

Recipientkontroll Emån

Treårsrapport 2014-2016 för fysikaliska-kemiska analyser i
sjöar och vattendrag inom Emåns avrinningsområde



Emåförbundet
2017
www.eman.se

Recipientkontroll Emån 2016

Årsrapport för fysikaliska-kemiska analyser i sjöar
och vattendrag inom Emåns avrinningsområde



Emåförbundet 2017

Författare: Thomas Nydén

Foto framsida: Emån nedströms Bodafors (T. Nydén)

Sammanfattning

Recipientkontroll Emån 2016 är en rapport som belyser vattenkvaliteten inom Emåns avrinningsområde under perioden 2014-2016 inklusive trender för perioden 2006-2016. Att senaste 10-årsperioden valts istället för att analysera hela tidsserien från när provtagning påbörjades beror på att vi vill redovisa vad som har hänt den närmaste tiden avseende t.ex. koncentration av näringsämnen och metaller, vattenfärg och organiskt material. Ser man längre tillbaka i tiden fram till mitten av 2000-talet kan man t.ex. se att såväl koncentrationer av näringsämnen som färgtal i vattendrag och sjöar har ökat. För att se om dessa halter fortfarande ökar, har stagnerat eller minskar så har därför trendanalys gjorts för senaste 10-årsperioden inom SRK Emån.

Den samlade bedömningen för SRK Emån 2014-2016 är att vattendragen och sjöarna har övergripande bra vattenkvalitet avseende både näringsämnen och metaller. Statusklassningen för näringsämnen resulterar i måttlig status för Solgenån övre, Vetlandabäcken och Silverån nedre samt dålig status för Smedhemså. Övriga vattendragsstationer visar god eller hög status. För sjöarna utmärker sig Hulingen, Solgen och Ekenässjön med måttlig status, samt Skirösjön som får dålig status avseende näringsämnen. Trenden är i de flesta fall dock att koncentrationer av näringsämnen minskar under senaste tioårsperioden.

Man kan även på flera vattendragsstationer se en trend på minskade färgtal och organiskt material (TOC) – vilket skulle kunna förklaras vara en avklingande effekt av den ökande brunifieringen under 1990-talet och in på 2000-talet.

Även koncentrationer av metaller minskar på de allra flesta stationerna under tioårsperioden samt att bedömningen är låga till mycket låga halter på nästan alla stationer.

Trendanalyserna skall dock ställas i relation till flödessituationen under senaste 10-årsperioden. Det förelåg relativt hög medelvattenföring under första och mellersta delen, medan de två-tre sista åren och i synnerhet 2016 kännetecknas av mycket låga årsflöden och grundvattennivåer. Eftersom flödet är en högst avgörande faktor för vilka koncentrationer vi mäter i vattnet och de transporter som vi beräknar, har flödet en påverkan på de statistiska trendanalyserna. De statistiskt signifikanta trenderna beror därför delvis på metrologi och hydrologi.

Även om man kan konstatera att Emåns avrinningsområde de senaste tre åren i genomsnitt bidrar med 2,5 % av den totala fosfortransporten till södra Östersjöns vattendistrikt så ska man ta hänsyn till att avrinningsområdet är mer näringsfattigt än många andra inom distriktet samt att det är glest befolkat (ca 4 % av befolkningen i vattendistriktet är bosatta inom Emåns ARO). Med andra ord skall Emåns avrinningsområde inte ge ett nämnvärt stort bidrag till den totala belastningen av näringsämnen till Östersjön. Ambitionen inom vattnförvaltningen bör därför vara att försöka behålla fortsatt låga transporter.

Innehåll

Sammanfattning	1
Innehåll	3
Inledning	5
Bakgrund	5
Målsättning och syfte	5
Metodik	6
Kontrollpunkter fys-kem.....	6
Redovisning och utvärdering.....	10
Flöden 2016.....	11
Näringsämnen	12
Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC).....	28
Ljuförhållanden.....	34
Surhet och försurning.....	41
Metaller i vattendrag.....	43
Sammanfattning per avrinningsområde	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Emån nedre (myningen upp till Målilla)	49
Emån mellan (Målilla-Vetlanda)	50
Emån övre (Vetlanda-Bodafors)	51
Lillån/Tjustån	52
Nötån	53
Gårdvedaån	54
Skärveteån	55
Silverån nedre.....	56
Silverån övre	57
Brusaån.....	58

Sällevadsån	59
Pauliströmsån	60
Gnyltån	61
Solgenån nedre.....	62
Solgenån övre.....	63
Torsjöån.....	64
Vetlandabäcken.....	65
Hjärtaån.....	66
Kroppån/Linneån.....	67
Referenser	68



Inledning

Denna rapport beskriver översiktligt tillståndet i Emåns sjöar och vattendrag under 2016 med en tillbakablick för utvecklingen de senaste 10 åren. Resultatet baseras på vattenprovtagningar inom ramen för den samordnade recipientkontrollen (SRK) i Emåns avrinningsområde, samt SLU:s vattenprovtagningar för trendvattendrag och flodmynningar. SRK Emån finansieras av Emåförbundets medlemmar genom andelstal som fastställts i en förrättning 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 och därefter blev Emåförbundet 2004. 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. 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 föroreningskällor 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:

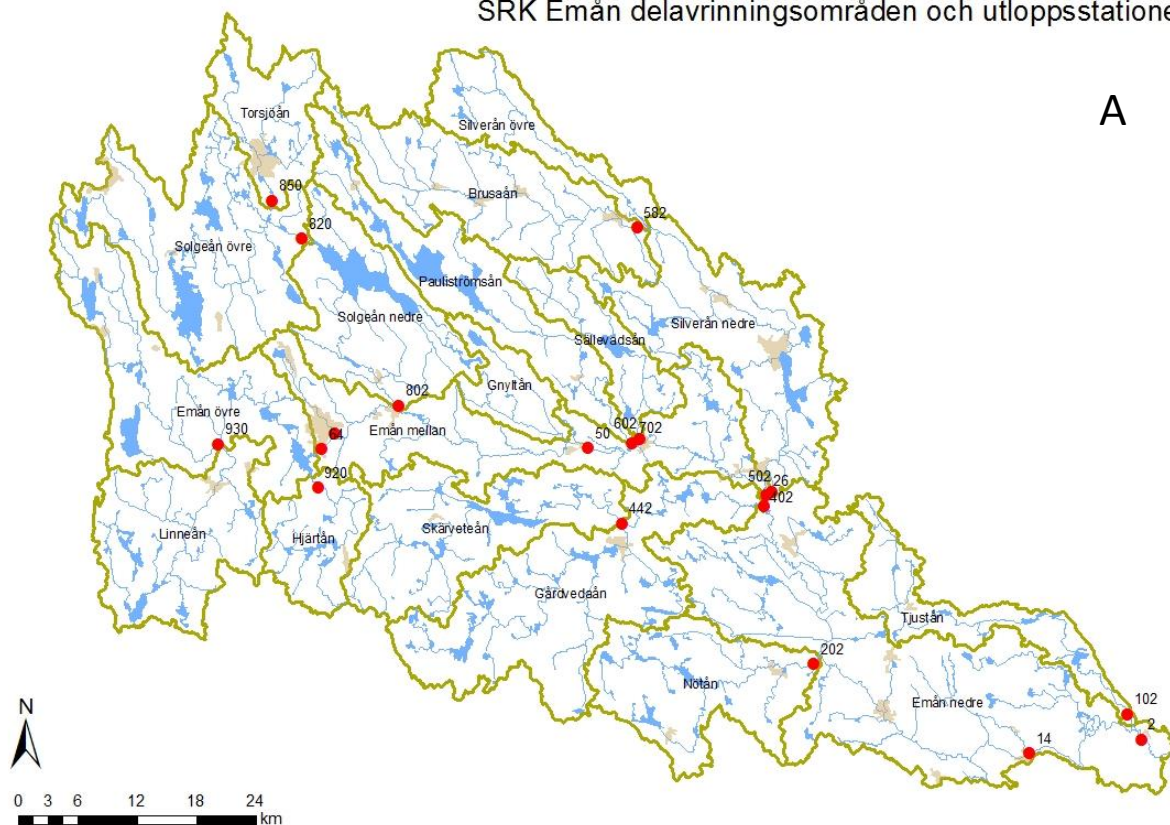
- Fysikalisk-kemiska parametrar i vatten och sediment (sediment vart 6:e år)
- Metaller i vatten och sediment
- Påväxtalger
- Bottenfauna
- Fisk i vattendrag
- Plankton
- Profundal- och litoralfauna i sjöar
- Miljögiftundersökningar och miljögifter i fisk (screening)

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).

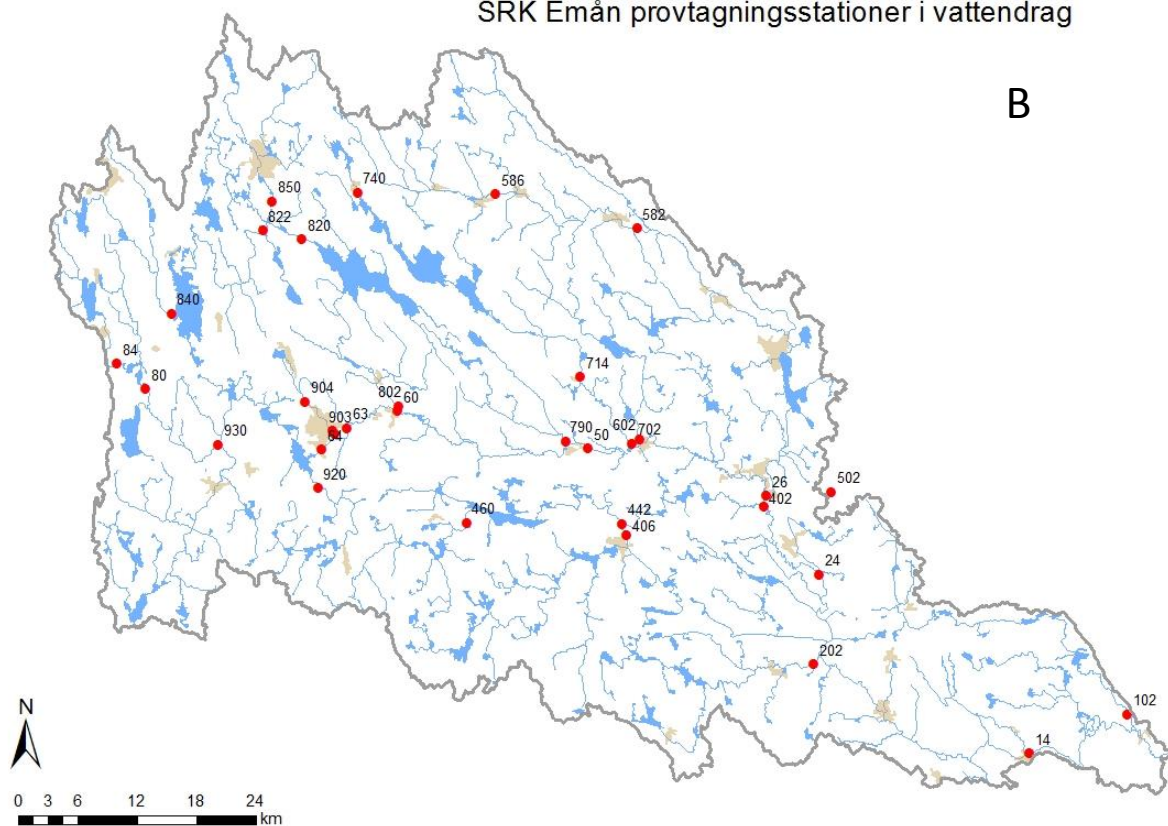
Kontrollpunkter fys-kem

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.

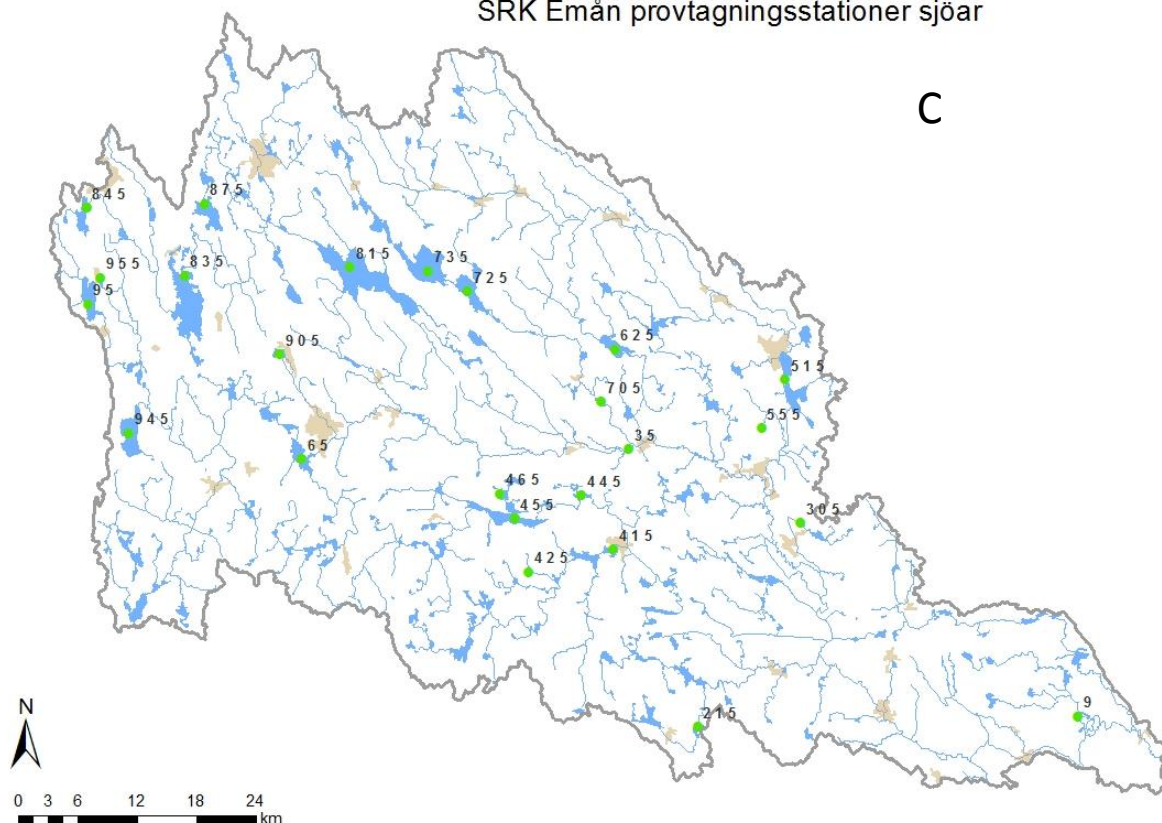
SRK Emån delavrinningsområden och utloppsstationer



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 fys-kem provtagning i rinnande vatten och sjöar i Emåns avrinningsområde. En asterisk* anger att lokalen är en utloppspunkt för ett delavrinningsområde där transporter beräknas. Frekvensen anger hur många gånger per år respektive lokal provtas. Provtagning L1, L2 och L3 är olika analyspaket (se vidare i gällande program). 1: sediment provtas vart 6:e år. 1: Emån Emsfors och Silverån övre är en station inom ramen för SLU:s nationella miljöövervakning. 2: Emån Emsfors ingick tidigare i SRK Emån som station 2.

