärden som ligger över treårsmedelvärdet och tillstånd motsvarande måttligt till betydligt grumligt vatten i de allra flesta stationerna (figur 28). Jämfört med 2017 var samtliga vattendrag grumligare och de högsta koncentrationerna uppmättes både vår, höst och till viss del under sommaren, till skillnad från färgtal och TOC som var mer koncentrerat till vårfloeden. En trolig förklaring till detta är den jämförelsevis högre primärproduktionen (plankton) i flera av sjöarna, som bidrog till högre grumlighet i vattendragen nedströms. Den lägsta grumligheten uppmättes i Silverån övre (hulta såg) och Sällevadsån medan de högsta grumlighetstalen observerades i Smedhemsån, Brusaån nedströms Hjältevad, Vetlandabäcken och Järnvägsdiket. Samtliga dessa vattendrag med hög grumlighet kan i hög grad tillskrivas antropogen påverkan. I Smedhemsån rann i huvudsak enbart renat vatten från Hults ARV under sommar och höst, i Brusaån var flödet mycket lågt och påverkan av timmerbevattning (lakvatten) från en träindustri i Hjältevad var påtaglig under sommaren. Vetlandabäcken gick i princip torr från Ekenässjön under sommarmånaderna och enstaka inslag av dagvatten bidrog till högre grumlighet. I järnvägsdiket pågick tidvis rensningsarbeten vilket påverkade grumligheten i hög grad.



Figur 28. Tillstånd över grumlighet (NTU) i vattendragen inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärde 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Siktdjup i sjöarna

Siktdjupen i sjöarna var under provtagningen 2018 jämförelsevis mindre än treårsmedelvärdet och mindre jämfört med 2017 i samtliga sjöar (figur 29). Orsaken till detta kan dels tillskrivas den varma sommaren med höga vattentemperaturer och hög primärproduktion vilket medförde ökad biomassa (plankton). Men även vårens höga flöden bidrog sannolikt till jämförelsevis höga transporter av organiskt material vilket bidrog till högre grumlighet och färgtal. Flertalet sjöar inom SRK Emån har måttligt till litet siktdjup och under 2018 är Mycklaflon den enda sjön som hade stort siktdjup (6,7 m) som dock var två meter mindre jämfört med 2017.



Figur 29. Siktdjup (med vattenkikare) i sjöarna inom SRK Emån 2018 samt treårsmedelvärde 2016-2018. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999.

Metaller

Uppmätta metallhalter i vattendragen (treårsmedel 2016-2018) visar generellt på låga till mycket låga halter av samtliga metaller (tabell 6). Enskilda mätningar under 2018 visar mycket få tillfällen med koncentrationer överstigande låga halter på någon station. De stationer som vid enstaka tillfällen överskrider gränsvärden för låga halter under 2018 är Vetlandabäcken innan PARV (dvs uppströms den större dammen innan utloppet i Emån). Här uppmättes koncentrationer motsvarande måttligt höga halter av zink (Zn), koppar (Cu), bly (Pb) vid 1-2 tillfällen under 2018. Vid stationen nedströms dammen (902, innan utlopp i Emån) sjunker halterna något vilket tyder på att sedimentation skett.

Tabell 6. Treårsmedevärden 2016-2018 av metalkoncentrationer vid mynningsstationer i vattendrag inom SRK Emån, samt delstationer i Emåns huvudfåra. Bedömningsgrunder enligt Naturvårdsverket 1999 utom för kvicksilver (Hg) där Norska miljödirektoratets grensverdier har använts (2016).*

