

Recipientkontroll Emån

Årsrapport för 2014



Emåförbundet 2015



Recipientkontroll Emån 2014

Författare: Thomas Nydén

Kontakt: thomas.nyden@eman.se

Hemsida: www.eman.se

Omslagsbild: Akvarell av Peter Nilsson

Emåförbundet 2015

Sammanfattning

Recipientkontrollen för Emån 2014 visar inga större förändringar jämfört med perioden 2011-2013. För parametern näringsämnen (kväve och fosfor) är det fortsatt högst uppmätta halter och arealspecifika förluster av inom delavrinningsområdena Solgenån övre (Fuseån), Torsjöån och Linneån samt Silverån nedre. Ökande halter av fosfor sedan 1990-talet kan ses i framförallt i Emåns huvudfåra, Linneån, Vetlandabäcken och Nötån samt i sjöarna Nömmen, Hulingen och Lillesjö. Kvävehalterna ökar mest inom samma tidsperiod i Nötån och nedre delen av Emåns huvudfåra samt i sjöarna Flen, Nömmen och Narrveten. Under 2014 transporterade Emåns avrinningsområde 826 ton kväve och 17 ton fosfor till Östersjön vilket är något lägre än treårsmedelvärdet för perioden 2012-2014.

Syretillståndet i sjöarna var under 2014 relativt dåligt med endast syrerikt tillstånd i Mycklaflon, Solgen, Spexhultasjön, Lillesjön, Skirösjön och Grönskogssjön. Övriga sjöar hade varierande tillstånd från syrefritt till måttligt syrerikt tillstånd i djupare områden. Transporterna av organiskt, syretärande material (TOC) har ökat i flera sjöar och på många stationer inom SRK Emån, vilket till stor del förklarar försämrade syreförhållanden och ökad vattenfärg och grumlighet. Även siktdjupen har därför minskat signifikant i flera sjöar.

Uppmätta metallhalter i vattendragen visar generellt på låga till mycket låga halter av samtliga tungmetaller som ingår i bedömningsgrunderna, samtidigt som det föreligger en signifikant trend på minskande halter på flera stationer. Enstaka metaller ökar dock, däribland aluminium i Nötån, nickel i Linneån samt zink i Vetlandabäcken under perioden 1992-2014. Detta har sannolikt en koppling till ökad transport av TOC, ökat färgtal och ökad grumlighet.

Innehåll

Inledning.....	4
Bakgrund	4
Målsättning och syfte	4
Metodik	5
Kontrollpunkter fys-kem.....	5
Redovisning och utvärdering.....	9
Resultat.....	10
Flöden	10
Näringsämnen - vattenkemi	11
<i>Näringsämnen – biologi</i>	17
<i>Näringsämnen – transporter</i>	18
Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC).....	19
Ljutförhållanden	21
Metaller	24
Referenser	28

Inledning

Denna rapport beskriver översiktligt tillståndet i Emåns sjöar och vattendrag under 2014 med hänvisning till rådande trender. 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 Vetab 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 blev Emåförbundet. 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 2014. Översyn av SRK 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 föroreningssällor 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.

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. 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 – övriga undersökningar redovisas separat i andra rapporter (se vår hemsida).

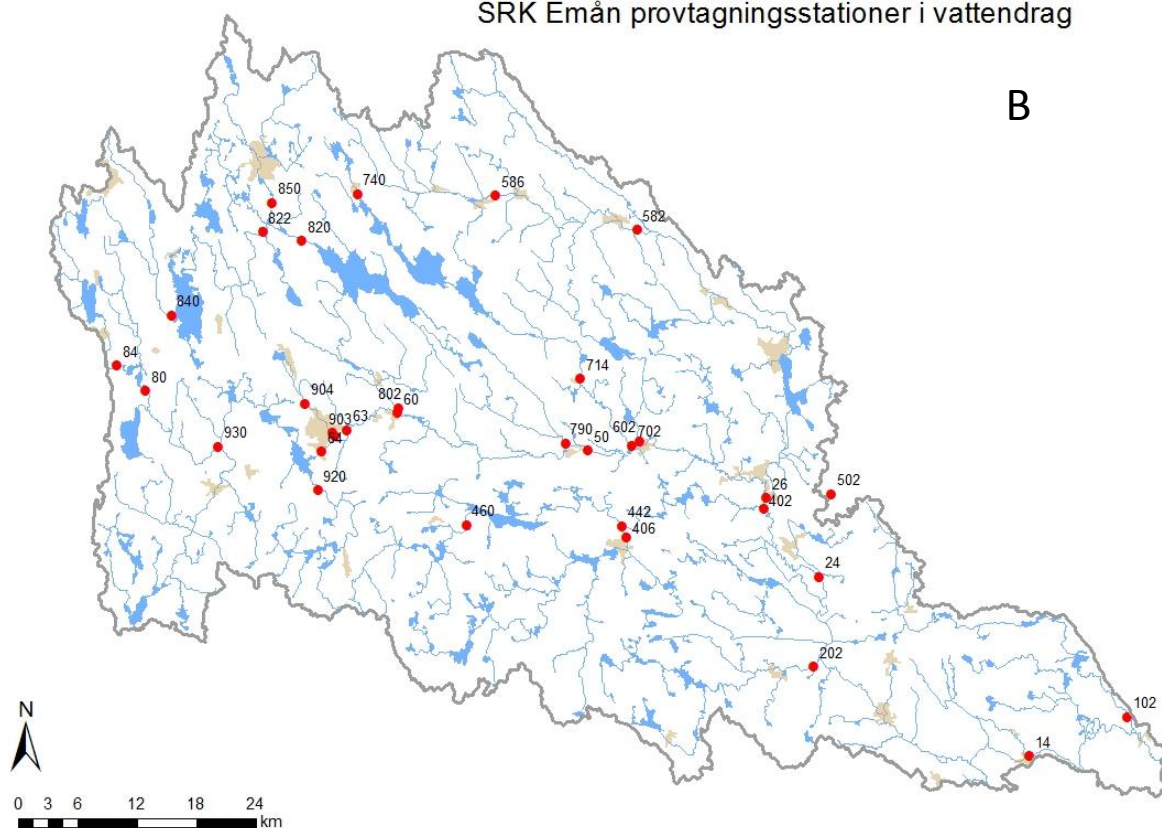
Kontrollpunkter fys-kem

Recipientkontrollen inom Emåns avrinningsområde innefattar 56 lokaler (24 sjöar och 32 vattendrag) som provtas med jämna mellanrum. Fysikalisk-kemiska prover tas en gång/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 1A, B och C) till Emån och slutligen med jämna mellanrum i Emåns huvudfåra.

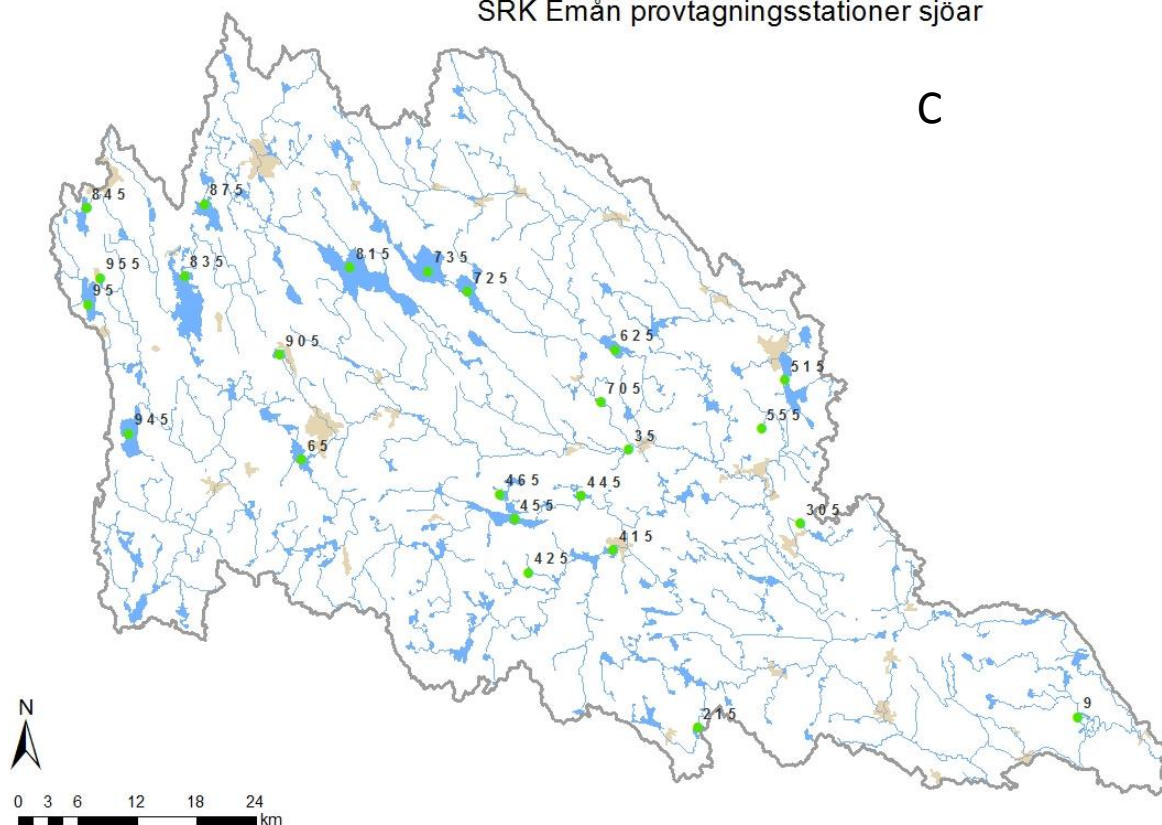
SRK Emån delavrinningsområden och utloppsstationer



SRK Emån provtagningsstationer i vattendrag



SRK Emån provtagningsstationer sjöar



Figur 1A, B och C Kartor över Emåns avrinningsområde med delavrinningsområden och provtagningspunkter för fysikaliska – kemiska prover i sjöar och vattendrag.