Plats	Del ARO	Station	Frekvens	provtagning
*Emån Emsfors (SLU) ¹	Emån nedre	(2) ²	12	-
Emån Fliseryd	Emån nedre	14	12	L1+L3
Emån Fredriksborg	Emån nedre	24	6	L1
*Emån Målilla	Emån mellan	26	12	L1+L3
Emån Kungsbron	Emån mellan	50	12	L1
Emån Holsbybrunn	Emån mellan	60	6	L1
Emån Vetlanda	Emån mellan	63	12	L1
*Emån Grumlans utlopp	Emån övre	64	6	L1+L3
Emån Prinsasjöns utlopp	Emån övre	80	6	L1
Emån Bodafors	Emån övre	84	6	L1
*Tjustån V. Kofällan	Tjustån/Lillån	102	12	L1+L3
*Nötån Nötebro	Nötån	202	12	L1+L3

*Gårdvedaån utlopp	Gårdvedaån	402	12	L1+L3
Virserumsån Virserum	Gårdvedaån	406	6	L1
*Skärveteån Kråketorp	Skärveteån	442	6	L1
Farstörpaån Strömsberg	Skärveteån	460	6	L1
*Silverån utlopp	Silverån nedre	502	12	L1+L3
Silverån övre (SLU)¹	Silverån övre	-	12	-
*Brusaån Mariannelund	Brusaån	582	12	L1+L3
Brusaån Hjärtevad	Brusaån	586	6	L1
*Sällevadsån	Sällevadsån	602	12	L1
*Pauliströmsån utlopp	Pauliströmsån	702	12	L1+L3
Pauliströmsån, Pauliström	Pauliströmsån	714	6	L1
Smedhemsån Hult	Smedhemsån	740	6	L1
*Gnyltån utlopp	Gnyltån	790	6	L1
*Solgenån utlopp	Solgenån nedre	802	12	L1+L3
Solgenån Markestad	Solgeånån övre	820	12	L1
Solgenån Ryningsholm	Solgeånån övre	822	6	L1
Nömmenån utlopp	Solgeånån övre	840	6	L1
*Torsjöån utlopp	Torsjöån	850	12	L1+L3
*Vetlandabäcken utlopp	Vetlandabäcken	902	12	L1+L3
Vetlandabäcken Uppstr. Vetlanda	Vetlandabäcken	904	6	L1
*Hjärtaån Simnatorp	Hjärtån	920	12	L1
*Linneån utlopp	Linneån	930	12	L1+L3

Sjö	Del ARO	Station	Provtagning
Grönskogssjön	Emån nedre	9	L2, Sediment ¹
Järnsjön	Emån mellan	35	L2, Sediment ¹
Aspödammen	Emån mellan	55	Sediment ¹
Grumlan	Emån övre	65	L2
Storesjön	Emån övre	95	L2, Sediment ¹
Älmten	Nötån	215	L2
Lillesjö	Emån nedre	305	L2
Virserumssjön	Gårdvedaån	415	L2
Narrveten	Skärveteån	445	L2
Saljen	Skärveteån	455	L2
Skirösjön	Skärveteån	465	L2
Hulingen	Silverån nedre	515	L2, Sediment ¹
Storgöl	Silverån nedre	555	L2, Sediment ¹
Flen	Sällevadsån	625	L2
Nedre Svartsjön	Pauliströmsån	705	L2, Sediment ¹
Stora Bellen	Pauliströmsån	725	L2
Lilla Bellen	Pauliströmsån	730	Sediment ¹
Mycklaflon	Pauliströmsån	735	L2
Kvarnarpssjön	Torsjöån	851	Sediment ¹
Solgen	Solgenån nedre	815	L2

Nömmen	Solgeån övre	835	L2
Spexhultasjön	Solgeån övre	845	L2, Sediment ¹
Södra Vixen	Solgeån övre	875	L2
Ekenässjön	Emån mellan	905	L2, Sediment ¹
Vallsjön	Emån övre	945	L2, Sediment ¹
Lillesjön	Emån övre	955	L2, Sediment*

Förändringar från och med 2017

I början av 2017 genomfördes en revidering av SRK Emån för fys-kem provtagning. Från och med 2017 utgår provtagningspunkten Lillesjö (305) och ersätts av Järnvägsdiket (303), för att spegla påverkan från träindustri, dagvatten och jordbruk i närområdet. Det reviderade programmet finns att ladda ned på Emåförbundets hemsida, www.eman.se

Redovisning och utvärdering

SRK Emån 2016 är en s.k. utökad redovisning som mer detaljerat beskriver trender för vattenkvaliteten inom Emåns avrinningsområde. Som jämförelse med 2016 års data och framförallt treårsmedelvärden för 2014-2016, redovisas statistiska trendanalyser (Mann-Kendall) för den senaste 10-årsperioden (2006-2016).

Redovisningen innehåller främst många samlingstabeller – figurer med grafer på olika parametrar på enskilda SRK lokaler skulle medföra ett enormt antal sidor och ambitionen är att på ett överskådligt sätt redovisa de övergripande bedömningarna, tillstånden och trenderna. Ett viktigt verktyg är trendanalyserna och framförallt är eventuella förändringar intressanta. I samtliga tabeller med resultat på trendanalyser redovisas därför endast SRK lokaler med signifikanta förändringar. Förändringarna kan variera i olika grader och till hjälp finns därför alltid en kolumn som beskriver graden av sannolikhet i form av plus (+) och minus (-) tecken med färgkoder. Många (++) eller (--) innebär sålunda ett starkare statistiskt samband jämfört med bara ett (-) eller (+).

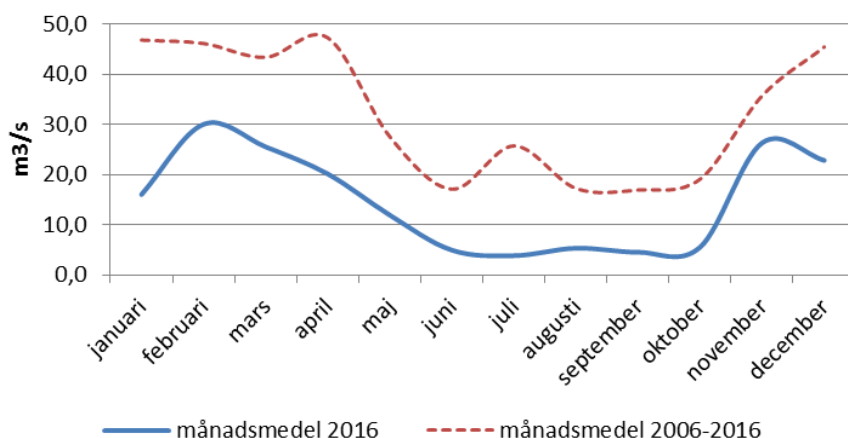
Utvärderingen görs även med hjälp av gällande bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999 och 2007). Under 2014-2016 har även provtagning och utvärdering av bottenfauna och kiselalger utförts av Medins havs- och vattenkonsulter inom ramen för SRK Emån och resultatet från dessa undersökningar används också för den samlade bedömningen, men vi vill även hänvisa till föregående års SRK rapport.

Redovisningen innefattar bedömning av parametrarna näringsämnen, ljusförhållanden, syretillstånd, Surhet/försurning och metaller. Transportberäkningar och arealspecifik förlust redovisas för utloppspunkten vid varje delARO. Jämförelser görs i huvudsak med 3-års medelvärden enligt metodiken för Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007 och 1999). Sedimentanalyser görs vart 6:e år och genomfördes senast 2016. Resultatet av sedimentprovtagningarna redovisas dock inte i föreliggande rapport utan kommer ges ut som en separat redovisning under 2017.

Flöden 2016

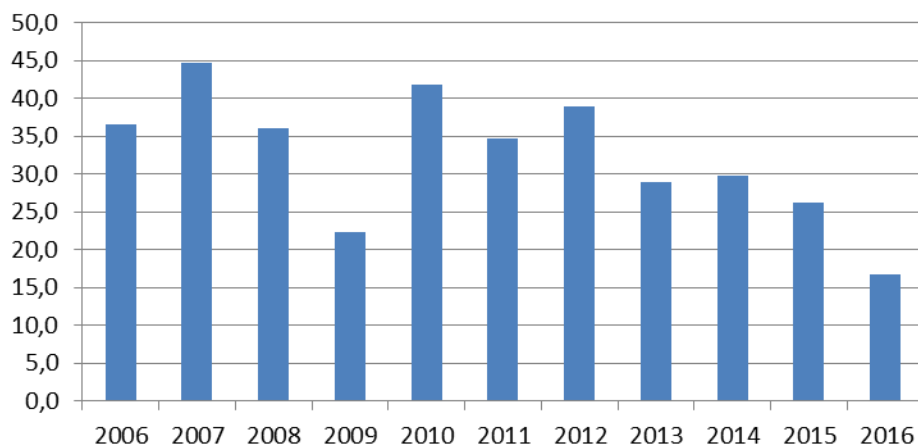
2016 kännetecknas av historiskt låga flöden och grundvattennivåer inom hela Emåns avrinningsområde. Högsta uppmätta flöde vid Emsfors (mynningsstation) under 2016 var $37 \text{ m}^3/\text{s}$ och inträffade i november efter relativt omfattande nederbörd i framförallt de nedre delarna av avrinningsområdet. Lägsta uppmätta flödet vid Emsfors 2016 var $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$ och inträffade i slutet av juni, följt av flera månaders mycket låg vattenföring inom hela avrinningsområdet. Figur 2 A visar månadsmedelflödet vid Emsfors under 2016 tillsammans med medelvärdet för samtliga månadsmedelvärden under perioden 2006-2016. Då framgår tydligt att 2016 års flöden avvek från det normala under större delen av året. Noteras bör att under perioden 2006-2012 inträffade även flera tillfälliga högvattenföringar vilket påverkar medelvattenföringen i stort. Årsmedelvattenföringen vid Emsfors under 2006-2016 visar därför på successivt sjunkande värden från början till slutet av perioden (figur 2B).

Vattenföring Emsfors 2016



A

Total stationskorrigerad årsmedelvattenföring vid Emsfors 2006-2016 [m^3/s]



B

Figur 2. Månadsmedelflöden vid Emåförbundets mätstation i Emån vid Emsfors 2016 (A) och årsmedelflöden vid Emsfors 2006-2016 (B) enligt SMHI.

Inom flera delavrinningsområden rådde i princip bara basflöden under sommar och tidig höst 2016 – dvs. huvuddelen av vattnet bestod av utströmmande grundvatten. Vissa vattendrag var nästan helt torra varav några av de mest drabbade var Vetlandabäcken, Gnyltån, Nötån och Lillån från sjön Linden (mynnar i Silverån). Samtliga av dessa kännetecknas av små tillrinningsområden med tunna marktäckan och i huvudsak skogsmark. Bland de större delavrinningsområdena som t.ex. Solgeån, Linneån/kroppån, Pauliströmsån och Silverån uppmättes också låga flöden. Vid Solgens utlopp reglerade man med mintappning ($1,4 \text{ m}^3/\text{s}$) sedan maj 2016, vilken senare på hösten minskades till $1 \text{ m}^3/\text{s}$. På grund av detta så ökade tappningen vid andra regleringsmagasin nedströms (framförallt Hulingen och Saljen) med hänsyn till behovet av vatten till nedströms belägna industriella verksamheter. Kommunernas dricksvattenförsörjning började bli kritisk på vissa ställen redan under sommaren och åtgärder fick sättas in.

Givetvis bidrar så här låg vattenföring på vattenkemin och de effekter man kan se av 2016 års torka är framförallt i mindre vattendrag där flödet till största delen bestod av grundvatten och i vattendrag som är recipienter för reningsverk och/eller industrier (lägre utspädningseffekt). Vid sådana här lågflödessituationer blir flödesmodelleringarna lätt osäkra, såvida man inte kalibrerar mätstationerna kontinuerligt, vilket gjordes på flera av Emåförbundets flödesmätstationsstationer under sommar och höst. För vissa SRK stationer saknas dock flödesmätning och då används SMHI:s HYPE modellering av flöden. Vid kontroll av flödet på några platser konstaterades att flödet var betydligt lägre än det modellerade och detta har justerats i transportberäkningarna för 2016.

En mer uttömmande årsrapport om flöden och nederbörd i Emåns avrinningsområde 2016 publiceras separat, se emåförbundets hemsida, www.eman.se

Näringsämnen

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).

Trender på uppmätta halter av näringsämnen i vattendrag

Uppmätta halter av näringsämnen (total-fosfor, total-kväve och nitratkväve) på vattendragsstationerna inom delavrinningsområdet visar en signifikant minskande trend på flera ställen under senaste 10-årsperioden 2006-2016, men även några stationer där man kan se ökade halter (Mann-Kendall test, tabell 2). Framförallt kan man se minskade halter av totalkväve (Tot-N) och nitratkväve (NO_3), t.ex. i Emåns huvudfåra vid Grumlans utlopp (64) och längre nedströms vid Målilla (26). Nömmenån (840) visar minskade trender av samtliga näringsämnen, speciellt totalkväve, och Sällevadsån (602) visar tydligt minskade halter av både Tot-N och NO_3 .

Ökande koncentrationer av totalkväve och nitratkväve finns på en plats inom avrinningsområdet; Brusaån nedströms Mariannelund (582), medan man kan se en svagt ökande trend av nitratkväve i Virserumsån (406).

Trenderna på uppmätta fosforkoncentrationer finns likväl på flera stationer, från mynningen vid Emsfors (2) upp till Fredriksborg (24) samt i biflödena Gnyltån (702), Skärveteån (442), Nömmenån (840), Hjärtaån (920) och solgenån vid Markestad (820) och Ryningsholm (822).

Figur 3 visar koncentrationerna i Brusaån nedströms Mariannelund under perioden 2006-2016 och det är framförallt de sista tre åren man kan se ökande koncentrationer. Under 2016 var koncentrationerna som allra högst och halterna överskrider gränsen för mycket höga halter i sjömiljöer (Naturvårdsverket 1999). En starkt bidragande orsak till detta var extremt låga flöden i Brusaån under tidig sommar till sen höst och den arealspecifika förlusten (kg/ha*år) blir därför inte nämnvärt hög (se vidare nedan). Figur 4 visar uppströms belägna SRK station nedströms Hjärtevad (586) och där ser man inte samma tendenser till förhöjda koncentrationer under de tre senaste åren, trots samma flödeshistorik. Här har dessutom totalkvävekoncentrationerna minskat signifikant under perioden 2006-2016 (tabell 2).