Namn	StnID	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Al	Hg*	Tillstånd
Emån Emsfors	2	1,12	2,05	0,035	0,19	0,23	0,79	0,33	106	0,0022	● Mycket låg halt
Emån Fliseryd	14	1,35	1,91	0,013	0,22	0,22	0,73	0,31	91	0,0027	● Låg halt
Emån Mållilla	26	2,87	2,40	0,007	0,17	0,20	0,89	0,33	78	0,0027	● Måttligt hög halt
Emån Holsbybrunn	60	1,34	2,71	0,008	0,18	0,33	0,67	0,33	117	0,0030	● Låg halt
Emån Mela	64	3,10	2,17	0,010	0,21	0,34	0,69	0,33	85	0,0029	● Måttligt hög halt
Tjustaån/Lillån	102	1,14	4,53	0,030	0,31	0,27	0,94	0,27	292	0,0035	● Låg halt
Nötån	202	1,69	2,91	0,013	0,18	0,36	0,76	0,22	125	0,0031	● Låg halt
Gårdvedaån	402	1,26	1,55	0,005	0,11	0,18	0,53	0,27	55	0,0023	● Låg halt
Silverån	502	1,11	2,98	0,011	0,55	0,16	0,53	0,31	132	0,0033	● Låg halt
Brusaån	582	0,90	2,99	0,013	0,25	0,25	0,62	0,24	121	0,0031	● Låg halt
Pauliströmsån	702	0,79	2,07	0,008	0,15	0,14	0,35	0,25	101	0,0030	● Låg halt
Solgenån	802	1,48	1,30	0,006	0,10	0,14	1,40	0,48	46	0,0046	● Låg halt
Torsjöån	850	0,83	2,24	0,005	0,15	0,15	0,51	0,36	67	0,0045	● Låg halt
Vetlandabäcken	902	2,62	10,33	0,011	0,32	0,46	0,72	0,47	120	0,0053	● Måttligt hög halt
Vetlandabäcken före PARV	903	2,95	13,50	0,015	0,51	0,53	0,66	0,42	149	0,0059	● Måttligt hög halt
Kroppån, Linneån	930	1,49	4,81	0,020	0,37	0,63	0,88	0,35	171	0,0068	● Måttligt hög halt

Sediment

Sedimentprover i sjöar ingår som ett delmoment i kontrollprogrammet för Emåns avrinningsområde med ett provtagningsintervall vart sjätte år. Provtagning sker med rörhämtare varvid ett samlingsprov på ytsediment (0-2 cm) tas över djuphålan i sjön. Tabell 7 visar vilka ingående parametrar som analyseras. I samtliga utvalda sjöar analyseras tungmetaller och i vissa sjöar analyseras även organiska miljögifter (PCB och PAH). I föreliggande rapport redovisas resultatet av sedimentprovtagningen 2016.

Tabell 7. Grundämnen och organiska miljögifter som ingår i kontrollprogrammet för sedimentundersökningar i utvalda sjöar inom SRK Emån.

Grundämnen	Detektionsgräns mg/kg TS
Arsenik (As)	5
Kadmium (Cd) 0,2	0,2
Krom (Cr) 10	10
Koppar (Cu) 10	10
Kvicksilver (Hg) 0,05	0,05
Nickel (Ni) 10	10
Bly (Pb) 5	5
Zink (Zn) 70	70
Organiska miljögifter –baspaket	
7 PCB-er: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0,003
6 PAH-er: Fluoranten, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(g,h,i)perylene, ideno(1,2,3-cd)pyren).	0,01

Grundämnen i sediment 2016

Koncentrationerna av grundämnen (främst tungmetaller) i sedimenten 2016 påvisar generellt låga till måttligt höga halter enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning (1999). I Lillesjön vid Grimstorp (955) uppmättes mycket höga halter av arsenik (As), dock lägre än vid tidigare provtagningar sedan 1998. I Grimstorp fanns fram till slutet av 1960-talet en impregneringsanläggning för järnvägsslipers och telefonstolpar. Anläggningen låg i nära anslutning till Lillesjön och verksamheten pågick under mer än 40 år, vilket resulterat i stora utsläpp av arsenik och PAH:er som spridit sig till sjön. Ett saneringsarbete av anläggningsområdet har genomförts och avslutades 2012, men saneringen innefattade inte muddring av sedimenten vilket bidrar till fortsatt höga halter.

Tabell 8. Resultat från sedimentprovtagning i sjöar inom SRK Emån 2016(mg/kg TS). Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverkets rapport 1999, där blått= mycket låg halt, grönt = låg halt, gult = måttligt hög halt, orange= hög halt och rött = mycket hög halt. * Medelhalten avser SRK provtagningar 1998-2016