Tabell 1. SRK lokaler för rinnande vatten och sjöar i Emåns avrinningsområde. Gulmarkerade celler 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.

Plats	Vattendrag	Station	Frekvens	provtagning
Fliseryd	Emåns hf	14	12	L1, metaller, susp
Fredriksborg	Emåns hf	24	6	L1
Neds. Mörlunda	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
Brostugan	Gårdvedaån	402	12	L1, metaller, susp
V. Fridhem	Virserumsån	406	6	L1
Kråketorp	Skärveteån	442	6	L1
Strömsberg	Farstörpaån	460	6	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
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

Sjö	Station
Grönskogssjön	9
Järnsjön	35
Grumlan	65
Storesjö	95
Älmten	215
Lillesjö	305
Virserumssjön	415
Hagserydssjön	425
Narrveten	445
Saljen	455
Skirösjön	465
Hulingen	515
Storgöl	555
Flen	625
Nedre Svartsjön	705
Stora Bellen	725
Mycklaflon	735
Solgen	815
Nömmen	835
Spexhultsjön	845
Södra Vixen	875
Ekenässjön	905
Vallsjön	945
Lillesjön	955

Redovisning och utvärdering

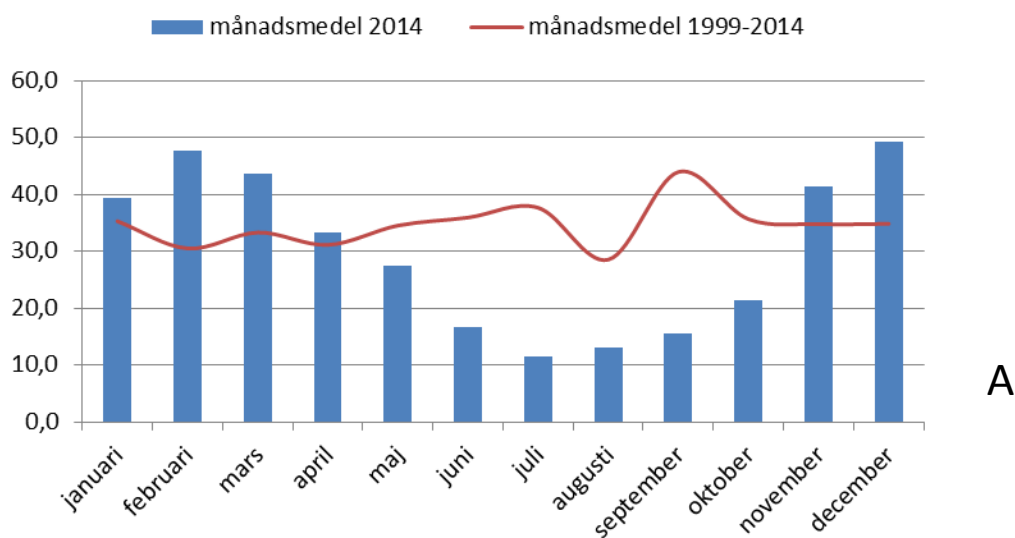
Resultatet för SRK Emån 2014 redovisas genom att presentera bedömningsgrunder och status för 2014 års mätningar i sjöar och vattendrag – jämfört med framförallt treårsmedelvärden, men i vissa fall även rådande statistiskt signifikanta trender.

Redovisningen innefattar bedömning av parametrarna näringsämnen, ljusförhållanden, syretillstånd och metaller (där sådana mäts). Transportberäkningar och arealspecifik förlust redovisas för utloppspunkten vid varje delARO. Jämförelser görs med dels 3-års medelvärde, dels statistiska tester (Mann-Kendall test). Bedömningar görs med hjälp av naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007 och 1999).

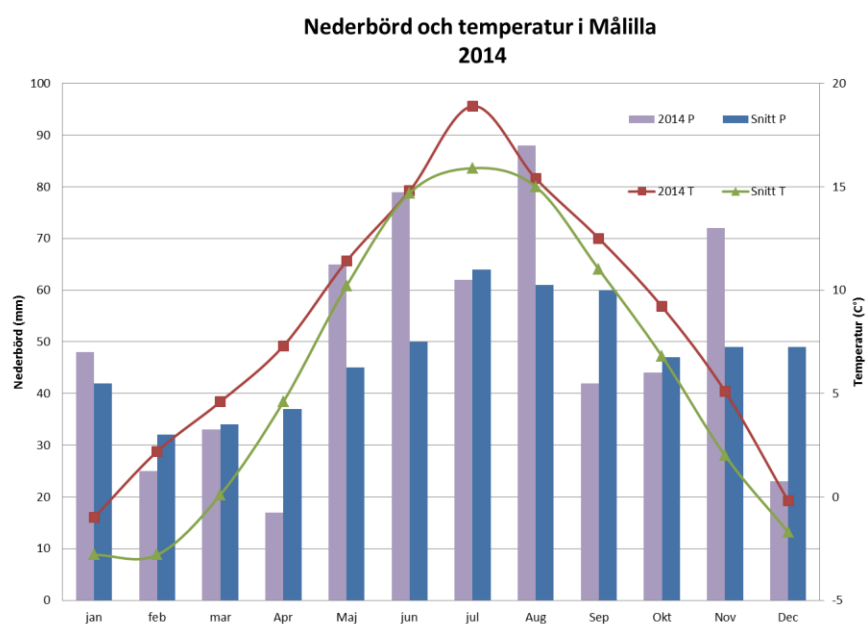
Resultat

Flöden

Vattenföringen inom Emåns avrinningsområde beskrivs närmare i Emåförbundets rapport för vattenhushållning. Flödet vid Emsfors under 2014 var generellt högre än månadsmedelvärdet för 1999-2014 under vintermånaderna februari-mars samt november-december, men lägre än månadsmedel för sommarmånaderna (figur 2A). Sammantaget var årsmedelvattenföringen något högre (34,9 m³/s) jämfört med medelflödet för perioden 1999-2014 (32,7 m³/s). Nederbörden var högre än medelvärdet under vår och försommar samt november månad, inklusive något varmare lufttemperatur under framförallt juli.



A



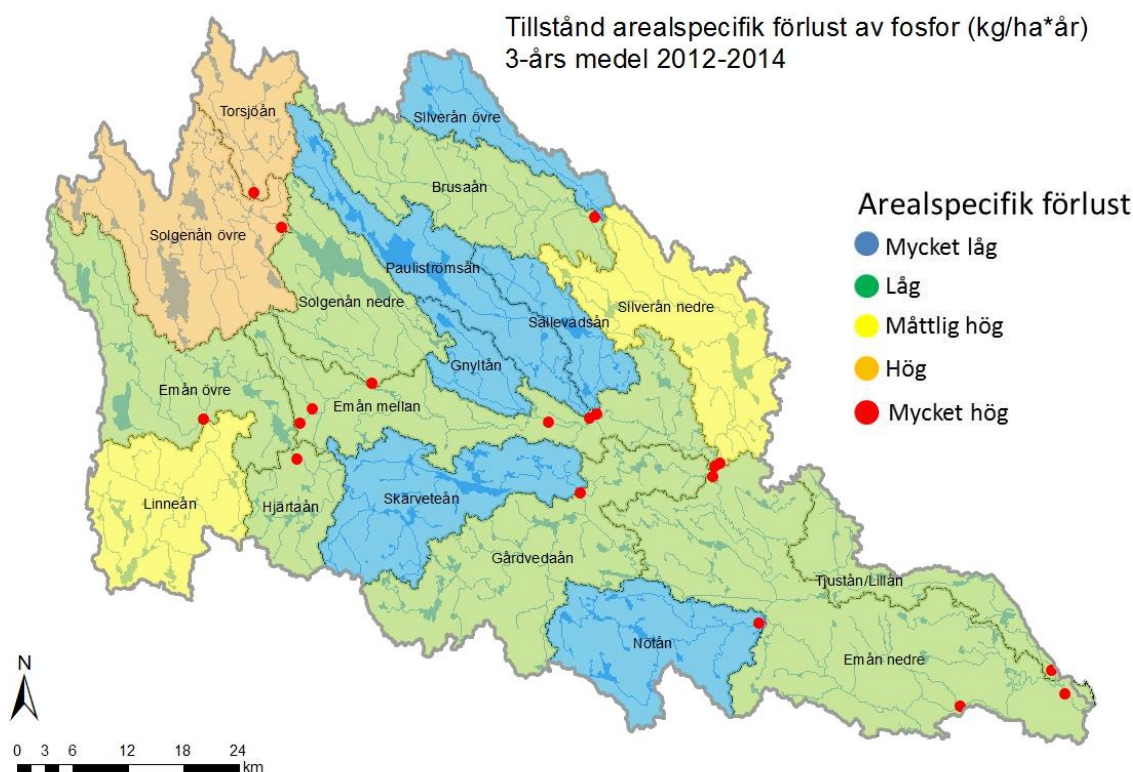
B

Figur 2. Vattenföring vid Emsfors under 2014 (A) samt (B) nederbörd och temperatur i Målilla under 2014 (Källa: SMHI)

Näringsämnen fys-kem

Fosfor

Fosforhalten inom Emåns avrinningsområde varierar och är som högst i de övre delarna av avrinningsområdet, baserat på treårsmedelvärden 2012-2014 (figur 3). Högst fosforförluster föreligger i Torsjöån och Solgenån övre (Fuseån) vilka båda visar höga förluster. Måttliga förluster föreligger i Silverån nedre och Linneån, medan övriga delavrinningsområden, inklusive Emån nedre (=Emåns utlopp), har låga till mycket låga förluster (sistnämnda gäller mindre, näringsfattiga skogsvattendrag).