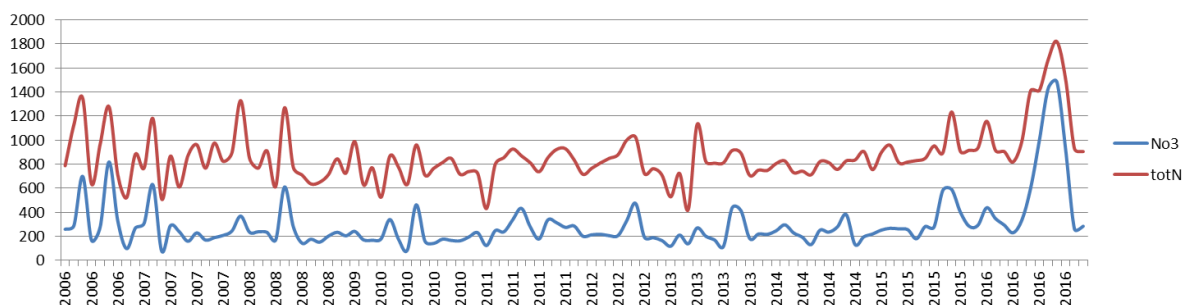
En trolig orsak till höga koncentrationer av totalkväve och nitratkväve i brusaån nedströms Mariannelund torde vara Mariannelunds ARV. Under 2014 – 2016 var utsläppen av totalkväve ca 3,3 ton, 3,7 ton och 3,7 ton från reningsverket, medan den beräknade totala transporten var 68,73 och 46 ton. 2016 bidrog sålunda Mariannelunds ARV för nästan dubbelt så stor del av totalkväveutsläppet till Brusaån jämfört med 2013 och 2014 och detta är troligen förklaringen till tydligt högre koncentrationer just det året (figur 3).

Tabell 2. Trendanalys av uppmätta totalkväve-, nitratkväve och totalfosforhalter i vattendrag inom SRK Emån 2006-2010 (Mann-Kendall test). Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Parameter	Namn	ID	p-värde	Signifikanskod	median
Tot-N µg/l	Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	0,0363	-	539
NO3-N µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	582	0,0065	++	265,5
Tot-N µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	582	0,0003	+++	859
Tot-P µg/l	Emån, Emsfors	2	0,0066	--	17,95
Tot-P µg/l	Emån, Fliseryd	14	0,0397	-	17
Tot-N µg/l	Emån, Fredriksborg	24	0,0087	--	800,75
Tot-P µg/l	Emån, Fredriksborg	24	0,0179	-	19
NO3-N µg/l	Emån, Grumlans utlopp	64	0,0424	-	254,5
Tot-N µg/l	Emån, Grumlans utlopp	64	0,0034	--	903
NO3-N µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	0,0096	--	255,5
Tot-N µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	0,0059	--	833,5
Tot-P µg/l	Gnyltån	790	0,0075	--	12
NO3-N µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	0,0311	-	191,5
Tot-N µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	0,0021	--	720,5
NO3-N µg/l	Virserumsån	406	0,0275	+	289,5

Tot-P µg/l	Hjärtaån, Simnatorp	920	0,0196	-	20,5
NO3-N µg/l	Nömmenån	840	0,0230	-	232,5
Tot-N µg/l	Nömmenån	840	0,0004	---	787
Tot-P µg/l	Nömmenån	840	0,0462	-	17,25
Tot-N µg/l	Emån, Prinsasjöns utlopp	80	0,0113	-	890,75
Tot-N µg/l	Skärveteån, utlopp	442	0,0144	-	744
Tot-P µg/l	Skärveteån, utlopp	442	0,0138	-	14
Tot-P µg/l	Solgenån, Markestad	820	0,0324	-	24
Tot-P µg/l	Solgenån, Ryningsholm	822	0,0465	-	24
NO3-N µg/l	Sällevadsån, Kvarntorpet	602	0,0067	--	79,5
Tot-N µg/l	Sällevadsån, Kvarntorpet	602	0,0001	---	497,5
NO3-N µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	0,0420	-	682,5
Tot-N µg/l	Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	0,0325	-	858

Totalkväve och nitratkväve i Brusaån nedströms Mariannelund (582)



Figur 3. Uppmätta halter av totalkväve (totN) och nitratkväve (NO3) i Brusaån nedströms Mariannelund under perioden 2006-2016. Halterna har ökat signifikant under perioden och under 2016 uppmättes de högsta halterna för hela tidsserien – främst beroende på mycket låga flöden. Sannolikt är den största bidragande orsaken utsläpp från Mariannelunds ARV.

Trender på uppmätta halter av näringsämnen i sjöar

Sjöarna inom SRK Emån provtas bara en gång om året, jämfört med vattendragens mer frekventa provtagning varje eller varannan månad. Därför blir givetvis det statistiska underlaget betydligt sämre för senaste 10-års perioden, samtidigt som sjöar är mer stabila miljöer avseende förändringar i vattenkemin. Likväl kan man se svaga trender avseende näringsämnen i flera av sjöarna under den senaste 10-årsperioden. Sjön Flen i Sällevadsåns avrinningsområde utmärker sig t.ex. med tydligt minskande nitrathalter i ytvattnet och total-fosfor och totalkvävehalter i bottenvattnet (tabell 3). Den enda sjön som visar en signifikant ökning av någon av näringsparametrarna är Stora Bellen, där bottenprovtagning av totalkvävehalter ökat något de senaste 10 åren. Denna trend får dock betecknas som osäker pga litet underlag och att enstaka årsvärden kan ge stort genomslag, speciellt när det gäller provtagning av bottenvatten som i hög grad påverkas huruvida sjön är skiktad eller ej och hur stor syretäringen är. Tittar man på trender för hela tidsserien, som oftast sträcker sig från början eller slutet av 1990-talet i de

flesta sjöarna, så får man en annorlunda bild. Det är dock inte denna vi vill spegla i den här utvärderingen – här ville vi se om det finns några trender de senaste 10 åren, med hänsyn till framförallt minskade svavelnedfall och ökad brunifiering, men även markanvändning och påverkan från de verksamheter som hänvisas till i kontrollprogrammet.

Tabell 3. SRK Emån sjöprovtagningsstationer som visar signifikanta förändringar av uppmätta totalkväve-, nitratkväve, ammoniumkväve och totalfosforhalter under 2006-2010 (Mann-Kendall test). Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Parameter (µg/l)	Namn	provtyp	Lokal ID	P-värde	signifikanskod	Median
NO3-N	Flen	YTA	625	0,0020	--	89
Tot-N	Flen	BOTTEN	625	0,0018	--	668
Tot-P	Flen	BOTTEN	625	0,0148	-	17
Tot-N	Grumlan	BOTTEN	65	0,0260	-	902,5
NO3-N	Mycklaflon	BOTTEN	735	0,0146	-	132
Tot-N	Mycklaflon	YTA	735	0,0095	--	354
Tot-N	Nedre Svartsjön	YTA	705	0,0253	-	479,5
NH4-N	Nedre Svartsjön	YTA	705	0,0365	-	19
Tot-N	Saljen	YTA	455	0,0397	-	652,5
Tot-N	Stora Bellen	BOTTEN	725	0,0415	+	509
Tot-N	Storesjön	YTA	95	0,0397	-	387,5
Tot-N	Storesjön	BOTTEN	95	0,0478	-	473
Tot-P	Vallsjön	YTA	945	0,0315	-	9,5
NO3-N	Virserumssjön	BOTTEN	415	0,0133	-	256
Tot-N	Virserumssjön	YTA	415	0,0397	-	640
Tot-N	Virserumssjön	BOTTEN	415	0,0133	-	803

Statusklassning i vattendrag

Enligt statusklassningen för näringsämnen (Naturvårdsverket 2007) uppfyller nästan samtliga stationer i delavrinningsområdet miljökvalitetsnormen minst god status (tabell 4). De vattendragsstationer som inte uppfyller god status är Silverån (502), Smedhemsån, Solgenån vid Markestad och Vetlandabäcken nedströms Vetlanda. Jämfört med 2015 års statusklassning har en förbättring skett vid 4 stationer (Emån Fliseryd, Gnyltån, Solgenån Markestad och Torsjöån).

Tabell 4. Statusklassning av fosfor inom SRK Emån vattendrag. Förändringen avser 2015 års statusklassning och en pil uppåt markerar att statusen höjts (färgen markerar tidigare status).

Namn	StnID	3-årsmedel (µg/l)	Status	Förändring
Emån, Emsfors (SLU)	2	15,8	G	
Emån, Fliseryd	14	11,6	H	↗
Emån, Fredriksborg	24	17,5	G	
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	16,7	G	
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	18,3	G	
Emån, Holsbybrunn	60	17,9	G	
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	20,9	G	

Emån, Grumlans utlopp	64	19,6	G	
Prinsasjöns utlopp	80	18,9	G	
Emån, nedströms Bodafors	84	18,1	G	
Tjustaån, V. Kofällan	102	17,2	G	
Nötån, Nötebro	202	12,8	G	
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	14,4	G	
Virserumsån, V Fridhem	406	14,6	G	
Skärveteån, utlopp	442	12,7	G	
Farstorpån	460	19,4	G	
Silverån, Rosenfors	502	31,7	M	
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	17,4	G	
Brusaån, nedströms Hjaltevad	586	13,4	G	
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	9,5	H	
Pauliströmsån, väg 127	702	11,3	H	
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	10,1	H	
Smedhemsån, nedströms Hult	740	83,3	D	
Gnyltån	790	10,9	H	↗
Solgenån, utlopp i Emån	802	19,2	G	
Solgenån, Markestad	820	23,2	M	
Solgenån, Ryningsholm	822	24,2	G	↗
Nömmenån	840	17,8	G	
Torsjöån	850	28,3	G	↗
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	35,0	M	
Vetlandabäcken. före PARV	903	21,1	G	
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	17,5	G	
Hjärtaån, Simnatorp	920	19,8	G	
Kroppån, Linneån	930	24,8	G	
Silverån Hulta såg (SLU)	506	7,4	H	

Statusklassning i sjöarna

Statusklassningen av uppmätta totalfosforhalter i sjöarna inom SRK Emån visar vissa förändringar jämfört med 2015 års värden (3-årsmedel). Solgen och Ekenässjön har sjunkit från god status till måttlig status, medan Storesjön och Virserumssjön har gått från god till hög status (tabell 5). "Problemsjön" inom avrinningsområdet är fortfarande Skirösjön som gått från otillfredsställande status till dålig status (sämsta klassen). Nämnas bör även att Narrveten och Nömmen båda ligger på gränsen till måttlig status – den beräknade ekologiska kvalitetskvoten är lägre 2016 jämfört med 2015 års klassning – i synnerhet för Nömmen. Orsaken har inte närmare utretts men enligt SRK programmet provtas båda sjöarna med hänsyn till befintliga fiskodlingar (kassodling i Nömmen och strömfallsodling uppströms Narrveten). Det bör därför finnas anledning att titta närmare på orsaken till försämringen, även om det inte finns någon statistisk signifikant trend för de senaste 10 åren. Tittar man däremot på hela tidsserien 1992-2016 är ökningen av uppmätta fosforhalter statistiskt signifikant (Mann-Kendall test, $p < 0,005$) i både ytvatten och bottenvatten i Nömmen och för ytvatten i Narrveten.

Tabell 5. Statusklassning av fosfor inom SRK Emån sjöar. Förändringen avser 2013-2015 års statusklassning och en pil uppåt markerar att statusen höjts (färgen markerar tidigare status).¹ innebär att statusklassning skett med referensvärde från närmsta vattendragsförekomst. 2 är tillståndsklassning enligt äldre bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999)

Namn	StnID	3-årsmedel (µg/l)	Status	Förändring	Tillstånd ²
Grönskogssjön	9	24,0	G ¹		Höga halter
Järnsjön	35	14,7	G ¹		Måttligt höga halter
Grumlan	65	18,3	G		Måttligt höga halter
Storesjön	95	11,7	H	↗	Låga halter
Älmten	215	22,3	-		Måttligt höga halter
Lillesjö	305	18,7	-		Måttligt höga halter
Virserumssjön	415	12,0	H	↗	Låga halter
Narrveten	445	20,0	G		Måttligt höga halter
Saljen	455	10,3	H		Låga halter
Skirösjön	465	42,7	D	↘	Höga halter
Hulingen	515	27,3	M		Höga halter
Storgöl	555	22,7	-		Måttligt höga halter
Flen	625	11,0	H		Låga halter
Nedre Svartsjön	705	12,0	H		Låga halter
Stora Bellen	725	10,0	G	↘	Låga halter
Mycklaflon	735	5,7	H		Låga halter
Solgen	815	20,3	M	↘	Måttligt höga halter
Nömmen	835	16,3	G		Måttligt höga halter
Spexhultasjön	845	17,7	G		Måttligt höga halter
Södra Vixen	875	8,0	H		Låga halter
Ekenässjön	905	20,3	M	↘	Måttligt höga halter
Vallsjön	945	8,0	H		Låga halter
Lillesjön	955	35,3	-		Höga halter

Kvävehalter och fosfor-kvävekvote i sjöar

Uppmätta totalkvävehalter i sjöarna inom SRK Emån visar generellt på måttligt höga till höga halter och ter sig helt normalt. De flesta sjöarna har kväveöverskott eller balans mellan kväve och fosfor, vilket också pekar på normala förhållanden och ringa påverkan. Höga kvävehalter i några av sjöarna kan härledas till olika verksamheter, som t.ex. utsläpp från reningsverk, enskilda avlopp och markanvändning (främst jordbruk).

Tabell 6. Tillståndsklassning av totalkvävehalt och kväve/fosfor-kvot i sjöar inom SRK Emån. 1: Tillståndsklass 1=låga halter, 2= måttligt höga halter, 3= höga halter. 2: Tillståndsklass 1= kväveöverskott, 2= kväve-fosforbalans

Namn	StnID	Tot-N µg/l	Tillstånd ¹	TotN/TotP kvot	Tillstånd ²
Grönskogssjön	9	670	2	27,9	2
Järnsjön	35	650	3	44,3	1
Grumlan	65	583	2	31,8	1
Storesjön	95	361	2	31,0	1
Älmten	215	748	3	33,5	1
Lillesjö	305	667	3	35,7	1
Virserumssjön	415	559	2	46,6	1
Narrveten	445	560	2	28,0	2
Saljen	455	563	2	54,5	1
Skirösjön	465	888	3	20,8	2
Hulingen	515	625	3	22,9	2
Storgöl	555	1151	3	50,8	1
Flen	625	458	2	41,7	1
Nedre Svartsjön	705	466	2	38,8	1
Stora Bellen	725	371	2	37,1	1
Mycklaflon	735	319	2	56,4	1
Solgen	815	536	2	26,3	2
Nömmen	835	696	3	42,6	1
Spexhultasjön	845	474	2	26,8	2
Södra Vixen	875	404	2	58,0	1
Ekenässjön	905	606	2	29,8	2
Vallsjön	945	375	2	46,8	1
Lillesjön	955	623	2	17,6	2

Transporter fosfor och kväve i vattendrag.

Ämnestransporter beräknas vid alla mynningsstationer för de 18 delavrinningsområdena (se figur 1). Transportberäkningarna för 2016 får betraktas som något mer osäkra än för tidigare år med normala flöden, eftersom det förelåg problem med mätningarna vid såväl Emåförbundets flödesmätningstationer som SMHI:s modellerade flöden (se vidare under kapitlet "flöden" ovan eller Emåförbundets separata rapport om vattenföring för 2016). Vi har dock justerat vissa mätningar och modelleringar med hjälp av data från in situ flödesmätningar och därmed erhållit månadsmedelflöden som stämmer bättre överrens med det faktiska flödet på vissa stationer, även om avvikelser garanterat förekommer.

Årstransporter av fosfor och kväve framgår i figur 4 och 5. 2016 års låga flöden innebär generellt mycket lägre transporter än normalt – jämfört med treårsmedelvärdet motsvarar 2016 års transporter av fosfor i regel kring 50 % medan kvävetransporterna är något högre (ca 75 %). 2016 beräknades t.ex. knappt 8 ton fosfor transporteras ut till Östersjön, vilket är knappt hälften av treårsmedelvärdet på ca 15 ton.