Sjö	Lokal	TS	GR	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	P	Pb	Zn	TOC	N-tot
Grönskogssjön	9	14,8	85,5	5,45	6,95	20,1	20,1	0,185	29,6	1560	48,4	174	5,71	6210
Järnsjön	35	13,9	78	9,48	0,735	24,1	28,9	0,167	22,6	1530	25,3	181	9,22	7890
Aspödammen	55	9,8	73,4	7,37	1,03	21	30,3	0,186	20,7	1450	30	183	5,49	10400
Storesjön	95	4,9	67,2	19	2,2	47,1	26,3	0,287	19,9	2290	135	206	12,8	17500
Hulingen	515	22,3	90,7	5,83	0,348	13,6	15,7	0,287	11,9	1180	54,5	113	4,22	5060
Storgöl	555	5,8	43,9	11,2	2,2	10,1	17,5	0,259	11	1030	80,9	190	24	15600
Ned Svartsjön	705	3,9	50,4	5,04	1,05	15,5	37,6	0,37	11	1770	39,8	186	21	18600
Lilla Bellen	730	8	74,5	11,8	1,72	19,2	19,6	0,205	12,2	1850	60,2	195	10,4	11000
Spexhultasjön	845	6,6	63,3	12,8	3,19	48,6	33,2	0,328	23,4	1710	188	311	15,1	16800
Långanäsasjön	865	2,8	43,8	10,7	1,22	20,4	37,8	0,239	14	1660	63,8	210	23,8	24200
Ekenässjön	905	4,4	58,8	11,9	1,24	94,6	52,7	0,202	15,9	1500	85,1	550	17,3	21800
Vallsjön	945	6,8	73,3	8,5	1,69	37,8	40,9	0,719	18,9	3320	136	222	10,5	12400
Lillesjön	955	5,3	57,6	248	2,35	70	45,4	0,233	23,6	2170	106	354	17,8	22200
Medelhalt *		10	67,3	25	2,3	27,2	32,3	0,301	18,1	1825	89,4	234	14	14280

PAH:er i sediment 2016

Tabell 9. Uppmätta koncentrationer av PAH:er i ytsediment (mg/kg TS) i utvalda sjöar inom SRK Emån. Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket 1999 där grönt= låg halt, gult= medelhög halt, orange= hög halt, röd= mycket hög halt. Parametrar markerade med * är bedömda enligt norska Miljødirektoratets gränsvärden, där grøn= inga toxiska effekter, gul= kroniska effekter vid långtidsexponering.

Sjö	SRK nr	naftalen*	acenaftylen*	acenaften*	fluoren*	fenantren	antracen
Grönskogssjön	9	<0.030	<0.010	<0.010	0,016	0,07	<0.010
Järnsjön	35	<0.045	<0.010	<0.010	<0.010	0,06	<0.010
Aspödammen	55	0,05	<0.010	0,01	0,012	0,071	<0.010
Storesjön	95	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	0,067	<0.040
Hulingen	515	<0.046	<0.010	<0.016	<0.027	<0.149	<0.010
Storgöl	555	0,1	<0.040	<0.040	<0.040	0,108	<0.040
Ned Svartsjön	705	<0.100	<0.040	<0.040	<0.040	0,136	<0.040
Lilla Bellen	730	0,049	<0.010	0,014	<0.010	0,048	<0.010
Spexhultasjön	845	0,045	<0.010	<0.010	<0.010	0,081	0,012
Långanäsasjön	865	0,133	0,055	<0.041	<0.041	0,129	<0.041
Ekenässjön	905	<0.070	<0.041	<0.041	<0.041	0,065	<0.041
Lillesjön	955	0,107	0,017	0,06	0,08	0,125	0,048

Sjö	SRK nr	fluoranten	pyren	benso(a) antracen	krysen	benso(b) fluoranten
Grönskogssjön	9	0,118	0,089	0,032	0,03	0,071
Järnsjön	35	0,162	0,124	0,045	0,047	0,063
Aspödammen	55	0,156	0,12	0,039	0,037	0,094
Storesjön	95	0,159	0,112	0,042	<0.040	0,31
Hulingen	515	<0.130	<0.093	<0.027	<0.022	<0.058
Storgöl	555	0,619	0,438	0,126	0,104	0,769
Ned Svartsjön	705	0,272	0,21	0,079	0,09	0,159
Lilla Bellen	730	0,155	0,109	0,036	0,043	0,229
Spexhultasjön	845	0,28	0,185	0,07	0,062	0,41
Långanäsasjön	865	0,254	0,191	0,089	0,081	0,276
Ekenässjön	905	0,135	0,094	<0.041	<0.041	0,083
Lillesjön	955	0,571	0,373	0,162	0,18	0,748