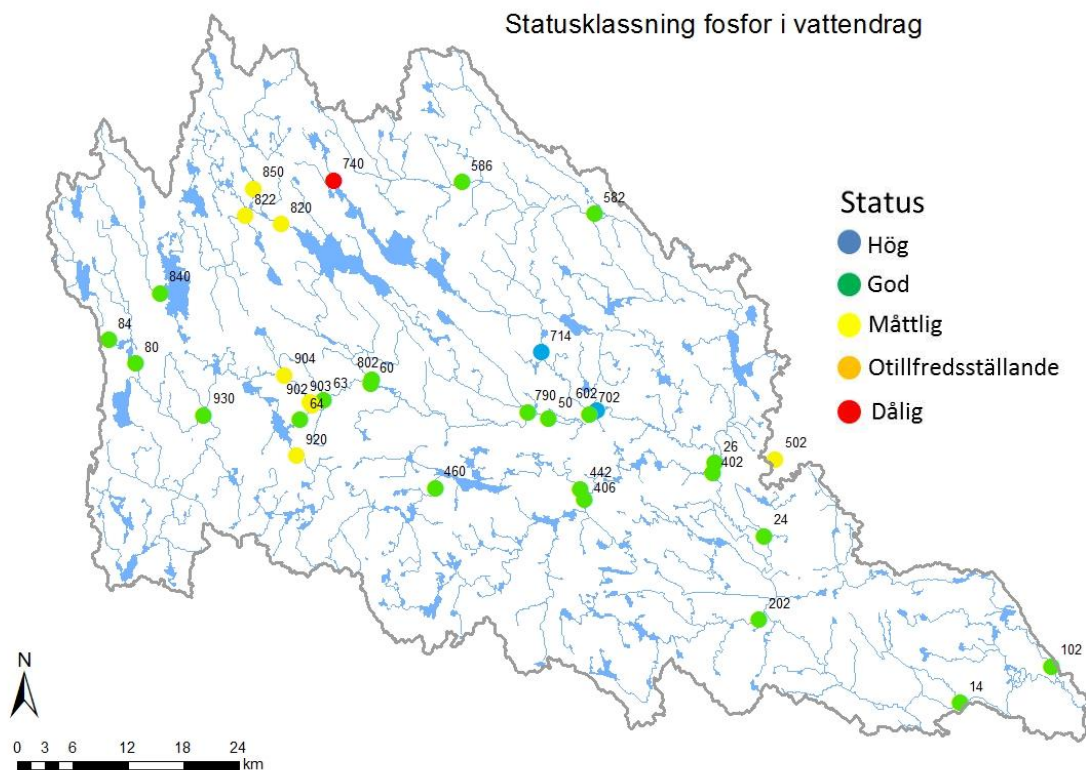
Figur 3. Arealspecifik förlust av totalfosfor i Emåns avrinningsområde. Utloppspunkter för respektive delavrinningsområde är markerade med röd cirkel.

Uppmätta totalfosforhalter inom SRK Emån har god status på samtliga utom 7 stationer, där framförallt station 740 (Smedhemsån, övre delen av Pauliströmsån vid Hult) utmärker sig med dålig status. Detta förklaras framförallt av att ån är mycket liten men samtidigt recipient för reningsverket i Hult, vilket tidvis ger höga koncentrationer av kväve och fosfor. Stationer med måttlig status finns inom Solgenån övre, Torsjöån, Silverån nedre, Vetlandabäcken och Hjärtaån (figur 4).

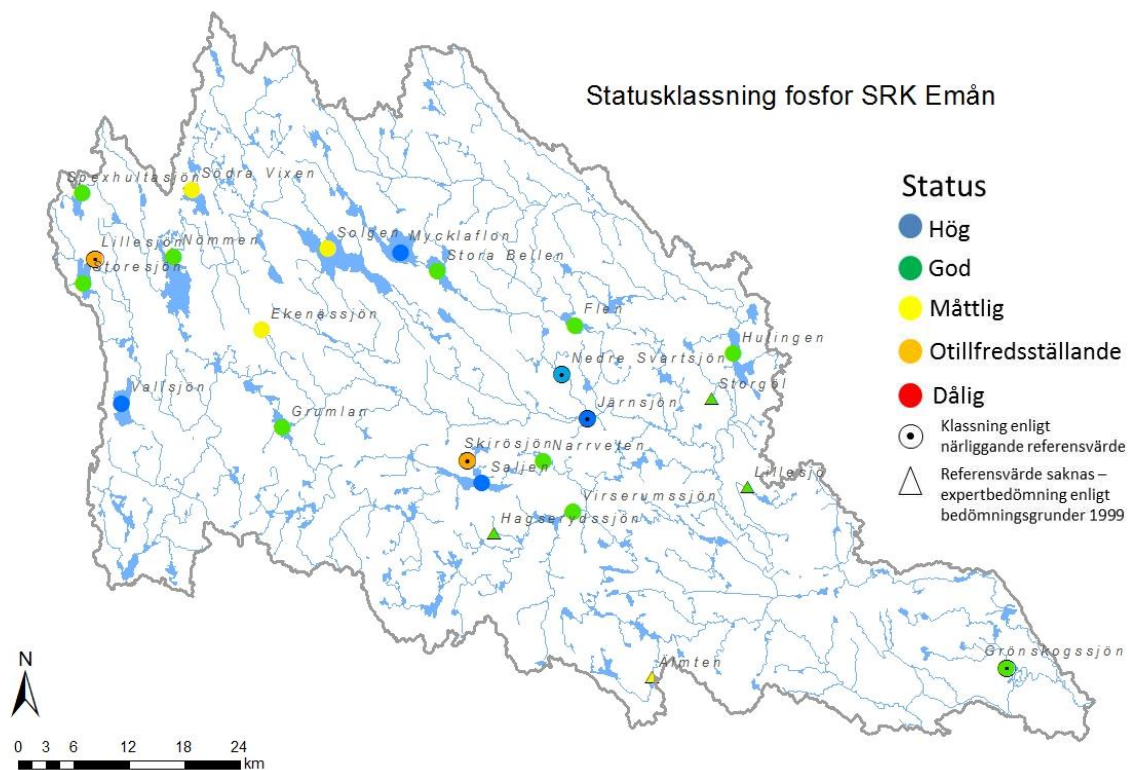
Uppmätta totalfosforhalter i sjöarna inom delavrinningsområdet är låga i Vallsjön och Storesjön, höga i Lillesjön och måttligt höga i grumlan (figur 6). Förändringar kan endast konstateras i Grumlan som visar en signifikant svagt ökande trend av totalfosfor under perioden 1992-2014 (framförallt märks tydligt ökande halter kring 2000). Klorofyllhalterna i sjöarna är måttligt höga förutom i Lillesjön som har ett medianvärde strax över gränsen för höga halter.

Uppmätta fosforhalter i sjöars ytvatten indikerar god och hög status i flertalet sjöar, baserat på treårs medelvärden 2012-2014. De sjöar som har sämre än god status är Södra Vixen, Ekenässjön, Solgen, Lillesjön (Grimstorp) och Skirösjön varav de två sistnämnda har otillfredsställande status (figur 5). Denna bedömning stämmer även väl överens med planktonundersökningar av Medins Biologi 2013 (tabell 3).

Statistiska analyser på uppmätta fosforhalter på vattendragslokalerna visar att halterna har ökat signifikant på 21 stationer och minskat på endast 1 station under perioden 1992-2014 (tabell 2). Minskningen i Vetlandabäcken beror på att i samband med det nya reningsverket som byggdes i början av 2000-talet flyttades utloppspunkten till Emåns huvudfåra. Likväl har nästan hälften av sjöarna ökande fosforhalter under samma period (tabell 3). Ökningen ligger i linje med ökade färgtal, organiskt kol och grumlighet under samma period. I Linneån uppmättes mycket höga totalfosforhalter under juli och augusti, sannolikt på grund av pågående årensningar eftersom även grumligheten var kraftig och syrehalterna måttliga.



Figur 4. Tillstånd för totalfosforhalter i Emåns avrinningsområde enligt bedömningsgrunder 2007.



Figur 5. Tillstånd för totalfosforhalter i Emåns sjöar enligt bedömningsgrunder 2007.

Tabell 2. Mann-Kendall test på uppmätta totalfosforhalter i vattendrag inom SRK Emån under perioden 1992-2014.

Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

Namn	Station	p-värde	Signifikans	Median
Emån, Fredriksborg	24	0,0001	+++	19,5
Nötån, Nötebro	202	0,0006	+++	13,5
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	0,0005	+++	19
Kroppån, Linneån	930	0,0004	+++	23,5
Emån, Grumlans utlopp	64	0,0064	++	19
Pauliströmsån, väg 127	702	0,0027	++	10,5
Gnyltån	790	0,0047	++	12
Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0033	++	21
Solgenån, Markestad	820	0,0071	++	27,5
Hjärtaån, Simnatorp	920	0,0071	++	23
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402A	0,0016	++	16
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	0,0162	+	20,5
Emån, Holsbybrunn	60	0,0249	+	21
Tjustaån, V. Kofällan	102	0,0110	+	18,5
Gårdvedaån, V Fridhem	406	0,0373	+	15
Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	0,0153	+	15,5
Bjälkerumsån	718	0,0163	+	7,5
Nömnenån	840	0,0294	+	18,5
Emån, Fliseryd	14	0,0365	+	18,5
Silverån, Rosenfors	502A	0,0469	+	27,5
Farstorpaån	460	0,0102	+	18,5
Vetlandabäcken, nedstr. Vetlanda	902	0,0459	-	34

Tabell 3. Mann-Kendall test på uppmätta totalfosforhalter i sjöar inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