Klorofyllhalter i sjöar

Klorofyllkoncentrationen ger ett grovt mått på växtplanktonbiomassan i en sjö och kan ge indikationer på t.ex. pågående eutrofiering. Generellt har sjöarna inom SRK Emån låga till måttligt höga klorofyllhalter och det finns inga statistiskt signifikanta trender på ökade eller minskade halter. Skirösjön (465) och Lillesjön (955) utmärker sig dock med höga halter (tabell

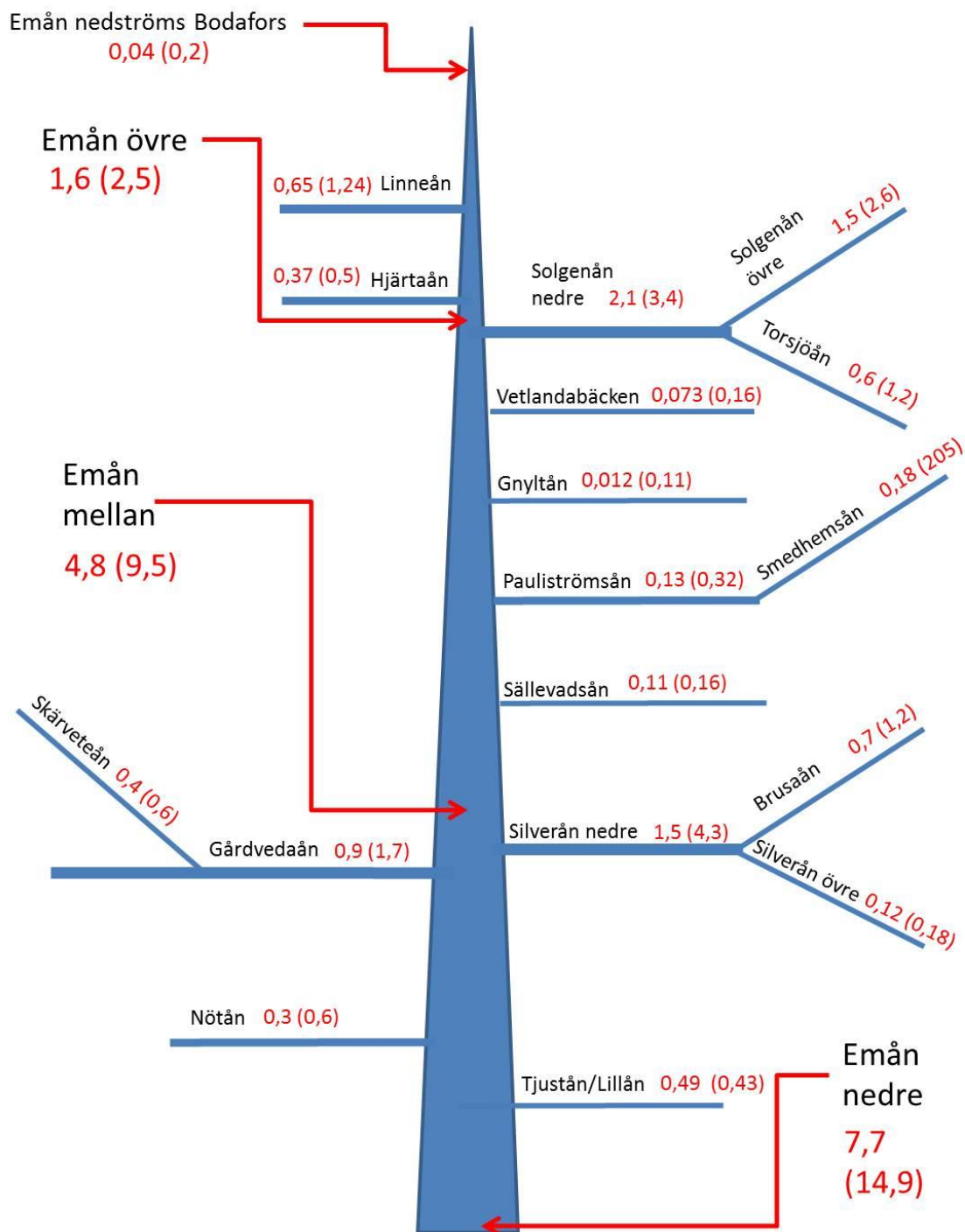
Figur 4. Tillståndsklassning på klorofyll ($\mu\text{g/l}$) i sjöar inom SRK Emån baserat på treårsmedelvärden 2014-2016.

Namn	StnID	3-årsmedel ($\mu\text{g/l}$)
Stora Bellen	725	1,1
Flen	625	1,2
Mycklaflon	735	1,4
Vallsjön	945	1,5
Södra Vixen	875	1,7
Saljen	455	2,4
Järnsjön	35	2,5
Virserumssjön	415	2,6
Grumlan	65	3,8
Nömmen	835	3,9
Grönskogssjön	9	4,2
Ekenässjön	905	4,4
Solgen	815	4,5
Nedre Svartsjön	705	4,6
Narrveten	445	4,8
Hulingen	515	5,7
Storgöl	555	7,2
Älmten	215	7,7
Storesjön	95	8
Lillesjö	305	8,2
Spexhultasjön	845	10
Skirösjön	465	11
Lillesjön	955	11

Tillstånd

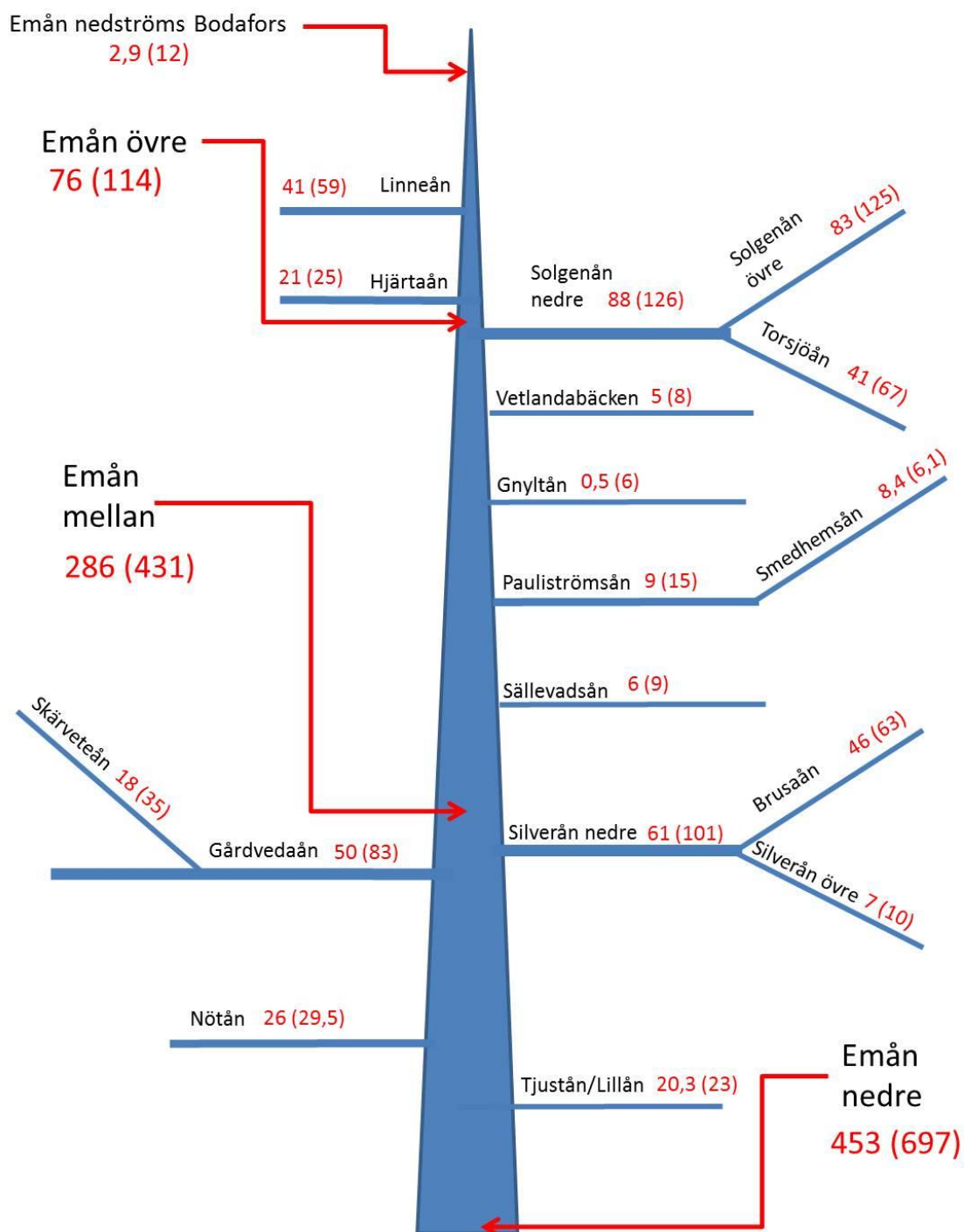
- Låga halter
- Måttligt höga halter
- Höga halter
- Mycket höga halter
- Extremt höga halter

Årstransporter (ton) av fosfor 2016 (3-års medel inom parentes)



Figur 5. Årstransport av fosfor inom Emåns avrinningsområde, baserat på beräkningar av uppmätta halter och månadsmedelvattenföring (flödesmätningstationer och SMHI Hype modelleringar).

Årstransporter (ton) av kväve 2016 (3-års medel inom parentes)



Figur 6. Årstransport av kväve inom Emåns avrinningsområde, baserat på beräkningar av uppmätta halter och månadsmedelvattenföring (flödesmätningstationer och SMHI Hype modelleringar).

Arealspecifika förluster av fosfor och kväve

De arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve beskriver hur stora transporterna av näringsämnena är per hektar och år (kg/ha/år). För detta finns även bedömningsgrunder och tillståndsklassningar (Naturvårdsverket 1999) som baseras på treårsmedelvärden. I tabell 7 och 8 nedan framgår tillståndsklassningen för arealspecifika förluster inom respektive delavrinningsområde, beräknat utifrån månadsmedelflöden och uppmätta halter.

Tabell 7. Arealspecifika förluster av totalfosfor i delavrinningsområdena inom SRK Emån 2016 samt treårsmedel 2014-2016. 1: Tillståndsklass 1=mycket låga förluster, 2= låga förluster, 3=måttligt höga förluster 4: höga förluster. (Naturvårdsverket 1999).

Del ARO	ID	2016	Tillstånd ¹	3-års medel (kg/ha*år)	Tillstånd ¹
Emsfors (Emån nedre)	2	0,018	1	0,035	1
Fliseryd (Emån nedre)	14	0,018	1	0,039	1
Målilla (Emån mellan)	26	0,023	1	0,045	2
Kungsbron (Emån mellan)	50	0,026	1	0,050	2
Grumlans utlopp (Emån övre)	60	0,027	1	0,041	2
Prinsasjön (Emån övre)	80	0,003	1	0,043	2
Bodafors (Emån övre)	84	0,010	1	0,049	2
Tjustån	102	0,037	1	0,035	1
Nötån	202	0,014	1	0,029	1
Gårdvedaån	402	0,014	1	0,027	1
Skärveteån	442	0,015	1	0,025	1
Brusaån	582	0,025	1	0,043	2
Silverån nedre	502	0,021	1	0,061	2
Sällevadsån	602	0,011	1	0,015	1
Pauliströmsån	702	0,006	1	0,015	1
Smedhemsån	740	0,083	3	0,100	3
Gnyltån	790	0,002	1	0,015	1
Solgenån nedre	802	0,029	1	0,047	2
Solgenån övre	820	0,064	2	0,110	3
Torsjöån	850	0,048	2	0,090	3
Vetlandabäcken	902	0,025	1	0,058	2
Hjärtaån	920	0,035	1	0,049	2
Linneån	930	0,027	1	0,051	2
Silverån övre		0,011	1	0,016	1

Den arealspecifika förlusten för fosfor inom delavrinningsområdena är generellt låg till mycket låg (tabell 7). Måttligt höga förluster noteras i Smedhemsån (740), Solgenån övre och Torsjöån baserat på 3-årsmedel 2014-2016. Jämför man med enbart 2016 års värden är det endast Smedhemsån som indikerar måttligt höga förluster.

Situationen för arealspecifika förluster av kväve inom delavrinningsområdena indikerar generellt låga till måttligt höga förluster (tabell 8). Precis som för totalfosfor visar Solgenån övre och

Torsjöån på höga förluster baserat på 3-års medelvärden 2014-2016. För enbart 2016 års värden sticker Smedhemsån ut med höga förluster (tabell 8).

Tabell 8. Areal specifika förluster av totalkväve i delavrinningsområdena inom SRK Emån 2016 samt treårsmedel 2014-2016. 1: Tillståndsklass 1=mycket låga förluster, 2= låga förluster, 3=måttligt höga förluster 4: höga förluster (Naturvårdsverket 1999).

Del ARO	ID	2016	Tillstånd ¹	3-års medel (kg/ha*år)	Tillstånd ¹
Emsfors (Emån nedre)	2	1,08	2	1,66	2
Fliseryd (Emån nedre)	14	1,21	2	1,77	2
Målilla (Emån mellan)	26	1,36	2	2,05	3
Kungsbron (Emån mellan)	50	1,56	2	2,19	3
Grumlans utlopp (Emån övre)	60	1,25	2	1,87	2
Prinsasjön (Emån övre)	80	0,22	1	2,02	3
Bodafors (Emån övre)	84	0,68	1	2,83	3
Tjustån	102	1,52	2	1,70	2
Nötån	202	1,20	2	1,58	2
Gårdvedaån	402	0,82	1	1,36	2
Skärveteån	442	0,76	1	1,44	2
Silverån nedre	502	0,86	1	1,44	2
Brusaån	582	1,67	2	2,26	3
Sällevadsån	602	0,61	1	0,86	1
Pauliströmsån	702	1,03	2	1,03	2
Smedhemsån	740	4,08	4	2,99	3
Gnyltån	790	0,06	1	0,79	1
Solgenån nedre	802	1,23	2	1,76	2
Solgenån övre	820	3,46	3	5,23	4
Torsjöån	850	3,17	3	5,17	4
Vetlandabäcken	902	1,63	2	2,84	3
Hjärtaån	920	2,06	3	2,37	3
Linneån	930	1,71	2	2,47	3
Silverån övre		0,62	1	0,91	1

Trenderna för arealspecifika förluster av fosfor och kväve i delavrinningsområdena under senaste 10-årsperioden pekar generellt mot en svag minskning (tabell 9). Om detta är en effekt av de senaste årens jämförelsevis låga flöden och höga årsflöden under framförallt 2007 och 2010 under perioden kan granskas närmare om man genomför en flödesviktning av den arealspecifika förlusten.