Sjö	SRK nr	benso(k) fluoranten	benso(a) pyren	dibens(ah) antracen*	benso(ghi) perylene	indeno(123cd) pyren
Grönskogssjön	9	0,019	<0.040	<0.010	0,015	0,013
Järnsjön	35	0,017	<0.042	<0.010	<0.010	<0.010
Aspödammen	55	0,021	0,036	<0.010	0,043	0,04
Storesjön	95	0,092	0,063	<0.040	0,146	0,149
Hulingen	515	<0.026	<0.036	<0.010	<0.022	<0.021
Storgöl	555	0,287	0,287	0,045	0,425	0,364
Ned Svartsjön	705	0,063	0,085	<0.040	0,07	0,061
Lilla Bellen	730	0,063	0,056	0,013	0,101	0,102
Spexhultasjön	845	0,141	0,079	0,024	0,139	0,149
Långanäsasjön	865	0,131	0,126	<0.041	0,162	0,143
Ekenässjön	905	<0.041	<0.041	<0.041	<0.041	<0.041
Lillesjön	955	0,287	0,26	0,05	0,322	0,289

Resultatet från sedimentprovtagningen 2016 avseende PAH:er visar på medelhöga till mycket höga halter av flera enskilda PAH:er i sjöarnas ytsediment (tabell 9). PAH:er är en förkortning av Polycykliska aromatiska kolväten och omfattar några hundra petroleumkolväten som är naturliga beståndsdelar i olja. Vid förbränning av olja bildas ofullständigt förbrända kolväten som sprids i luft och vatten. PAH-oljor används även vid framställning av gummidäck och äldre framställning av asfalt, s.k. tjärasfalt (före 1970-talet). Som nämns ovan förekom även användning av PAH-haltiga oljor i bl.a. träskyddsmedel.

Halterna i sjöarnas sediment varierar men de sjöar som utmärker sig i högst grad är Lillesjön och Storgöl. Lillesjön vid Grimstorp är påverkad från tidigare impregneringsanläggning och Storgöl påverkas av närliggande deponi. Halterna av PAH:er i övriga undersökta sjöar kan tillskrivas såväl verksamheter i närheten som luftdepositioner och transporter via vattendrag. I de sjöar där de svenska bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999) påvisar mycket höga halter har jämförelser gjorts med norska Miljødirektoratets gränsvärden och inga av halterna når upp till de norska klassificeringarna för "akut toxiska effekter vid korttidsexponering". Några av halterna överskrider gränsvärdet för kroniska effekter vid långtidsexponering – men i sammanhanget är det osannolikt att några människor utsätts för detta då det rör sig om bottensediment i sjöar.

PCB i sediment 2016

Förekomst av PCB i Emån konstaterades först 1981 och ett omfattande karteringsarbete fram till 1986 påvisade att den största källan till PCB fanns i Järnsjön (35). Detta ledde till en sanering av Järnsjön under början av 1990-talet vilket innebar att ca 300 kg PCB avlägsnades från sjöns sediment. Fortsatt övervakning av PCB inom Emåns avrinningsområde har dock visat på förekomst på flera ställen och i de flesta fallen är orsaken/källan till förekomsterna inte fullt utredda. PCB är en förkortning av samlingsnamnet polyklorerade. PCB är industrikemikalier som har haft många olika användningsområden på grund av deras värmetålighet och isolerande förmåga. PCB har använts i kondensatorer, transformatorer, värmeväxlare, fogmassor i hus och i färger. Sedan 1970-talet är det förbjudet att använda PCB i Sverige. PCB innehåller flera fettlösliga, mycket stabila ämnen som är konstaterat cancerframkallande och även ger upphov till fortplantningsskador

Uppmätta halter av PCB i sediment 2016 påvisar mycket höga halter av PCB i Grönskogssjön, Järnsjön, Aspödammen, Spexhultasjön och Ekenässjön (tabell 10). Provet i Spexhultasjön upprepades i början av 2019 och då påvisades ej förekomst av PCB över rapporteringsgränsen. Tidigare undersökningar har dock påvisat förekomst av PCB i varierande halter i såväl Spexhultasjön som många av de andra undersökta sjöarna. Variationer i halter och rapporteringsgränser varierar bl.a. beroende på hur stor provmängd som kunnat analyseras, likaså kan slumpen ibland inverka eftersom samlingsprover tas över en större yta på provlokalen och tar inte hänsyn till lokala föroreningar.

De angivna summahalterna (Sum of 7 PCBs) som klassas som mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder har jämförts med norska Miljødirektoratets gränsvärden. Inga av halterna överskrider gränsvärdet för "akut toxiska effekter vid korttidsexponering" (0,43 mg/kg TS) och samtliga ligger under gränsvärdet för "kroniska effekter vid långtidsexponering" (0,043), utom Grönskogssjön och Järnsjön som ligger strax över detta gränsvärde. Sammantaget bedöms riskerna för skador på människor som mycket liten. PCB bryts dock ned mycket långsamt och ackumuleras i fettvävnad hos bl.a. fisk.