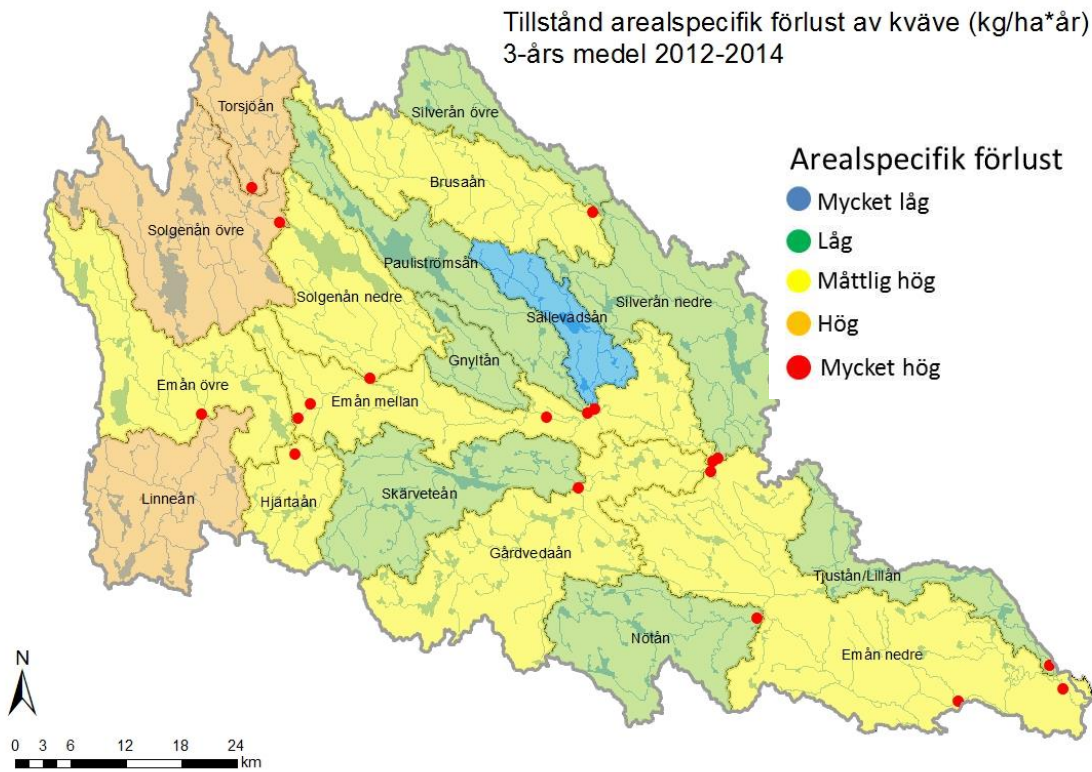
Station	Namn	p-value (twosided)	Significance code	Median
65	Grumlan	0,0394	+	18
215	Älmten	0,0404	+	30
445	Narrveten	0,0158	+	13,5
455	Saljen	0,0209	+	9
725	Stora Bellen	0,0239	+	7
735	Mycklaflon	0,0100	+	5,5
845	Spexhultasjön	0,0356	+	11
935	Linnesjön	0,0400	+	7
305	Lillesjö	0,0074	++	14
515	Hulingen	0,0098	++	21
835	Nömnen	0,0060	++	15

Kväve

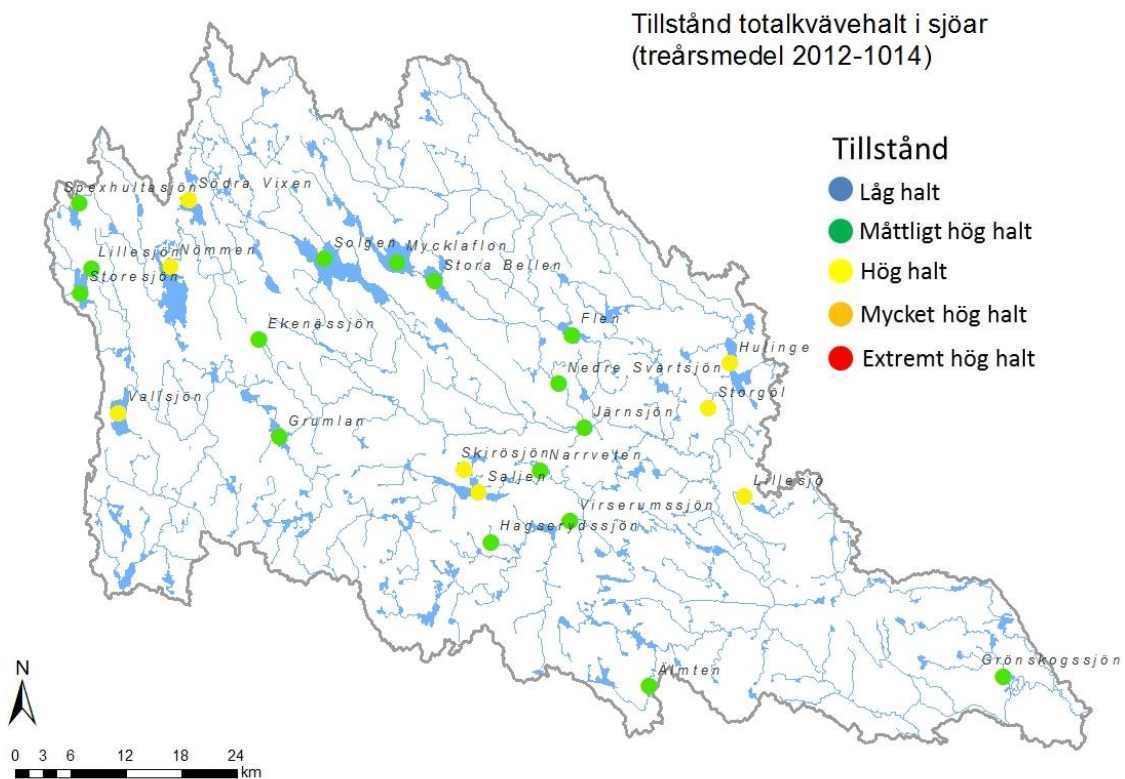
Kvävehalterna inom Emåns avrinningsområde varierar och är, precis som för fosfor, högst i de övre delarna av avrinningsområdet. Högst kväveförluster föreligger i Torsjöån, Solgenån övre (Fuseån) och Linneån vilka indikerar höga förluster. Måttliga förluster föreligger i Emåns huvudfåra, Silverån nedre, Gårdvedaån, Brusaån, Solgenån nedre och Brusaån. Övriga delavrinningsområden har låga förluster, där Sällevadsån utmärker sig med mycket låga förluster (figur 6). Resultatet stämmer väl överens med hur källfördelningen av kväve ser ut i delavrinningsområdena (områden med huvudsakligen skogsmark och få eller inga tätorter har lägst förluster).

Kvävehalterna är måttligt höga i flertalet sjöar inom SRK Emån. Några sjöar har dock uppmätta halter som på basis av treårsmedelvärdet överskrider gränsen till höga halter, däribland Södra Vixen, Vallsjön och Saljen (se figur 7). Det skall dock poängteras att halterna ligger i nedre delen av intervallet för höga halter (kring 630-680 ug/l) för dessa sjöar, förutom Skirösjön som har högre treårsmedelvärde.

Beräknade totalkväve/totalfosfor kvoter i sjöarna inom SRK Emån indikerar kväve-fosforbalans i samtliga sjöar utom Saljen, Vallsjön, Nömnen, Skirösjön, Virserumssjön, Storgöl, Älmten, Södra Vixen och Lillesjö vilka samtliga indikerar kväveöverskott, vilket innebär att enbart fosfortillgången reglerar produktionen där.



Figur 6. Arealspecifik förlust av totalfosfor i Emåns avrinningsområde. Utloppspunkter är markerade med röd cirkel.



Figur 7. Tillstånd för totalkvävehalter i sjöarna inom delavrinningsområdet, baserat på 3-års medelvärde 2012-2014.

Statistiska analyser på uppmätta totalkvävehalter på vattendragslokalerna visar att halterna har ökat signifikant på 11 stationer och minskat på 2 ställen under perioden 1992-2014 (tabell 2). Likväl har nästan hälften av sjöarna ökande fosforhalter under samma period (tabell 3). Minskningen i Vetlandabäcken (902) beror på ombyggnad av reningsverket i Vetlanda i början av 2000-talet, då recipientpunkten flyttades från Vetlandabäcken till Emåns huvudfåra.

Tabell 4. Mann-Kendall test på uppmätta totalkvävehalter i vattendrag inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

Namn	Station	p-värde	Signifikanskod	Median
Nötån, Nötebro	202	0,0007	+++	713
Emån, Emsfors	2	0,0001	+++	780,5
Kroppån, Linneån	930	0,0082	++	1025
Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0070	++	738
Prinsasjöns utlopp	80	0,0047	++	855,5
Emån, Grumlans utlopp	64	0,0014	++	848,5
Solgenån, Markestad	820	0,0420	+	1087
Skärveteån, utlopp	442	0,0260	+	731
Tjustaån, V. Kofällan	102	0,0216	+	830
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	0,0200	+	507
Brusaån, nedströms Hjältevad	586	0,0187	+	540,5
Emån, Holsbybrunn	60	0,0003	---	1070
Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	0,0000	---	2660

Uppmätta nitrathalter under samma period visar en svagt ökande trend i Nötån (202). I sjöarna har totalkvävehalten ökat i 13 sjöar under perioden 1992-2014 och störst ökning har skett i Flen och Nömnen, framförallt sedan början på 2000-talet (tabell 5).