Tabell 10 visar vilka delavrinningsområden som har en signifikant trend på de flödesviktade arealspecifika förlusterna. Då blir resultatet något annorlunda men likväl samma trendriktning. T.ex. visar Emån mellan (26) en starkare signifikant trend (faktiskt den starkaste inom hela Emåns ARO, se figur 10), medan trenden för t.ex. Solgenån övre blir något svagare, men likväl minskande. Slutsatsen man kan dra av detta är sålunda att vi har en signifikant vikande trend på

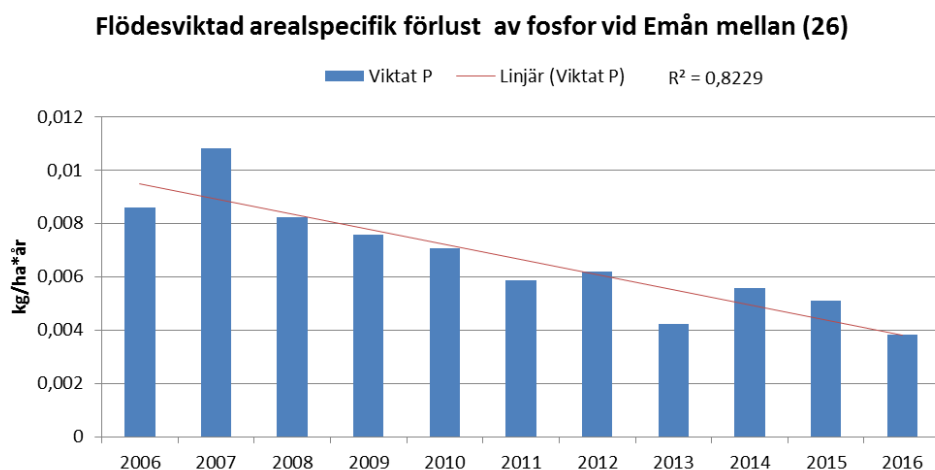
arealspecifika förluster av fosfor och kväve inom Emåns avrinningsområde under senaste 10-årsperioden.

Tabell 9. Statistisk trendanalys (Mann-Kendall test) på arealspecifika förluster inom delavrinningsområdena i Emåns HARO. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Parameter	Plats	p-värde	Signifikanskod	Median (kg/ha*år)
Tot-P kg/ha*år	Fliseryd (Emån nedre)	0,0158	-	0,062988
Tot-P kg/ha*år	Målilla (Emån mellan)	0,0356	-	0,070357
Tot-P kg/ha*år	Prinsasjön (Emån övre)	0,0102	-	0,07503
Tot-P kg/ha*år	Bodafors (Emån övre)	0,0356	-	0,075731
Tot-P kg/ha*år	Gårdvedaån	0,0102	-	0,057425
Tot-P kg/ha*år	Skärveteån	0,0102	-	0,052512
Tot-P kg/ha*år	Sällevadsån	0,0102	-	0,022506
Tot-P kg/ha*år	Solgenån övre	0,0356	-	0,200933
Tot-P kg/ha*år	Vetlandabäcken	0,0356	-	0,086
Tot-P kg/ha*år	Hjärtaån	0,0240	-	0,084
Tot-N kg/ha*år	Emsfors (Emån nedre)	0,0356	-	2,34
Tot-N kg/ha*år	Fliseryd (Emån nedre)	0,0158	-	2,200636
Tot-N kg/ha*år	Kungsbron (Emån mellan)	0,0158	-	3,02171
Tot-N kg/ha*år	Grumlans utlopp (Emån övre)	0,0158	-	3,356778
Tot-N kg/ha*år	Prinsasjön (Emån övre)	0,0158	-	3,522885
Tot-N kg/ha*år	Bodafors (Emån övre)	0,0158	-	3,859005
Tot-N kg/ha*år	Gårdvedaån	0,0102	-	2,59559
Tot-N kg/ha*år	Skärveteån	0,0240	-	2,387136
Tot-N kg/ha*år	Silverån nedre	0,0356	-	1,82938
Tot-N kg/ha*år	Sällevadsån	0,0240	-	1,181315
Tot-N kg/ha*år	Gnyltån	0,0158	-	1,368587
Tot-N kg/ha*år	Solgenån övre	0,0064	--	7,803001
Tot-N kg/ha*år	Vetlandabäcken	0,0064	--	3,798288
Tot-N kg/ha*år	Hjärtaån	0,0102	-	3,326128
Tot-N kg/ha*år	Silverån övre	0,0095	--	1,310348

Tabell 10. Statistisk trendanalys (Mann-Kendall test) på flödesviktade arealspecifika förluster inom delavrinningsområdena i Emåns HARO. Signifikanskoden (-/+) visar förändringen (minskning/ökning) och hur stark trenden är (antal + eller -).

Parameter	Plats	p-värde	Signifikanskod	Median (kg/ha*år)
Tot-P	Målilla (Emån mellan)	0,0003	---	0,006
Tot-P	Prinsasjön (Emån övre)	0,0024	--	0,001
Tot-P	Solgenån nedre	0,0158	-	0,064
Tot-P	Solgenån övre	0,0240	-	0,167
Tot-P	Torsjöån	0,0356	-	0,095
Tot-P	Hjärtaån	0,0356	-	0,001
Tot-N	Målilla (Emån mellan)	0,0158	-	0,231
Tot-N	Kungsbron (Emån mellan)	0,0064	--	0,267
Tot-N	Solgenån nedre	0,0102	-	2,124
Tot-N	Solgenån övre	0,0102	-	6,570
Tot-N	Hjärtaån	0,0356	-	0,027
Tot-N	Silverån övre	0,0157	-	1,341



Figur 7. Flödesviktad arealspecifik förlust av fosfor vid utloppspunkten för delavrinningsområde Emån Mellan (station 26). Denna station visar störst minskande trend inom hela Emåns ARO under perioden 2006-2010.

Biologiska undersökningar och utvärderingar

För de biologiska undersökningarna växtplankton, bottenfauna och kiselalger hänvisas delvis till förra årets fys-kem rapport (Emåförbundet 2015) samt separata rapporter för dessa undersökningar, då vissa undersökningar görs i treårsintervall. Nedan redovisas dock sammanfattningen av resultatet från 2015 års växtplanktonundersökningar. För mer detaljerad information hänvisas till rapporten "Växtplankton i Emåns vattensystem 2015" (Medins havs- och vattenkonsulter AB 2015). Samtliga rapporter finns i pdf. Format på Emåförbundets hemsida (www.eman.se)

Sammanfattning växtplanktonundersökningar 2015

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB har tillsammans med Emåförbundet, utfört en undersökning av planktiska alger i Emåns vattensystem. Undersökningen omfattar 18 sjöar och ingår i Emåförbundets recipientkontroll. Syftet är att främst göra en statusklassning av miljötillståndet samt skapa biologiska referensdata för den framtida kontrollverksamheten.

Provtagningen utfördes från 10 till 20 augusti 2015. Kvantitativa analyser av planktonbiomassan gjordes enligt SS-EN 15204: 2006 och följde Naturvårds-verkets Handledning för miljöövervakning för 13 av sjöarna. Resultatet utvärderades enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007). I de resterande fem sjöarna gjordes en semikvantitativ analys enligt BIN PR 061, (Naturvårdsverket 1986).

Den kvantitativa analysen visade att huvuddelen av de 13 sjöarna hade en liten till mycket liten växtplanktonbiomassa 2015. I 625 Flen, 815 Solgen och 845 Spexhultasjön var biomassan måttligt stor och i 805 Södra Vixen och 905 Ekenässjön var biomassan stor.

Resultatet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) år 2015 gav alla sjöar utom en hög eller god ekologisk status med avseende på näringsämnen. 875 Södra Vixen var den sjö som fick måttlig status (Tabell 1).

Efter en sammanvägning av resultaten för de tre senaste åren hade 815 Solgen, 835 Nömmen, 875 Södra Vixen och 905 Ekenässjön måttlig näringsstatus medan övriga sjöar hade god eller hög status, enligt Havs- och vattenmyndighet-ens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) (Tabell 1).

Resultatet från den semikvantitativa analysen visade att det inte var någon större skillnad på förekomst och artsammansättning jämfört med tidigare år. I 465 Skirösjön var det cyanobakterier som dominerade, vilket det har varit alla tidigare år.

Artantalet 2015 var högt respektive måttligt högt för alla sjöar utom 735 Mycklafon och 875 Södra Vixen som hade artantal under 40. Dessa sjöar blev därmed klassade som sura enligt bedömningsgrunderna. Treårsmedelvärdet (2013-2015) visade att en av sjöarna, 735 Mycklafon fick klassningen sur med det lägsta antalet 44 arter. Medins expertbedömning klassade samtliga sjöar till nära neutral eftersom artantalet är på gränsen mot nära neutral och artsammansättningen visar oförsurade förhållanden.

Tabell 11. Statusklassning för 2015 och treårsmedel enligt bedömningsgrunderna samt expertbedömning för 2015 och treårsmedel gjord av Medins Havs- och Vattenkonsulter AB.

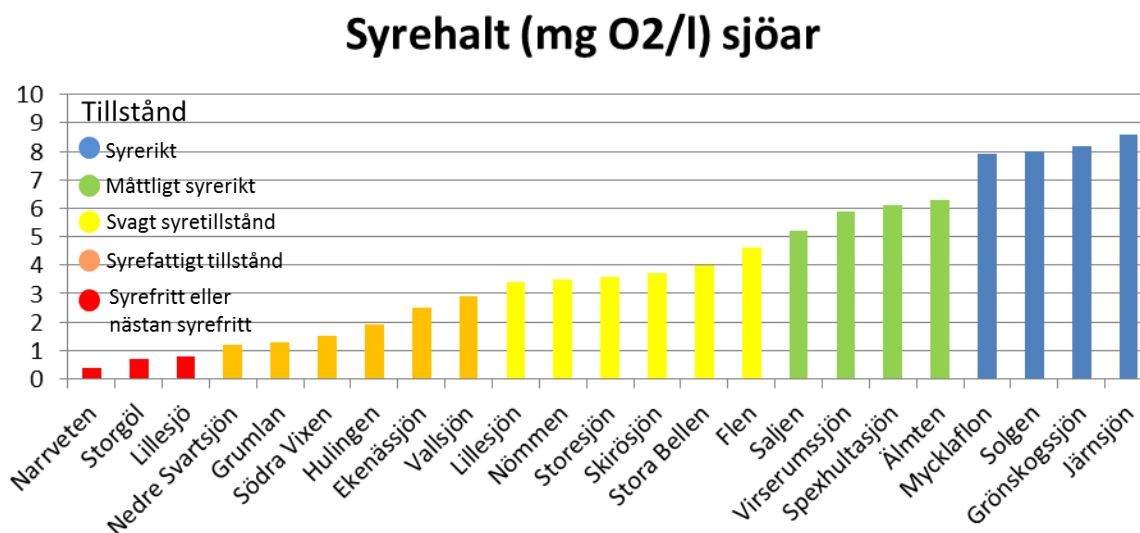
Sjö	Statusklassning näringsämnen 2015		Statusklassning näringsämnen 3 år	
	Bedömnings- grunderna	Expert- bedömning	Bedömnings- grunderna	Expert- bedömning
9 Grönskogssjön	God	God	Hög	Hög
95 Storesjön	God	God	God	God
515 Hulingen	God	God	Hög	God
625 Flen	Hög	Hög	God	God
705 Nedre Svartsjön	Hög	Hög	Hög	Hög
725 Stora Bellen	God	God	Hög	Hög
735 Mycklaflon	Hög	Hög	God	Hög
815 Solgen	God	Måttlig	Måttlig	Måttlig
835 Nömmen	God	Hög	Måttlig	Måttlig
845 Spexhultasjön	God	God	God	God
875 Södra Vixen	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig
905 Ekenässjön	God	Otillfr.	Måttlig	Måttlig
945 Vallsjön	God	God	God	God

Syretillstånd och syretärande ämnen (TOC)

Halten av löst syre i vattnet är fundamental för ett vattenekosystems organismer och kemiska processer i tid och rum. Syretillståndet varierar främst beroende på temperatur och produktionsförhållanden, samt organisk belastning (syretärande processer) från både externt tillfört material och naturliga humusämnen. Kritiska perioder för syrehalten (mg/l) i sjöar brukar vara senvinter och sensommar – vid den s.k. stagnationen, då bottenvattnets syre har förbrukats under en längre tid (speciellt om sjön är temperaturskiktad). I vattendrag är det främst organisk belastning (oftast antropogent) som kan bidra till låga syrehalter.

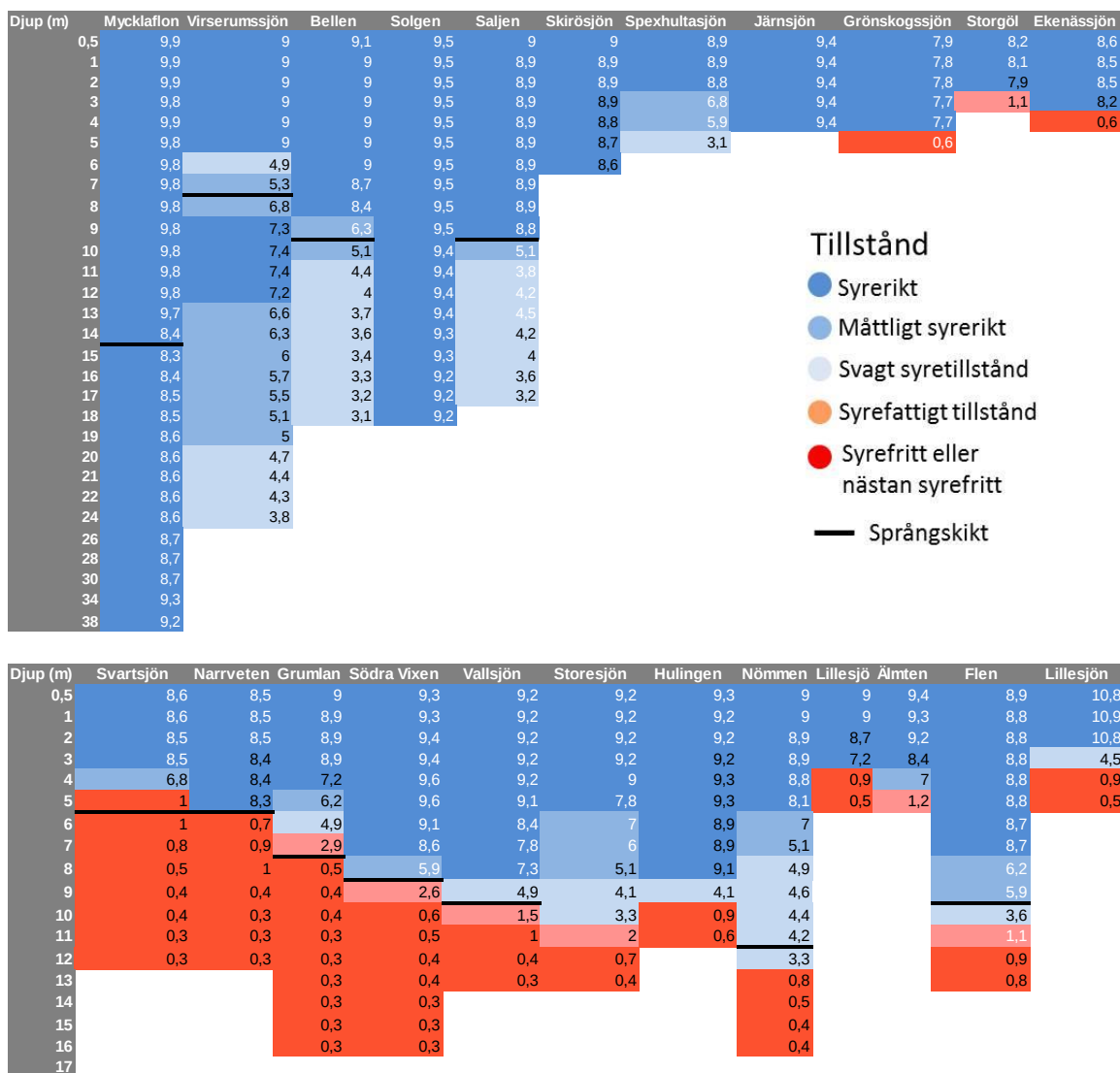
Syretillstånd i sjöar

Syretillståndet i sjöarna inom SRK Emån varierar relativt stort mellan åren och därför görs bedömningen med ett treårsmedelvärde. De sjöar med sämst syreförhållanden (klass 5) är Narrveten, Storgöl och Lillesjö (figur 8) vilka har visat syrefria förhållanden i bottenvattnet (hypolimnion) de senaste tre åren. Syrefattigt tillstånd råder i ytterligare sex sjöar under denna period, däribland Södra vixen och Vallsjön, vilket är lite oroväckande.