Tabell 10. Uppmätta halter av PCB i ytsediment (mg/kg TS) i utvalda sjöar inom SRK Emån. Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket 1999 där grönt= låg halt, gult= medelhög halt, orange= hög halt, röd= mycket hög halt.

Sjö	SRK nr	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Sum of 7 PCBs
Grönskogssjön	9	0,0562	0,0205	0,0101	0,0086	<0.0060	<0.0060	<0.0060	0,095
Järnsjön	35	0,0276	0,0197	0,0096	0,0055	0,0073	0,0053	0,0038	0,079
Aspödammen	55	<0.0040	<0.0040	0,0056	<0.0040	0,0132	0,0097	0,008	0,037
Storesjön	95	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.028
Hulingen	515	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040	0,0046	<0.0040	<0.0040	0,0046
Storgöl	555	<0.0060	<0.0060	<0.0060	<0.0060	0,0074	<0.0060	<0.0060	0,0074
Nedre Svartsjön	705	<0.0060	<0.0060	<0.0060	<0.0060	0,0079	<0.0060	<0.0060	0,0079
Lilla Bellen	730	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040	0,0048	<0.0040	<0.0040	0,0048
Spexhultasjön	845	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040	0,0098	0,0076	0,0065	0,024
Långanäsasjön	865	<0.0100	<0.0100	<0.0100	<0.0100	<0.0100	<0.0100	<0.0100	<0.035
Ekenässjön	905	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040	0,006	0,0045	<0.0040	0,011
Lillesjön	955	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0070

PCB i fisk

Undersökningar av PCB i fiskmuskulatur ingår som en del i kontrollprogrammet för Emåns avrinningsområde. Under 2016-2018 har gäddor från Aspödammen och Järnsjön insamlats för analys. Antalet gäddor för analys skall vara minst 5 stycken, därför har endast gäddor från Aspödammen analyserats, eftersom inte tillräckligt många har insamlats från Järnsjön fram till 2019.

Resultatet från Aspödammen påvisar förekomst av PCB i gädda med en summahalt motsvarande ca 4,6 µg/kg fiskmuskulatur (tabell 11). Det saknas svenska gränsvärden för PCB i fisk, men inom EU finns gränsvärden för hur mycket PCB fisk som livsmedel får innehålla. Detta gränsvärde är mycket lågt (0,075 µg/kg) och överskrids med råge i de analyserade gäddorna. Enligt norska Miljødirektoratets miljö kvalitetsstandard för substanser i biota är gränsvärdet 1 µg/kg.

Tabell 11. Resultat av PCB analys av fiskmuskulatur från 5 stycken gäddor (ca 1 kg/st). Tabellen visar medelvärdet av samtliga fem fiskar.

PCB 28	mg/kg	<0.00020
PCB 52	mg/kg	<0.00020
PCB 101	mg/kg	0,000637
PCB 118	mg/kg	0,00035
PCB 138	mg/kg	0,00101
PCB 153	mg/kg	0,002208
PCB 180	mg/kg	0,000982
PCB, summa 7	mg/kg	0,00464
fett	g/100g	0,632

Inom EU finns det gränsvärden för hur mycket dioxiner och PCB som animaliska livsmedel, inklusive marina oljor, som fiskolja och fiskleverolja, får innehålla. Syftet med gränsvärdena är att förhindra att

livsmedel med de allra högsta halterna av dioxiner och PCB hamnar på marknaden. Fet fisk från Östersjön, Vänern och Vättern innehåller ofta dioxin och PCB över EU:s gränsvärden.

Sedan 2002 har Sverige haft ett tillfälligt undantag från EU:s gränsvärde för dioxiner och PCB i fisk och 2012 blev undantaget permanent. De fiskarter som undantaget gäller är vildfångad strömming/sill större än 17 cm, lax, röding, öring och flodnejonöga som fiskas i Östersjöområdet inklusive Vänern och Vättern. Undantaget från gränsvärdet innebär att nämnda arter får säljas obegränsat på den svenska marknaden samt till länder med motsvarande undantag.



Referenser

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – sjöar och vattendrag. Rapport 4913

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – kust och hav. Rapport 4913

SMHI 2019. Flödesdata från SMHI:s vattenweb www.smhi.se

SLU 2018. Institutionen för vatten och miljö. Vattenkemidata för flodmynningar. www.slu.se

Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4 utgåva 1

Miljødirektoratet 2016. Grensverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608 2016

Bilaga 1: temperatur- och syrekurvor SRK sjöar 2018