Tabell 5. Mann-Kendall test på uppmätta totalkvävehalter i sjöar inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

Namn	Station	p-värde	Signifikanskod	Median
625	Flen	0,0005	+++	484,5
835	Nömnen	0,0007	+++	516
445	Narrveten	0,0071	++	564,5
9	Grönskogssjön	0,0234	+	675
65	Grumlan	0,0322	+	598
215	Älmten	0,0114	+	744
305	Lillesjö	0,0233	+	600
465	Skirösjön	0,0345	+	806
555	Storgöl	0,0157	+	1194
725	Stora Bellen	0,0430	+	340
735	Mycklaflon	0,0103	+	322
815	Solgen	0,0254	+	566
875	Södra Vixen	0,0153	+	390

Näringsämnen – biologi

Flera olika biologiska undersökningar genomförs inom ramen för SRK Emån enligt ett rullande schema. Under 2013-2014 genomfördes undersökningar av växtplankton, bottenfauna och fisk, vilka samtliga redovisas i separata rapporter. Växtplanktonundersökningarna genomfördes av Medins biologi AB 2013 i 19 sjöar inom SRK Emån (Medins biologi AB 2014). Resultatet presenteras utförligt i den separata rapporten men nedan redovisas det översiktliga resultatet avseende statusklassning av näringsämnen. Huvuddelen av sjöarna hade en liten växtplanktonbiomassa 2013. I 425 Hagserydssjön, var dock biomassan mycket stor och i 445 Narrveten och 465 Skirösjön måttligt stor. I Hagserydssjön förekommer nålflagellaten *Gonyostomum semen*. Algen dominerar biomassan i sjön i stort sett varje år och kan uppnå mycket stor mängd. Arten kan orsaka besvär i form av hudirritationer hos badande. Även i Narrveten dominerade *Gonyostomum*, men i mindre mängd. I Skirösjön utgjorde cyanobakterier en betydande del av biomassan och algblooming av cyanobakterier förekommer så gott som årligen.

Resultaten 2013 visade att huvuddelen av sjöarna hade en hög eller god ekologisk status med avseende på näringsämnen (Tabell 6). 815 Solgen, 835 Nömmen, 875 Södra Vixen och 905 Ekenässjön visade måttlig status medan 465 Skirösjön visade otillfredsställande näringsstatus. Även efter en sammanvägning av resultaten för de tre senaste åren (2011-2013) visade dessa sjöar samma status medan alla övriga sjöar hade god eller hög status (Medins biologi 2014). Resultatet från växtplanktonundersökningarna ligger sålunda i linje med bedömningarna utifrån fys/kem vattenprovtagningarna

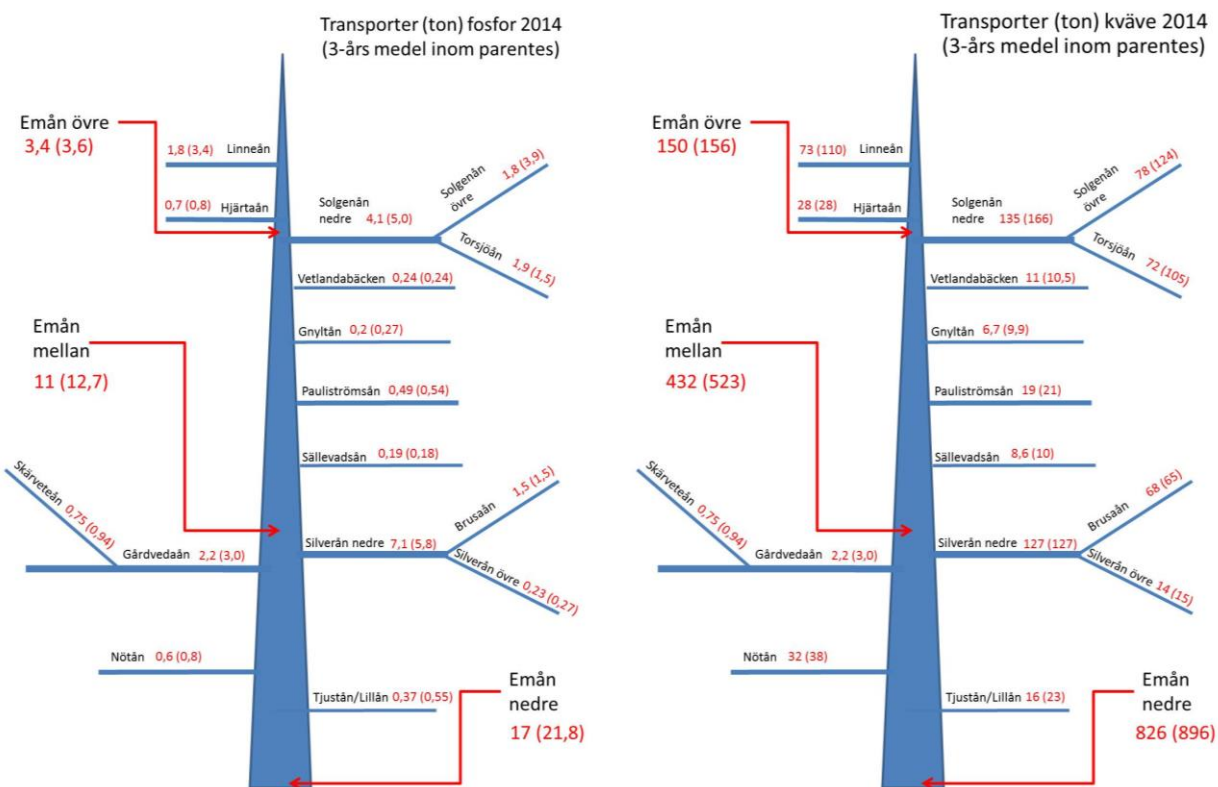
Tabell 6. Statusklassning med avseende på näringsämnen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och naturvårdsverkets metod, baserad på treårsmedel för perioden 2011-2013, samt expertbedömning av Medins Biologi (Källa: Medins biologi 2014).

Sjö	Statusklassning näringsämnen 2013		Statusklassning surhet 2013
	Bedömningsgrunderna	Expertbedömning	
9 Grönskogssjön	Hög	Hög	Nära neutralt
65 Grumlan	God	God	Nära neutralt
95 Storesjön	God	God	Nära neutralt
415 Virserumssjön	Hög	Hög	Nära neutralt
425 Hagserydssjön	Hög*	God	Nära neutralt
445 Narrveten	God	God	Nära neutralt
455 Saljen	God	God	Nära neutralt
465 Skirösjön	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Nära neutralt
515 Hulingen	Hög	Hög	Nära neutralt
625 Flen	God	God	Nära neutralt
705 Nedre Svartsjön	Hög	Hög	Nära neutralt
725 Stora Bellen	Hög	Hög	Nära neutralt
735 Mycklafön	God	Hög	Nära neutralt
815 Solgen	Måttlig	Måttlig	Nära neutralt
835 Nömmen	Måttlig	Måttlig	Nära neutralt
845 Spexhultasjön	Hög	Hög	Nära neutralt
875 Södra Vixen	Måttlig	Måttlig	Nära neutralt
905 Ekenässjön	Måttlig	Måttlig	Nära neutralt
945 Vallsjön	God	God	Nära neutralt

* Totalbiomassan är ej med i den sammanvägda statusklassningen, eftersom den är förhöjd pga. *Gonyostomum semen* (enligt Naturvårdsverket 2007)

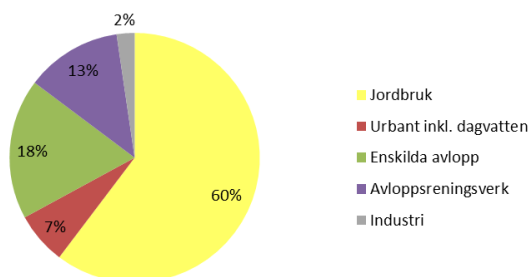
Näringsämnen – transporter

Transporter av totalkväve och totalfosfor har beräknats för samtliga utloppspunkter i respektive delavrinningsområde (figur 1 och figur 8). För transporter till Östersjön från Emån är medelvärdet 1994-2014 21 ton fosfor respektive 920 ton kväve och för 2014 var transporterna något lägre, vilket delvis kan förklaras av ett mindre årsflöde 2014. Källfördelningen för nettobelastningen av antropogent kväve och fosfor till Östersjön från Emåns avrinningsområde framgår i figur 9. Den antropogena belastningen svarar för ca 50 % av den totala fosfortransporten respektive ca 44 % av den totala kvävetransporten enligt SMHI:s beräkningar (SMHI vattenweb 2015). De största källorna är fortfarande jordbruk för båda ämnena, följt av enskilda avlopp och kommunala reningsverk. I vissa vattendrag, som t.ex. Linneån, har transporter och arealspecifik förlust av såväl kväve som fosfor ökande trend. Mer fördjupande trendanalyser på transporter och arealspecifik förlust görs vid den fördjupade 3-års utvärderingen.

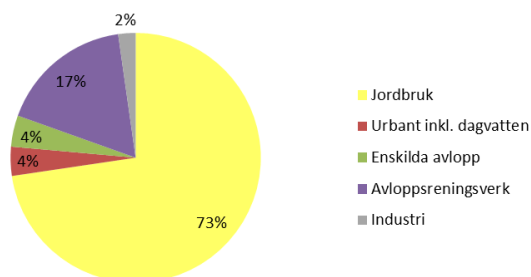


Figur 8. Beräknade ämnestransporter av totalfosfor och totalkväve 2014 samt treårsmedel inom parentes för respektive delavrinningsområde.