Figur 8. Bedömning av syretillstånd i sjöarna inom SRK Emån, treårsmedelvärde på uppmätta minimivärden i sjöarnas bottenvatten under augustiprovtagningen, på det djup som representerar minst 10 % av sjöns bottenyta enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

Sjöprovtagningen 2016 visade på fler skiktade sjöar jämfört med 2015 (10 st 2016 respektive 4 st 2015). Detta förklaras av dels varmare och mer stilla väder under sensommaren, dels lägre flöden under våren och sommaren, vilket ger längre omsättningstider i sjöbassängerna. Syrefria eller nästan syrefria förhållanden påträffades dock inte i fler sjöar 2016 jämfört med 2015 (figur 9). Trender för syrehalter i sjöarna 2006-2016 har inte beräknats i föreliggande rapport.



Figur 9. Tillstånd för syrehalter från yta till botten i sjöarna inom SRK Emån 2016. Syrehalt (mg O₂/l) framgår i respektive stapel, med färgmarkering som indikerar tillståndet för uppmätt syrehalt. Eventuellt språngskikt framgår med svart linje på aktuellt djup som skiktningen börjar.

Syretillstånd i vattendrag

Uppmätta syrehalter (mg O₂/l) i vattendragen visar inga tendenser till problem den senaste treårsperioden; samtliga minvärden ligger på nivåer som motsvarar syrerikt tillstånd och i några enstaka fall måttligt syrerikt tillstånd (tabell 12).

Tabell 12. Bedömning av syrehalter i vattendrag inom SRK Emån 2014-2016, baserat på treårsmedel av uppmätta minvärden.

Namn	StnID	3-årsmedel min mg O ₂ /l	Tillstånd
Emån, Emsfors	2	10,3	 Syrerikt  Måttligt syrerikt  Svagt syretillstånd  Syrefattigt tillstånd  Syrefritt eller nästan syrefritt  Sprängskikt
Emån, nedströms Bodafor	84	9,6	
Nömmenån	840	9,3	
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	9,0	
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	8,9	
Emån, Prinsasjöns utlopp	80	8,5	
Gnyltån	790	8,3	
Emån, Grumlans utlopp	64	8,3	
Solgenån, utlopp i Emån	802	8,2	
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	8,1	
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	8,1	
Gårdvedaån, V Fridhem	406	8,1	
Solgenån, Ryningsholm	822	8,0	
Emån, Holsbybrunn	60	8,0	
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	7,9	
Pauliströmsån mynning	702	7,8	
Nötån, Nötebro	202	7,7	
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	7,7	
Emån, Fliseryd	14	7,6	
Vetlandabäcken. före PARV	903	7,6	
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	7,4	
Emån, Fredriksborg	24	7,4	
Skärveteån, utlopp	442	7,4	
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	7,2	
Silverån, Rosenfors	502	7,2	
Brusaån, nedströms Hjaltevad	586	7,0	
Smedhemsån, nedströms Hult	740	6,7	
Solgenån, Markestad	820	6,7	
Kroppån, Linneån	930	6,5	
Farstorpån	460	6,4	
Torsjöån	850	6,4	
Hjärtaån, Simnatorp	920	6,4	
Tjustaån, V. Kofällan	102	5,3	

Under perioden 2006-2016 har syrehalter motsvarande svagt syretillstånd (3-5 mg O₂/l) uppmätts på några få lokaler (tabell 13). Förklaringen till de låga syrehalterna kan bero på flera orsaker, men oftast är det en kombination av höga vattentemperaturer och syretärande organiskt material. Jämför man med andra parametrar vid samma provtagningsstillfälle får man ganska omgående en tydlig bild av bidragande orsaker. I samtliga fall har syrehaltsminimum

inträffat under sommaren eller tidig höst. Grumligheten (Turb NTU) har varit hög, halten av organiskt material (TOC) har varit hög till måttligt hög och såväl totalfosfor som totalkvävehalter har varit måttligt till mycket höga (i enstaka fall extremt höga). Vetlandabäcken nedströms Vetlanda (902) utmärker sig dessutom med mycket hög konduktivitet vid dessa tillfällen. Låga syrehalter under 2016 förklaras till stor del av extremt låga flöden i både Vetlandabäcken och Farstorpån.

Tabell 13. Uppmätta syrehalter i vattendrag inom SRK Emån som visat svagt syretillstånd under perioden 2006-2016, samt bidragande parametrar med färgkoder för tillstånd av bedömning.

År	Namn	StnID	Månad	V.temp °C	Syre mg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	Kond mS/	TOC mg/l	Turb NTU
2006	Kroppån, Linneån	930	6	19,9	3,1	1000	40	8,9	15	5,2
2006	Silverån, Rosenfors	502	6	22	3,7	653	30	11	13	6,2
2006	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	7	19,9	4,7	7850	37	168	9,8	3,4
2008	Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	8	14,5	3,85	447	23	13	8	5,1
2012	Kroppån, Linneån	930	7	16,9	4,4	1164	93	6,6	39	1,5
2013	Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	8	16,1	4,5	552	18	8,5	14	2,9
2016	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	9	15,4	3,9	2385	99	211	6,8	3,5
2016	Farstorpån	460	10	7,6	3,3	1359	64	17	13	4,6

	extremt högt
	mycket högt
	högt
	måttligt högt
	lågt
	mycket lågt

Organiskt material (syretärande ämnen) i vattendrag

Treårsmedelvärden 2014-2016 indikerar måttligt höga TOC halter på de flesta stationerna, förutom bl.a. kroppån/Linneån, Hjärtaån och Nömmenån som har höga halter TOC (tabell 14). Trendanalyser visar att uppmätta halter av organiskt material (TOC) i vattendragen har minskat signifikant inom i princip hela avrinningsområdet under perioden 2006-2016 (tabell 15).

Tabell 14. Treårsmedelvärden (2014-2016) på TOC halter i vattendrag inom SRK Emån.

Plats	ID	TOC mg/l
Smedhemsån, nedströms Hult	740	9,2
Gnyltån	790	9,3
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	9,5
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	10,2
Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	10,2
Vetlandabäcken. före PARV	903	10,3
Pauliströmsån, inlopp Emån	702	10,3
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	10,5
Emån, Fredriksborg	24	10,5
Torsjöån	850	10,6
Silverån, Rosenfors	502	10,7

Gårdvedaån, V Fridhem	406	10,8
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	10,9
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	11,1
Emån, nedströms Bodafors	84	11,1
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	11,2
Solgenån, utlopp i Emån	802	11,2
Skärveteån, utlopp	442	11,2
Emån, Holsbybrunn	60	11,2
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	11,3
Emån, Fliseryd	14	11,3
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	11,4
Farstorpån	460	11,5
Solgenån, Markestad	820	11,5
Emån, Grumlans utlopp	64	11,6
Prinsasjöns utlopp	80	11,8
Solgenån, Ryningsholm	822	11,9
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	12,1
Nömmenån	840	12,4
Emån, Emsfors	2	12,6
Hjärtaån, Simnatorp	920	12,7
Nötån, Nötebro	202	13,4
Kroppån, Linneån	930	14,6
Tjustaån, V. Kofällan	102	15,5

Tillstånd

- Mycket låg halt
- Låg halt
- Måttligt hög halt
- Hög halt
- Mycket hög halt

Tabell 15. Trendanalys (Mann-Kendall) på TOC halter i vattendrag inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Plats	P-värde	signifikanskod	Median (mg/l)
Brusaån, nedströms Hältevad	0,0008	---	12
Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0030	--	11,25
Emån, Fliseryd	0,0003	---	12
Emån, Fredriksborg	0,0001	---	12
Emån, Grumlans utlopp	0,0003	---	13
Emån, Holsbybrunn	0,0135	-	13
Emån, Kungsbron (länsgräns)	0,0054	--	12
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	0,0011	--	12
Emån, nedströms Bodafors	0,0141	-	10,625
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0050	--	11
Farstorpån	0,0005	---	13
Gnyltån	0,0019	--	11
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0007	---	11
Gårdvedaån, V Fridhem	0,0000	---	12,5
Hjärtaån, Simnatorp	0,0001	---	13,5
Kroppån, Linneån	0,0030	--	14

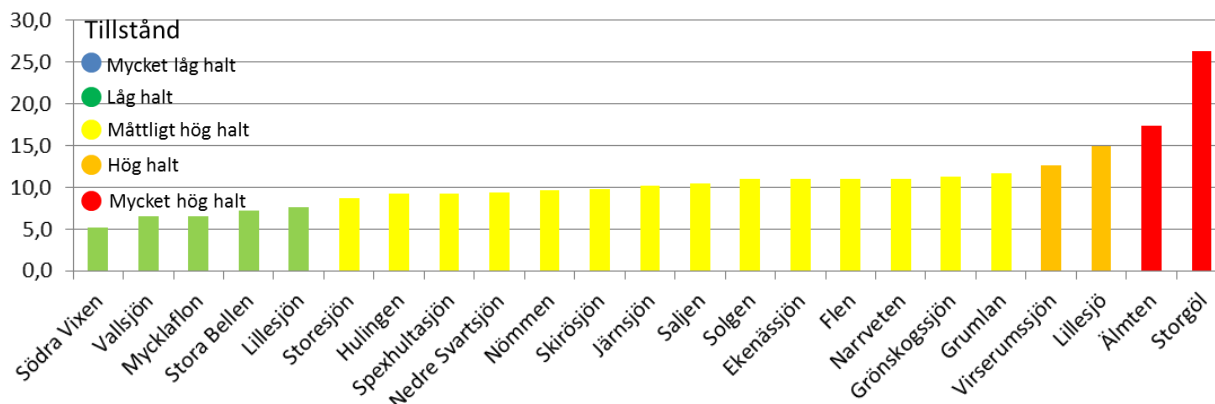
Nömmenån	0,0004	---	12
Nötån, Nötebro	0,0002	---	14
Pauliströmsån, Snickaredammen	0,0084	--	10
Pauliströmsån, inlopp Emån	0,0108	-	10,5
Prinsasjöns utlopp	0,0017	--	11
Silverån, Rosenfors	0,0038	--	11
Skärveteån, utlopp	0,0000	---	12
Smedhemsån, nedströms Hult	0,0065	--	8,35
Solgenån, Markestad	0,0000	---	12
Solgenån, Ryningsholm	0,0021	--	13
Solgenån, utlopp i Emån	0,0025	--	12
Sällevadsån, Kvarntorpet	0,0008	---	12
Tjustaån, V. Kofällan	0,0295	-	16
Torsjöån	0,0003	---	10,5
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0001	---	11
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	0,0009	---	12
Vetlandabäcken. före PARV	0,0030	--	11

Organiskt material i sjöar

Uppmätta TOC halter i SRK sjöarnas ytvatten visar på normala förhållanden med avseende på de olika sjöarnas karaktärer. Näringsfattiga klarvattensjöar med lång omsättningstid som t.ex. Vallsjön och Mycklaflon har låga TOC halter, medan mer humösa eller näringsrika sjöar har högre halter. Mycket höga TOC halter är ovanliga, men förekommer i de dystrofa sjöarna Älmten och Storgöl (figur 10).

Tredanalyser på TOC halterna i sjöarna inom SRK Emån 2006-2016 visar på en svagt signifikant minskning i framförallt bottenprover i Flen, Nömmen, Storesjön och Virserumssjön (tabell 16). För ytvattenprover är det endast Nedre Svartsjön som visar minskande halter (tillsammans med Pauliströmsån som rinner genom Svartsjöarna).

Färgtal (mg Pt/l) sjöar



Figur 10. Treårsmedelvärden (2014-2016) på TOC halter i sjöar inom SRK Emån.

Tabell 16. Trendanalys (Mann-Kendall test) på TOC halter i sjöar inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Plats	djup	p-värde	signifikanskod	median
Flen	BOTTEN	0,0190	-	13
Nedre Svartsjön	YTA	0,0242	-	9,95
Nömmen	BOTTEN	0,0118	-	11
Storesjön	BOTTEN	0,0400	-	10
Virserumssjön	BOTTEN	0,0034	--	15

Ljusförhållanden
Ljusförhållanden i sjöar och vattendrag mäts genom att analysera vattenfärg (mg Pt/l), grumlighet (turbiditet, FNU enheter) och siktdjup (endast sjöar). Dessa parametrar varierar ofta stort beroende på omvärldsfaktorer (jordarter, berggrund, markanvändning etc.) samt kemiska och biologiska processer i vattnet.

Färgtal i vattendrag

Färgtalen i vattendragen inom Emåns avrinningsområde är generellt höga, med tillståndsklassningen "betydligt färgat vatten" på nästan samtliga stationer, baserat på treårsmedelvärden 2014-2016 (tabell 17). Tjustån/Lillån, Hjärtaån och Kroppån/Linneån har färgtal som motsvarar högsta kategorin "starkt färgat vatten" och endast Pauliströmsån och smedhemsån har något lägre färgtal med benämningen "måttligt färgat vatten".

Tabell 17. Treårsmedelvärden på färgtal (mg Pt/l) i vattendrag inom SRK Emån 2014-2016.