Antropogen belastning av fosfor vid Emsfors



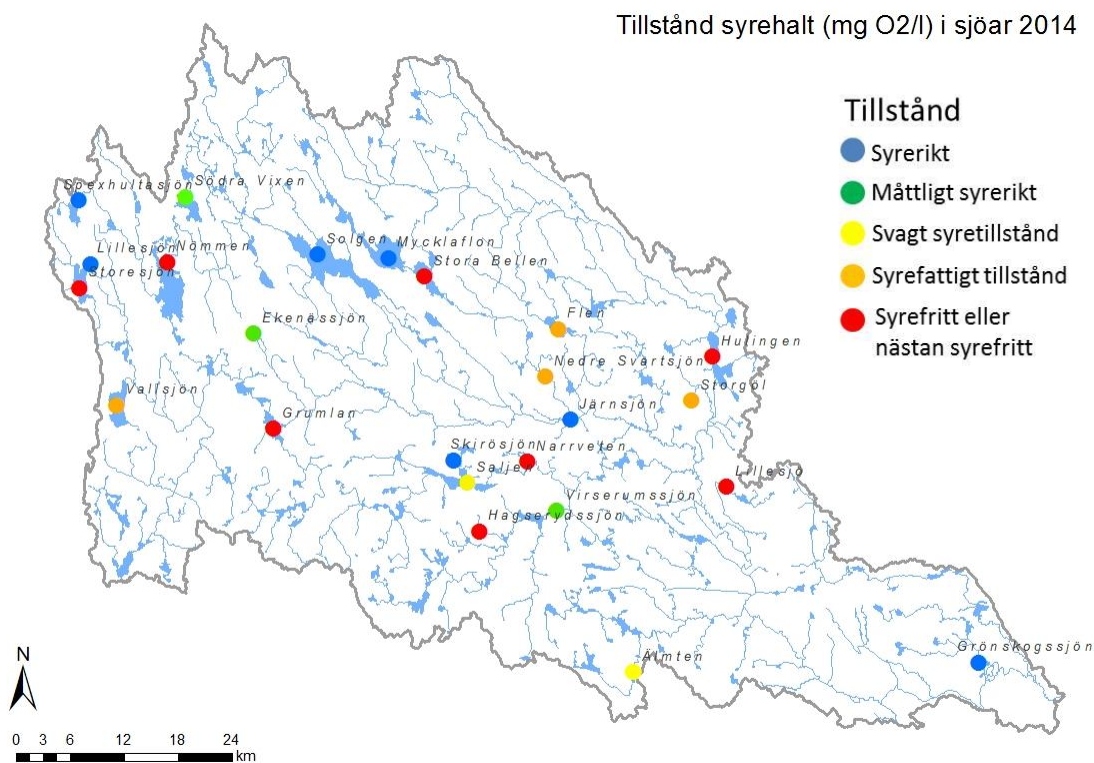
Antropogen belastning av kväve vid Emsfors



Figur 9. Källfördelning av antropogen nettobelastning av fosfor och kväve från Emån till Östersjön (Källa: SMHI respektive SLU 2015).

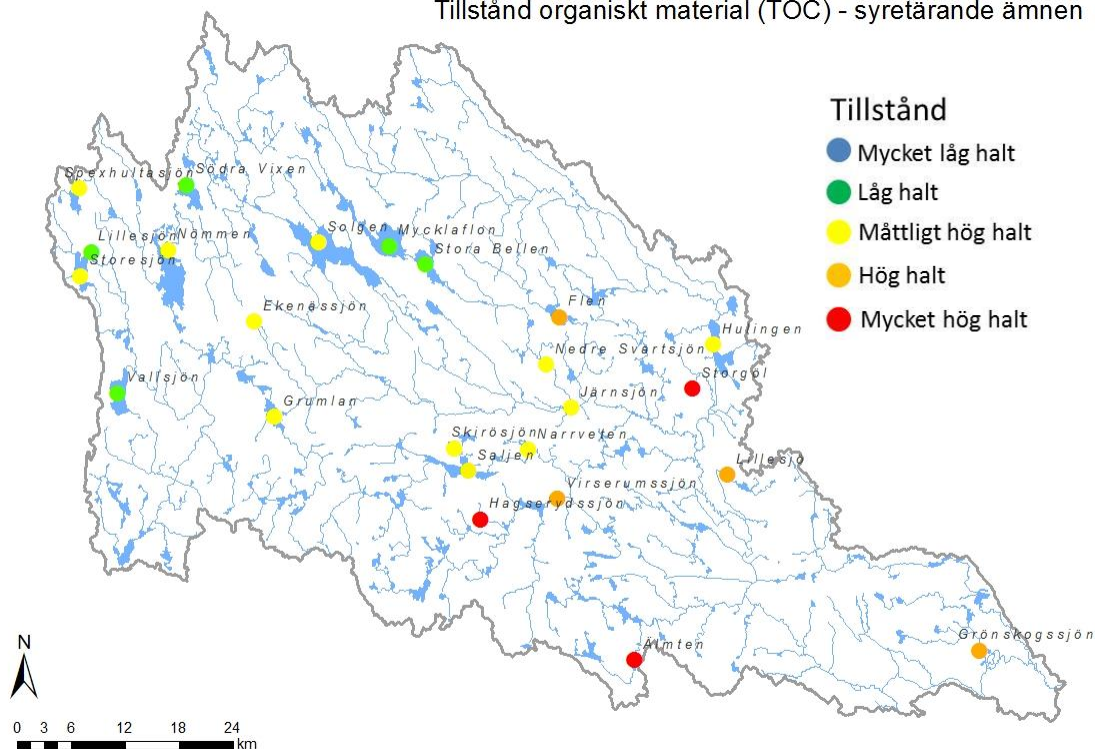
Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC)

Syretillståndet i sjöarna inom SRK Emån visade 2014 på syrefria förhållanden i 8 av sjöarna, däribland de större sjöarna Nömmen, Stora Bellen och Hulingen. Svagt eller syrefattigt tillstånd rådde i 6 sjöar och måttligt syrerikt till syrerikt tillstånd uppmättes i de övriga 10 sjöarna, bl.a. Mycklaflon, Solgen, Spexhultasjön och Skirösjön (figur 10). I vattendragen uppmättes måttligt syrerikt tillstånd kring 5-6 mg/l vid augustiprovtagningen på stationerna Torsjöån, Solgenån Markestad och Ryningsholm, Torsjöån och Silverån vid Rosenfors.



Figur 10. Tillstånd för syrehalter i sjöarna inom SRK Emån 2014

Tillstånd organiskt material (TOC) - syretärande ämnen



Figur 11. Tillstånd för halten organiskt material (TOC) i sjöarna inom SRK Emån 2014.

Uppmätta halter av organiskt material (TOC) i sjöarna 2014 visar generellt låga till måttligt höga halter med undantag för Storgöl, Hagserydssjön och Älmten - vilka samtliga är dystrofa sjöar med höga humushalter (figur 11). TOC halterna i vattendragen var överlag måttligt höga till höga på de flesta stationerna under 2014, med undantag för Hjärtaån, Linneån, Nötån och Lillån/Tjustaån vars medelvärde för 2014 indikerade mycket hög halt (över 16 mg/l TOC). Transporten av TOC till Östersjön 2014 uppgick till ca 13700 ton, vilket är ca 500 ton under medelvärdet för perioden 1994-2014.

Statistiska trendanalyser på TOC halterna i sjöar och vattendrag inom SRK Emån visar på ökande halter i 11 av sjöarna och minskande halter i Hagserydssjön (tabell 7). I vattendragen har TOC halterna ökat signifikant på 21 stationer (tabell 7), vilket delvis kan förklara de ökande totalfosforhalterna (tabell 2).

Tabell 7. Mann-Kendall test på uppmätta TOC halter i sjöar inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

Station	Namn	p-värde	Signifikans kod	Median
735	Mycklaflon	0,0010	++	6,6
935	Linnesjön	0,0013	++	8,05
465	Skirösjön	0,0031	++	9,8
815	Solgen	0,0051	++	11
95	Storesjön	0,0078	++	9,2
835	Nömnen	0,0176	+	10
905	Ekenässjön	0,0212	+	11
215	Älmten	0,0288	+	20

845	Spexhultasjön	0,0360	+	9,2
455	Saljen	0,0421	+	11
625	Flen	0,0485	+	12
425	Hagserydssjön	0,0334	-	18

Tabell 8. Mann-Kendall test på uppmätta TOC halter i vattendrag inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

Namn	Station	p-värde	Signifikans kod	Median
Emån, Fredriksborg	24	0,0007	+++	12
Nötån, Nötebro	202	0,0000	+++	14
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	0,0070	++	13
Emån, Holsbybrunn	60	0,0029	++	13
Emån, Grumlans utlopp	64	0,0067	++	13
Emån, nedströms Bodafors	84	0,0019	++	10,95
Brusaån, nedströms Hjaltevad	586	0,0056	++	12,5
Smedhemsån, nedströms Hult	740	0,0028	++	8,8
Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0030	++	13
Solgenån, Markestad	820	0,0022	++	12
Nömnenån	840	0,0041	++	13
Kroppån, Linneån	930	0,0064	++	15
Emån, Emsfors	2	0,0026	++	12
Prinsasjöns utlopp	80	0,0152	+	11,5
Brusaån, nedstr Mariannelund	582	0,0313	+	12
Pauliströmsån, väg 127	702	0,0246	+	10,5
Torsjön	850	0,0199	+	12
Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	0,0196	+	11,5
Vetlandabäcken, uppst Vetlanda	904	0,0434	+	12
Hjärtaån, Simnatorp	920	0,0240	+	15
Besekullaån	950	0,0340	+	11,25

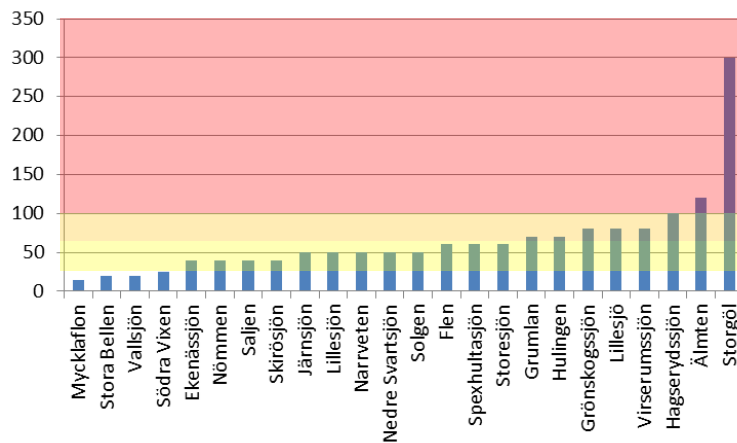
Ljusförhållanden

Uppmätta färgtal (mg Pt/l) i vattendragen inom SRK Emån ligger samtliga inom tillståndsklassen betydligt färgat till starkt färgat vatten baserat på treårsmedelvärden för 2012-2014. Trenden är likaså otvetydig då halterna ökat signifikant på så gott som samtliga stationer sedan 1992 eller längre tillbaka.

Grumligheten i vattendragen varierar och är som lägst (måttligt grumligt) i de näringsfattigare vattendragen Pauliströmsån, Sällevadsån och Skärveteån enligt treårsmedelvärden för 2012-2014. Starkt grumligt vatten har endast mätts upp i Vetlandabäcken, medan betydligt grumligt vatten har mätts på stationerna Emån Fliseryd och Emån Holsbybrunn, Solgenån Markestad och Ryningsholm samt Silverån vid Rosenfors. Sistnämnda stationen tenderar att bli grumlig efter kraftig, ihållande vind över sjön Hulingen, vilket skapar vinderosion av de grunda stränderna i södra delen, följt av ökad grumlighet nedströms.

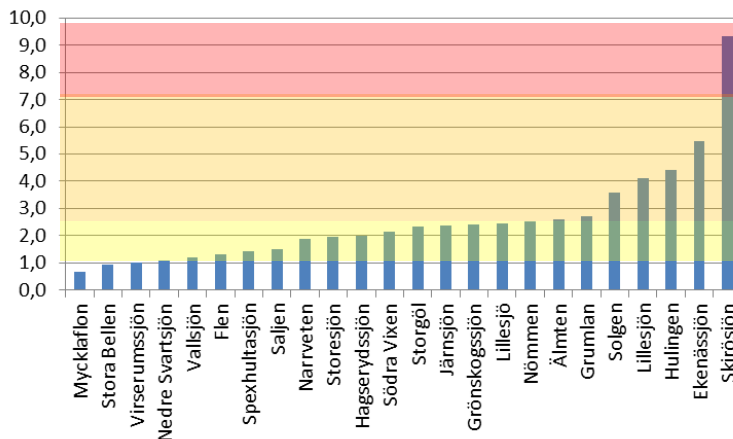
I sjöarna råder liknande förhållanden som i vattendragen, dvs. signifikant ökande halter av färgtal i samtliga sjöar utom Grönskogssjön, Virserumssjön, Hagserydssjön, Hulingen, Storgöl, Nedre Svartsjön,

Llnessjön och Lillesjön. Treårsmedelvärden av uppmätta färgtal i sjöarna visar att många ligger strax under eller strax över gränsen för betydligt färgat vatten (figur 12) medan sjöarna Hagserydssjön, Älmten och Storgöl indikerar starkt färgat vatten.



Figur 12. Stapeldiagram över färgtal i sjöarna inom SRK Emån, baserat på treårsmedelvärden för mg Pt/l. Färgskalorna indikerar; Gult – Måttligt färgat, orange – betydligt färgat och rött – starkt färgat vatten.

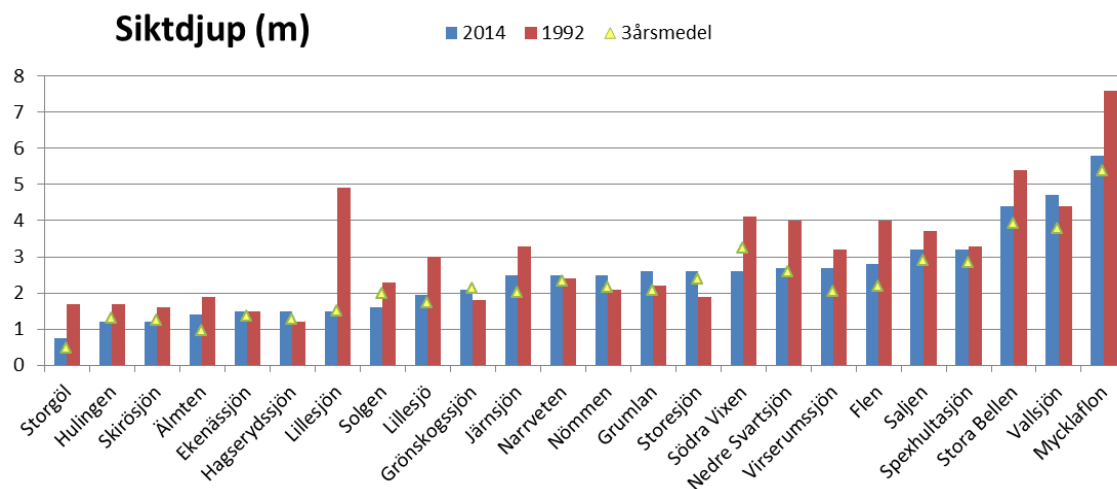
Grumligheten i sjöarna visar en signifikant ökande trend i samtliga sjöar utom Grönskogssjön, virserumssjön, Hagserydssjön, Hulingen, Storgöl, Nedre Svartsjön och Lillesjön. Treårsmedelvärden från 2012-2014 visar att flertalet sjöar ligger inom kategorin måttligt grumligt vatten, medan Solgen, Lillesjön och Hulingen har betydligt grumligt vatten. Skirösjön har mycket högre FNU-enheter och klassas som starkt grumlig (främst beroende på återkommande algblommning), se figur 13.



Figur 13. Stapeldiagram över grumlighet i sjöarna inom SRK Emån, baserat på treårsmedelvärden för NTU-enheter. Färgskalorna indikerar; Gult – Måttligt grumligt, orange – betydligt grumligt och rött – starkt grumligt vatten.

Siktdjupen i sjöarna har minskat signifikant i sjöarna Saljen, Stora Bellen, Flen, Mycklaflon, Älmten, Narrveten, Skirösjön och Storgöl. I övrigt kan man se att uppmätta siktdjup vid början av provtagningsperioden 1992 (2007 för Hagserydssjön) ofta är större än treårsmedelvärdet för 2012-2014. Ingen av sjöarna har signifikant ökat siktdjup, det är bara mindre normala mellanårsvariationer. Störst siktdjup 2014 och även tidigare har fortfarande Mycklaflon, Vallsjön och Stora Bellen – alla stora klarvattensjöar med lång omsättningstid. Gränsvärdet för stort siktdjup ligger vid 5 meter och det har

endast Mycklaflon. Övriga sjöar ligger inom klassgränserna för måttligt siktdjup (2,5-5 m) och litet siktdjup (1-2,5 m) förutom Storgöl som har mycket litet siktdjup (figur 14).



Figur 14. Uppmätta siktdjup (med vattenkikare) i sjöarna inom SRK Emån. Blå stapel visar uppmätta värden 2014, röd stapel uppmätta värden 1992 (förutom hagserydssjön där mätningarna påbörjades 2007). Gula trianglar anger treårsmedelvärde 2012-2014.

Metaller

Uppmätta metallhalter i vattendragen (treårsmedel 2012-2014) visar generellt på låga till mycket låga halter av samtliga metaller som bedöms enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (tabell 9).

Tabell 9. Uppmätta treårsmedel halter av metaller i vattendrag inom SRK Emån. Färgskalan indikerar: blå – mycket låga halter, grön – låga halter, gul – måttligt höga halter.

Namn	Station	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	As µg/l
Emån, Emsfors	2	1,4	2,6	0,040	0,37	0,33	0,91	0,40
Emån, Fliseryd	14	1,5	3,6	0,023	0,47	0,33	0,94	0,35
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	1,4	2,9	0,012	0,27	0,31	0,93	0,37
Emån, Holsbybrunn	60	1,5	3,7	0,011	0,31	0,47	0,77	0,37
Emån, Grumlans utlopp	64	1,4	3,1	0,012	0,27	0,49	0,84	0,36
Tjustaån, V. Kofällan	102	1,2	6,0	0,028	0,42	0,35	1,18	0,30
Nötån, Nötebro	202	2,0	4,2	0,017	0,25	0,54	1,03	0,27
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402A	1,5	2,8	0,011	0,24	0,32	0,71	0,29
Silverån, Rosenfors	502A	1,3	4,0	0,016	0,95	0,24	0,62	0,33
Brusaån, nedströms Hjaltevad	586	1,0	4,1	0,014	0,37	0,31	0,66	0,28
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	1,0	4,1	0,014	0,37	0,31	0,66	0,28
Pauliströmsån, väg 139	702	1,0	2,9	0,009	0,24	0,18	0,44	0,25
Solgenån, utlopp i Emån	802	1,7	2,8	0,009	0,19	0,23	1,50	0,48
Solgenån, Markestad	820	1,7	2,8	0,009	0,19	0,23	1,50	0,48
Torsjön	850	1,1	4,1	0,008	0,24	0,24	0,61	0,39
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	3,0	13,1	0,012	0,50	0,59	0,77	0,50
Vetlandabäcken. före PARV	903	3,2	14,9	0,019	0,60	0,61	0,76	0,49
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	3,7	20,3	0,022	0,70	0,65	0,83	0,48
Kroppån, Linneån	930	1,6	5,6	0,023	0,52	0,69	0,97	0,39

Vad gäller kvicksilver ligger samtliga halter för treårsmedelvärden 2012-2014 under bakgrundshalten för vattendrag i södra Sverige, förutom Vetlandabäcken uppströms vetlanda, vars treårsmedelvärde 2012-2013 ligger på samma halt som bakgrundshalten. Treårsmedelvärden av uppmätta halter labilt aluminium överskrider gränsvärdet för giftiga nivåer i den lägre gränsen (lax, elritsa och mört) i Emåns huvudfåra på lokal 60, Pauliströmsån (702) och i Vetlandabäcken nedströms Vetlanda (904). Halterna ligger dock precis vid gränsen för giftighet (strax över 30 µg/l). Den övre gränsen av giftighet (>50 µg/l) överskrids på stationerna Emåns huvudfåra vid Grumlans utlopp (64) och Nötån (202) och Linneån (930) där treårsmedelvärdet ligger kring eller strax över gränsvärdet, samt i Tjustaån/lillån som har extremt höga värden av labilt aluminium med ett treårsmedelvärde på 124 µg/l. Dessa höga halter kan eventuellt förklaras av höga fluoridhalter i vattendraget, vilket innebär komplexbindning av labilt aluminium. Orsaken skall dock utredas vidare.