Namn	StnID	Färg mg Pt/l
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	56
Smedhemsån, nedströms Hult	740	57
Solgenån, utlopp i Emån	802	63
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	64
Gårdvedaån, V Fridhem	406	66
Pauliströmsån, inlopp Emån	702	66
Emån, Fredriksborg	24	66
Gnyltån	790	67
Skärveteån, utlopp	442	71
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	74
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	74
Torsjöån	850	74
Emån, Emsfors	2	75
Solgenån, Markestad	820	76
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	76

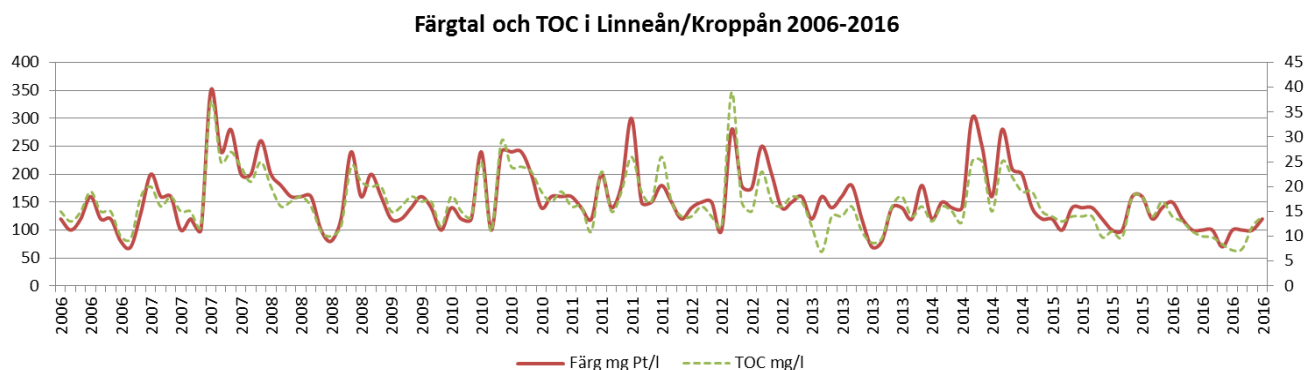
Emån, Fliseryd	14	76	Tillstånd - Ej eller obetydligt färgat - Svagt färgat - Måttligt färgat - Betydligt färgat - Starkt färgat
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	76	
Vetlandabäcken. före PARV	903	76	
Emån, Holsbybrunn	60	76	
Farstorpån	460	78	
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	79	
Solgenån, Ryningsholm	822	79	
Silverån, Rosenfors	502	86	
Emån, Grumlans utlopp	64	87	
Nömmenån	840	88	
Emån, nedströms Bodafors	84	91	
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	92	
Brusaån, nedströms Hjärtevad	586	92	
Prinsasjöns utlopp	80	95	
Nötån, Nötebro	202	97	
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	100	
Tjustaån, V. Kofällan	102	106	
Hjärtaån, Simnatorp	920	107	
Kroppån, Linneån	930	142	

Orsakerna till höga färgtal är flera och har diskuterats mer ingående i tidigare SRK rapporter. För något tiotal år sedan kunde en generell ökning av färgtalen konstateras i sjöar och vattendrag i hela Sverige (och många andra delar av norra Europa). En trolig orsak till detta var effekten av minskad atmosfärisk svaveldeposition och därigenom minskad markförsurning. Detta leder till ökad mikrobiell nedbrytning i de översta marklagren vilket ökar humushalten i avrinnande vatten som når sjöar och vattendrag. En viktig fråga i sammanhanget är om man kan förvänta sig en avklingande effekt av de ökade färgtalen. Vid en trendanalys på vattenfärg i vattendragen inom SRK Emån under perioden 2006-2016 kan man se en trend på signifikant minskning av färgtalen i flera vattendrag (tabell 18), framförallt de som är mest färgade som t.ex. Linneån/kroppån (figur 8). Precis som med övriga trendanalyser för perioden får man dock ta hänsyn till minst två högvattenperioder under 2007 och 2012 och de två senaste årens lågvattenperioder 2015-2016. Detta kan givetvis inverka på trendanalysen eftersom uppmätta halter varierar beroende på flöden.

Tabell 18. Trendanalys (Mann-Kendall) på absorbans ($f_{420/5}$) i vattendrag inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Plats	P-värde	signifikanskod	Median
Brusaån, nedströms Hjärtevad	0,0031	--	0,2385
Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0045	--	0,214
Emån, Fliseryd	0,0002	---	0,1825
Emån, Fredriksborg	0,0026	--	0,1755
Emån, Grumlans utlopp	0,0013	--	0,23325
Emån, Kungsbron (länsgräns)	0,0198	-	0,176

Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	0,0043	--	0,199
Emån, nedströms Bodaforss	0,0153	-	0,194
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0028	--	0,1805
Farstorpån	0,0031	--	0,2205
Gnyltån	0,0153	-	0,162
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0006	---	0,157
Gårdvedaån, V Fridhem	0,0005	---	0,1975
Hjärtaån, Simnatorp	0,0026	--	0,2475
Kroppån, Linneån	0,0104	-	0,299
Nömmenån	0,0010	---	0,208
Nötån, Nötebro	0,0003	---	0,2365
Pauliströmsån, väg 127	0,0079	--	0,179
Prinsasjöns utlopp	0,0057	--	0,22825
Silverån, Rosenfors	0,0054	--	0,188
Skärveteån, utlopp	0,0004	---	0,1695
Solgenån, Markestad	0,0224	-	0,1575
Solgenån, Ryningsholm	0,0044	--	0,1775
Solgenån, utlopp i Emån	0,0153	-	0,14
Sällevadsån, Kvarntorpet	0,0064	--	0,217
Tjustaån, V. Kofällan	0,0030	--	0,2315
Torsjöån	0,0245	-	0,1465
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0002	---	0,1595
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	0,0004	---	0,184
Vetlandabäcken. före PARV	0,0174	-	0,1545



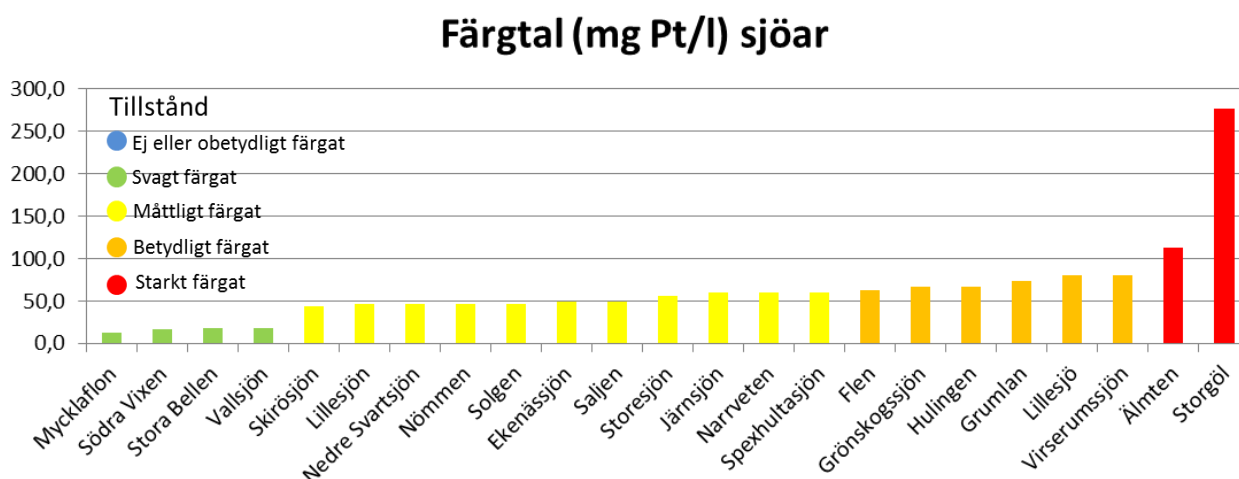
Figur 11. Graf på uppmätta halter av TOC (mg/l) och färgtal (mg Pt/l) i Linneån/Kroppån (930) under perioden 2006-2016.

Färgtal i sjöar

Färgtalen i sjöarna är generellt lägre än i vattendragen med några få undantag. Detta är inte konstigt i sig, då sjöarna utgör klarningsbäcken för tillrinnande vatten. Men i de sjöar som har kort omsättningstid som t.ex. Hulingen och Grumlan hinner inte humusämnen omsättas i lika

hög grad och färgtalen blir fortsatt höga. I sjöar som t.ex. Mycklaflon och Stora Bellen är omsättningstiden mycket längre samt tillrinningen mycket lägre – då hinner vattnet klarna i högre grad och sjöarna blir därför naturligt mindre färgade. Figur 12 visar treårsmedelvärden på färgtal i sjöarna inom SRK Emån. Allra minst färgat vatten har vi som vanligt mätt upp i Mycklaflon medan det starkast färgade vattnet så gott som alltid mäts i de dystrofa sjöarna Älmten och Storgöl. Övriga sjöar har en stigande skala från måttligt till betydligt färgat vatten.

En trendanalys på vattenfärgen (absorbans $f_{420/5}$) i sjöarna visar en svag signifikant minskning i 7 sjöar (tabell 19) däribland de betydligt färgade Grönskogssjön och Hulingen samt den starkt färgade Älmten. Det statistiska underlaget är dock svagt (endast 10 mättillfällen) och man kan inte dra alltför stora slutsatser av detta. men där vi kan se en minskande trend i tillrinnande vattendrag bör ju även sjöarna på sikt erhålla minskade vattenfärger (som t.ex. i Solgenån).



Figur 12. Treårsmedelvärden på uppmätta färgtal (mg Pt/l) i sjöarna inom SRK Emån.

Tabell 19. Trendanalys (Mann-Kendall) på absorbans ($f_{420/5}$) i sjöars ytvatten inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Namn	Djup m	p-value (twosided)	Significance code	Median
Grönskogssjön	0,5	0,0415	-	0,147
Hulingen	0,5	0,0415	-	0,175
Solgen	0,5	0,0415	-	0,0905
Spexhultasjön	0,5	0,0415	-	0,11
Storesjön	0,5	0,0415	-	0,1125
Virserumssjön	0,5	0,0415	-	0,1915
Älmten	0,5	0,0415	-	0,2775

Grumlighet i vattendrag

Grumligheten i vattendragen inom SRK Emån visar under senaste treårsperioden liknande resultat som för tidigare år, dvs i "topp" ligger vattendrag med relativt höga färgtal och/eller

påverkan från samhällen, jordbruk eller industrier (tabell 20). Vetlandabäcken i Vetlanda (903) visar allra högst halter av grumlighet, på gränsen till starkt grumligt vatten, huvudsakligen beroende på att vattendraget är recipient för en stor del av dagvattnet från Vetlanda stad. Silverån vid Rosenfors (402) har ofta mer "naturligt" grumligt vatten från Hulingen på grund av återkommande vinderosion från sedimentrika litoralzoner i Hulingens södra delar, nära utloppet.

En trendanalys över grumlighet i vattendragen visar inga större förändringar – en svag signifikant minskning kan dock ses i bl.a. nedre delen av Emåns huvudfåra, Nömmenån och Solgenån (tabell 21). Gårdvedaåns inlopp i Emån (502) visar en av de tydligaste trenderna och i en graf på uppmätta halter under perioden 2006-2016 (figur 13) visar intressant nog återkommande toppar under främst sommarhalvåret 2007, 2009, 2011 och 2013. Under 2014-2016 finns inga tydliga toppar och halterna är dessutom generellt lägre. Tydliga toppar av hög grumlighet brukar oftast kunna förklaras av häftiga skyfall eller underhåll av markavvattningsföretag. Det kan också vara en effekt av t.ex. algbloomning i uppströms liggande sjöar. I föreliggande rapport har detta dock ej närmare undersökts.

Tabell 20. Treårsmedelvärden på grumlighet (Turbiditet NTU) i vattendragen inom SRK Emån 2014-2016.

Namn	StnID	Turb NTU
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	0,8
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	1,0
Gårdvedaån, V Fridhem	406	1,1
Skärveteån, utlopp	442	1,1
Pauliströmsån, inlopp Emån	702	1,1
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	1,3
Farstörpaån	460	1,4
Nötån, Nötebro	202	1,8
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	1,8
Emån, Emsfors	2	1,9
Emån, Fredriksborg	24	1,9
Smedhemsån, nedströms Hult	740	2,0
Emån, Holsbybrunn	60	2,0
Emån, Fliseryd	14	2,1
Emån, nedströms Bodafors	84	2,3
Solgenån, utlopp i Emån	802	2,4
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	2,4
Tjustaån, V. Kofällan	102	2,4
Emån, Grumlans utlopp	64	2,5
Hjärtaån, Simnatorp	920	2,5
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	2,5
Gnyltån	790	2,7
Prinsasjöns utlopp	80	2,7
Torsjöån	850	2,9
Brusaån, nedströms Hältevad	586	3,0

Solgenån, Markestad	820	3,3
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	3,3
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	3,3
Nömmenån	840	3,3
Solgenån, Ryningsholm	822	3,6
Kroppån, Linneån	930	3,9
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	4,4
Silverån, Rosenfors	502	5,3
Vetlandabäcken. före PARV	903	6,4

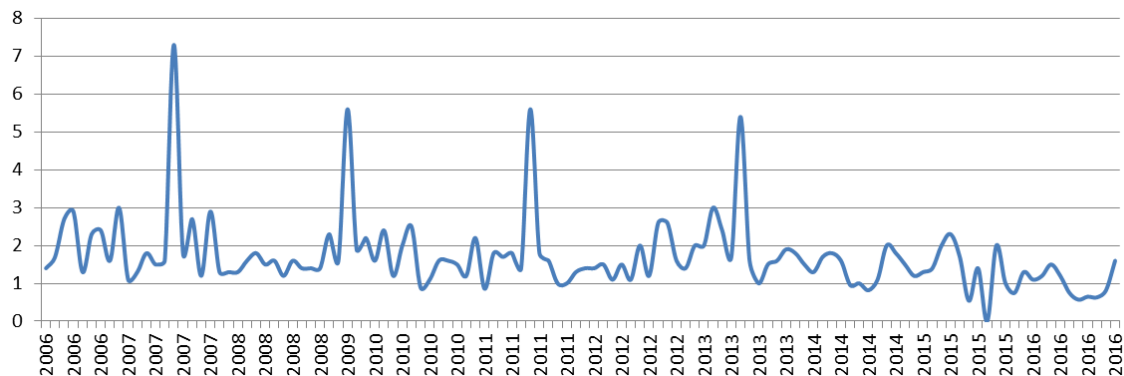
Tillstånd

- Obetydligt grumligt
- Svagt grumligt
- Måttligt grumligt
- Betydligt grumligt
- Starkt grumligt

Tabell 21. Trendanalys (Mann-Kendall) på uppmätta turbiditetshalter (NTU) i vattendrag inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Plats	P-värde	signifikanskod	Median
Emån, Emsfors	0,0282	-	2
Emån, Fliseryd	0,0471	-	2,3
Farstorpån	0,0294	-	1,7
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0038	--	1,4
Gårdvedaån, V Fridhem	0,0171	-	1,095
Nömmenån	0,0486	-	2,275
Pauliströmsån, väg 127	0,0283	-	1,1
Skärveteån, utlopp	0,0193	-	1,125
Solgenån, Markestad	0,0325	-	3,45

Grumlighet (NTU) i Gårdvedaån (402) 2006-2016

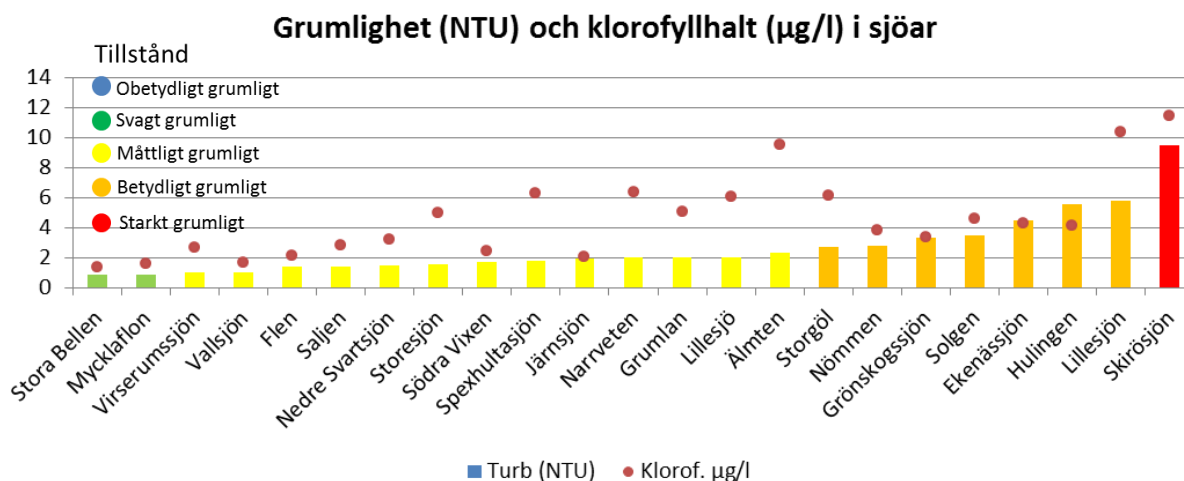


Figur 13. Graf över uppmätta halter av grumlighet (turbiditet NTU) i Gårdvedaån (502) under perioden 2006-2016. Halterna har minskat signifikant

Grumlighet i sjöar

Grumligheten i sjöarna visar som de allra flesta tidigare år under recipientkontrollen att näringsrika sjöar som Skirösjön, Solgen, Hulingen och Grönskogssjön har högst grumlighet, medan näringsfattiga sjöar som Mycklaflon och Stora Bellen har svagt grumligt vatten. Vallsjön och Virserumssjön ligger precis på gränsen till att hamna i klass 3, måttligt grumligt vatten (figur

14). Skirösjön är i vanlig ordning på topp när det gäller grumlighet vilket förklaras av höga halter av näringsämnen följt av hög produktion av plankton. Figur 13 visar både grumlighet och klorofyllhalt (som är ett mått på produktionen av växtplankton i en sjö). I många fall beror grumlighet på produktionen av plankton i en sjö – ett bra exempel är Skirösjön. Skulle inte dessa båda parametrar sammanfalla finns andra förklaringar till grumligt vatten – annat organiskt material som t.ex. humusämnen eller oorganiskt material som lerpartiklar. Trendanalyser för grumlighet i sjöarna visar en svag signifikant minskning i Grumlan.