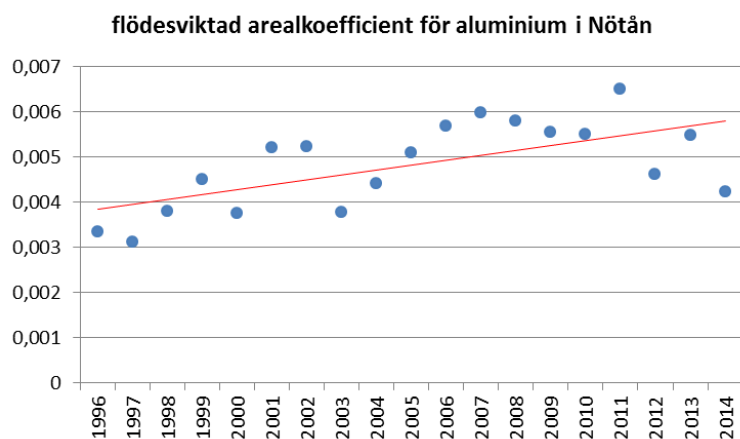
Trenderna för uppmätta metallhalter indikerar enligt statistiska analyser att halterna minskar på fler ställen än de ökar sedan 1994. De tydligaste trenderna är ökande halter av aluminium i Nötån (202), Nickel i Linneån och zink i Vetlandabäcken (904), se tabell 10 och figur 15-17.

Tabell 10. Mann-Kendall test på uppmätta metallhalter i vattendrag inom SRK Emån under perioden 1992-2014. Tabellen visar endast lokaler med statistiskt signifikanta trender. Plustecken (+) indikerar ökande halter i varierande grad och minustecken (-) indikerar minskande halter.

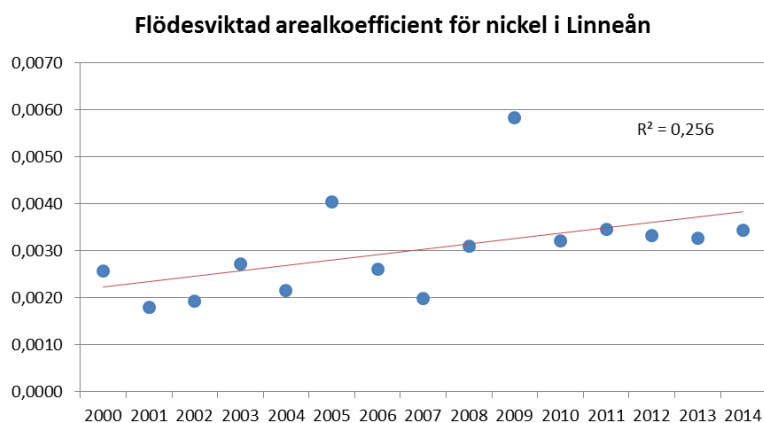
Parameter	Namn	Station	p-värde	Signifikans värde	Median värde
Al lab. µg/l	Nötån, Nötebro	202	0,0202	+	33,5
Al lab. µg/l	Silverån, Rosenfors	502A	0,0398	-	15
Al tot. µg/l	Emån, Grumlans utlopp	64	0,0390	+	117
Al tot. µg/l	Gnyltån	790	0,0415	-	190
Al tot. µg/l	Nötån, Nötebro	202	0,0087	++	185
Al tot. µg/l	Solgenån, Markestad	820	0,0415	-	85
Al tot. µg/l	Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	0,0037	--	200
As µg/l	Torsjöån	850	0,0065	--	0,42
Co µg/l	Pauliströmsån, väg 127	702	0,0415	-	0,09
Co µg/l	Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	0,0260	-	0,32
Co µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	903	0,0478	-	0,3
Cr µg/l	Pauliströmsån, väg 127	702	0,0415	+	0,19
Cu µg/l	Emån, Fliseryd	14	0,0478	-	1,6
Cu µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	0,0260	-	1,5
Cu µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0065	--	1,7
Cu µg/l	Torsjöån	850	0,0065	--	1,3
Hg ng/l	Brusaån, nedstr Mariannelund	582	0,0143	-	3
Hg ng/l	Emån, Grumlans utlopp	64	0,0230	-	2,4
Ni µg/l	Emån, Uppstr. Inflöde från Silverån	26	0,0133	-	1
Ni µg/l	Kroppån, Linneån	930	0,0013	++	0,9
Ni µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0155	-	1,6
Ni µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	903	0,0133	-	0,7
Pb µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	802	0,0478	-	0,18
Zn µg/l	Vetlandabäcken, nedstr Vetlanda	902	0,0065	++	7,7
Zn µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	903	0,0260	+	7

Transporter och arealförluster

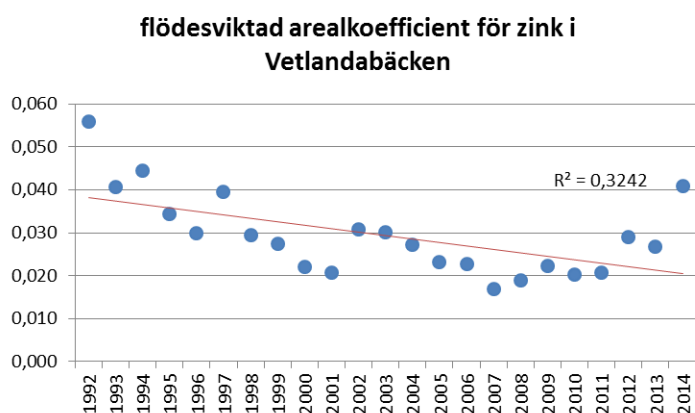
De stationer som visar tydligast ökande trend på uppmätta metallhalter enligt tabell 10 (Nötån, Linneån och Vetlandabäcken) har också trender på ökande arealförluster, förutom Vetlandabäcken. Flödesviktad arealförlust redovisas nedan i figur 15-17 och i både Nötån och Linneån finns en trend på ökande transporter, medan Vetlandabäcken (figur 17) har stadigt minskande transporter förutom de senaste 2-3 åren. Detta kan delvis förklaras av de saneringsarbeten och restaureringar som genomförts i Vetlandabäcken i centrala Vetlanda de senaste åren – vilket medfört ökad grumling och transport av bl.a. metaller. På sikt är dock ambitionen att dessa åtgärder ska minska transporterna av näringsämnen och metaller.



Figur 15. Flödesviktad arealspecifik koefficient för totalaluminium i Nötån 1996-2014.



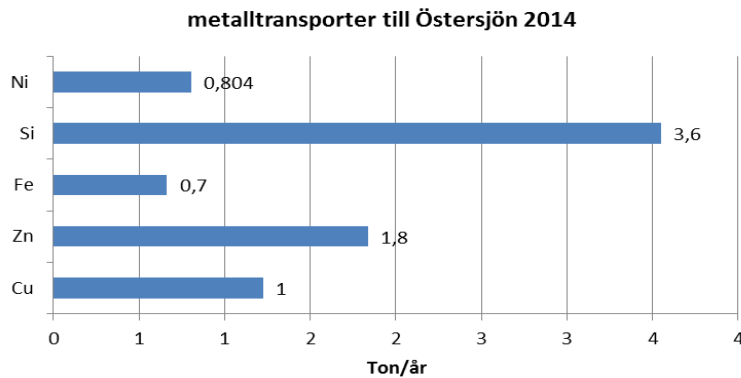
Figur 16. Flödesviktad arealspecifik koefficient för nickel i Linneån 2000-2014.



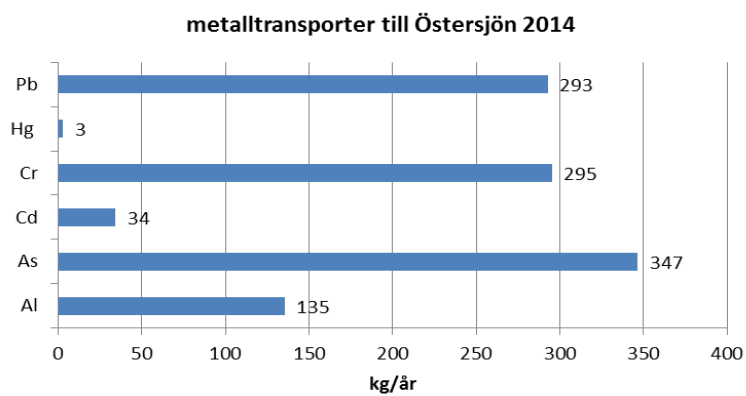
Figur 17. Flödesviktad arealspecifik koefficient för zink i Vetlandabäcken (902) 2000-2014.

När det gäller transporter av metaller från Emån till Östersjön 2014 domineras dessa av de vanligaste metallerna kisel, nickel, järn, zink och koppar, där transporten av tungmetallen zink uppgick till

närmare 2 ton (figur 15). Övriga metalltransporter 2014 framgår i figur 16 (observera att enheten är kg/år). En mer utförlig redovisning av metalltransporter och uppmätta halter görs i samband med en mer omfattande rapport vart tredje år enligt SRK programmet.



Figur 18. Årstransport (ton) av nickel, kisel, järn, zink och koppar till Östersjön från Emån 2014.



Figur 19. Årstransport (kg) av bly, kvicksilver, krom, kadmium arsenik och aluminium till Östersjön från Emån 2014.

Referenser

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

SMHI 2015. Flödesdata från SMHI:s vattenweb www.smhi.se

SLU 2014. Institutionen för vatten och miljö. Vattenkemidata för flodmynningar och SRK emån.
www.slu.se

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

Länsstyrelsen i Jönköpings län 2009. Utvärdering av labilt aluminium – kalkningsverksamheten i Jönköpings län. Meddelande 2009:15