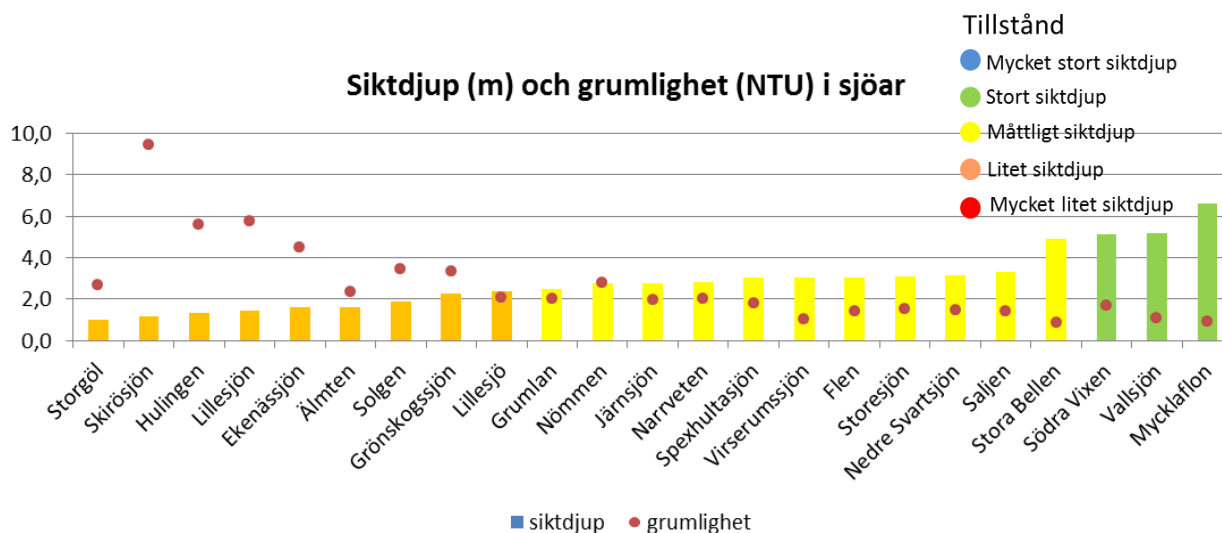


Figur 14. Treårsmedelvärden på grumlighet (turbiditet FNU) och klorofyllhalter (µg/l) i sjöar inom SRK Emån 2014-2016.

Siktdjup i sjöar

Siktdjupet i sjöarna inom SRK Emån mäts både med och utan vattenkikare. En utvärdering av de båda metoderna att användning av vattenkikare ger ett jämnare resultat som inte i lika hög grad påverkas av ljusförhållanden ovan ytan, skuggor och/eller vågrörelser. Av denna anledning har vi valt att enbart utvärdera resultatet av siktdjupsmätningar med vattenkikare.

Treårsmedelvärden på siktdjup i sjöarna inom SRK Emån visar i vanlig ordning att de större sjöarna med relativt låg produktion alltid har större siktdjup än små sjöar med kort omsättningstid, näringsrika sjöar eller rent dystrofa sjöar (figur 15). Mycklaflon har störst siktdjup följt av Vallsjön och Södra vixen – vilka samtliga hamnar inom tillståndsklassningen "stort siktdjup" (Naturvårdsverket 1999). En svag signifikant trend mot ökat siktdjup föreligger i Nedre Svartsjön och Spexhultasjön.



Figur 15. Treårsmedelvärden på uppmätta siktdjup med vattenkikare i sjöarna inom SRK Emån 2014-2016, samt treårsmedelvärden på grumlighet (NTU).

Surhet och försurning

Emåns avrinningsområde präglas av näringsfattiga jordarter med svårvittrade bergarter. Flera delavrinningsområden har varit och är fortfarande påverkade av försurning i olika grad, t.ex. Brusaån, Linneån, Hjärtaån, Nötån och Gårdvedaån. Vissa områden har varit kraftigt försurningspåverkade vilket gett långtgående effekter på fauna och flora men även vattenkvalitet. Inom SRK Emån utvärderas inte försurning i nämnvärd grad eftersom det finns särskilda nationella och regionala program för åtgärder och uppföljning inom ramen för kalkningsverksamheten. För närmare information hänvisas därför till länsstyrelsens regionala program och utvärderingar. I föreliggande rapport vill vi dock ge en bild av hur läget ser ut på SRK lokalerna avseende alkalinitet och pH värden, då detta ger en kompletterande bild av utvärderingen i alla de små delavrinningsområden där kalkningsverksamhet och övervakning sker.

Alkalinitet och pH värden i vattendrag

Alkaliniteten är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera sura ämnen (buffertkapacitet) och bestäms i första hand av koncentrationen vätekarbonat. pH värdet är ett mer direkt mått på hur surt ett vatten är och kan variera stort i tid och rum. Ett vatten betraktas som surt om det understiger pH 6 under större delen av året, men det bör även påpekas att vissa områden har naturligt lägre pH värden pga omgivande jord- och bergarter.

Samtliga SRK Emån vattendragsstationer har treårsmedelvärden på pH värden som är nära neutralt (>6,8) eller strax över. De lägsta uppmätta pH värdena under perioden har skett i Tjustån/Lillån (pH 6,2), vilket betecknas som måttligt surt. Några andra stationer har uppmätta minvärden på pH som bedöms svagt sura och sammantaget finns inga tecken på försurningspåverkan på lokalerna. Alkaliniteten inom SRK lokalerna visar genomgående på

mycket god buffertkapacitet både avseende treårsmedelvärden och minsta uppmätta värde (tabell 22). En trendanalys på vattendragsstationerna inom SRK Emån visar att både pH och alkalinitet ökat signifikant på många platser. En högst trolig orsak är minskningen av luftburen svaveldeposition, vilket också har gett minskade koncentrationer av TOC och lägre färgtal.

Tabell 22. Treårsmedelvärde på uppmätt pH värde, minsta pH värde, alkalinitet (mekv/l) samt minsta alkalinitet under treårsperioden på SRK Emån lokaler 2014-2016.

Plats	ID	pH	pH min	Alk	Alk min
Emån, Emsfors	2	7,1	6,6	0,41	0,23
Emån, Fliseryd	14	7,3	6,9	0,45	0,31
Emån, Fredriksborg	24	7,3	6,8	0,47	0,31
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	7,3	6,9	0,49	0,37
Emån, Kungsbron (länsgräns)	50	7,3	6,9	0,53	0,4
Emån, Holsbybrunn	60	7,3	6,8	0,50	0,28
Emån, Nedstr. Vetlanda ARV	63	7,2	6,8	0,44	0,28
Emån, Grumlans utlopp	64	7,2	6,8	0,43	0,24
Prinsasjöns utlopp	80	7,2	6,8	0,35	0,22
Emån, nedströms Bodafors	84	7,2	6,8	0,35	0,2
Tjustaån/Lillån	102	7,0	6,2	0,34	0,1
Nötån, Nötebro	202	7,0	6,4	0,28	0,11
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	7,1	6,8	0,29	0,22
Gårdvedaån, V Fridhem	406	7,2	6,8	0,28	0,18
Skärveteån, utlopp	442	7,1	6,8	0,26	0,18
Farstorpaån	460	7,0	6,6	0,26	0,14
Silverån, Rosenfors	502	7,1	6,8	0,40	0,23
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	7,2	6,7	0,43	0,2
Brusaån, nedströms Hjaltevad	586	7,1	6,4	0,43	0,17
Sällevadsån, Kvarntorpet	602	7,1	6,6	0,22	0,16
Pauliströmsån, inlopp Emån	702	7,1	6,7	0,32	0,2
Pauliströmsån, Snickaredammen	714	7,2	6,7	0,33	0,2
Smedhemsån, nedströms Hult	740	7,1	6,7	0,45	0,2
Gnyltån	790	7,1	6,7	0,44	0,13
Solgenån, utlopp i Emån	802	7,3	7,1	0,63	0,53
Solgenån, Markestad	820	7,2	6,8	0,72	0,51
Solgenån, Ryningsholm	822	7,3	6,8	0,73	0,35
Nömmenån	840	7,3	6,8	0,59	0,29
Torsjöån	850	7,2	6,8	0,78	0,48
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	7,2	6,9	0,63	0,44
Vetlandabäcken. före PARV	903	7,3	7	0,65	0,25
Vetlandabäcken, uppströms Vetlanda	904	7,3	7	0,66	0,25
Hjärtaån, Simnatorp	920	7,1	6,7	0,36	0,18
Kroppån, Linneån	930	7,0	6,6	0,47	0,16

Metaller i vattendrag

Uppmätta koncentrationer av tungmetaller i vattendragen inom SRK Emån ligger likt tidigare år generellt på låga till mycket låga halter – dvs. koncentrationerna indikerar obefintliga till små risker för biologiska effekter. Majoriteten av vattendrag med låga halter (grön markering i tabell 23) har förhöjda halter till följd av utsläpp från punktkällor och/eller långdistansspridning. Det kan dock förekomma naturligt förhöjda koncentrationer i geologiskt avvikande områden (vilket sannolikt är fallet i Tjustån/Lillån med avseende på labilt aluminium). Tabell 21 ger en samlad bild över de senaste treårsmedelvärdena och det enda vattendrag som indikerar måttligt höga halter är Vetlandabäcken, där provlokal 903 (uppströms SAPA:s reningsverk efter att bäcken passerat Vetlanda) visar medelkoncentrationer på koppar (Cu) som ligger inom klass 3, måttligt höga halter och risk för biologiska effekter. Likaså föreligger mycket höga halter av labilt aluminium i Tjustån/Lillån samt måttligt höga halter i Nötån, Vetlandabäcken och Kroppån/Lillån. Halter över 30 µg/l kan under en längre period stressa t.ex. fisk och ge upphov till fysiologiska effekter.

Trendanalyser på tungmetallkoncentrationer i vattendragen inom SRK Emån visar positivt nog att halterna har minskat signifikant på flertalet ställen under perioden 2006-2016 (tabell 24). Undantaget är i Vetlandabäcken, där koncentrationerna av zink (Zn) och kadmium (Cd) visar en signifikant svag ökning sedan 2006 (tabell 24).

Tabell 23. Treårsmedelvärden på uppmätta koncentrationer av tungmetaller i vattendragen inom SRK Emån. blå – mycket låga halter, grön – låga halter, gul – måttligt höga halter. För Hg, Al i (oorganiskt eller labilt aluminium) samt totalt Aluminium saknas bedömningsgrunder, men för labilt aluminium (Al_i) är markerat gränsvärden för giftiga nivåer enligt naturvårdsverket 2002. Röd – halter över 80 µg/l är dödliga för t.ex. öring, gul – halter över 30 µg/l kan stressa fisk och ge fysiologiska effekter.

Namn	StnID	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	As µg/l	Hg ng/l	Al i µg/l	Al tot. µg/l
Emån, Emsfors	2	1,2	2,0	0,034	0,28	0,3	0,8	0,36	2,95		115,9
Emån, Fliseryd	14	1,4	3,1	0,016	0,35	0,3	0,8	0,31	3,88	18,6	121,5
Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	26	1,3	2,5	0,009	0,19	0,3	0,9	0,33	3,34	18,6	104,6
Emån, Holsbybrunn	60	1,4	2,7	0,009	0,21	0,3	0,8	0,33	3,32	22,8	118,6
Emån, Grumlans utlopp	64	1,5	3,1	0,011	0,27	0,4	0,7	0,33	3,46	26,0	129,9
Tjustån, V. Kofällan	102	1,3	5,7	0,025	0,40	0,4	1,1	0,29	4,55	103,1	326,6
Nötån, Nötebro	202	1,9	3,9	0,014	0,23	0,5	0,9	0,25	3,75	38,8	165,3
Brusaån, nedströms Mariannelund	582	1,0	3,5	0,013	0,32	0,3	0,6	0,27	3,99	21,3	140,0
Pauliströmsån, väg 151	702	0,8	2,8	0,010	0,24	0,2	0,4	0,24	3,93	21,6	99,1
Solgenån, utlopp i Emån	802	1,6	2,5	0,008	0,15	0,2	1,4	0,46	2,90	11,3	69,1
Torsjöån	850	1,1	3,9	0,008	0,23	0,2	0,6	0,37	3,01	25,5	86,9
Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	902	2,9	13,1	0,012	0,48	0,6	0,8	0,48	3,26	17,3	137,1
Vetlandabäcken. före PARV	903	3,9	19,6	0,023	0,75	0,7	0,8	0,49	3,70	22,0	182,8
Kroppån, Linneån	930	1,5	5,9	0,020	0,49	0,7	0,9	0,36	3,98	47,8	210,0
Gårdvedaån, före inflödet i Emån	402	1,4	2,4	0,008	0,19	0,3	0,6	0,27	3,35	15,7	90,2
Silverån, Rosenfors	502	1,2	3,6	0,014	0,90	0,2	0,6	0,31	4,98	22,8	160,4

Tabell 24. Trendanalys (Mann-Kendall) på uppmätta koncentrationer av metaller i vattendragen inom SRK Emån 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Parameter	Plats	p-värde	Signifikanskod	median
Fe µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0391	-	1490
Fe µg/l	Emån, Emsfors	0,0284	-	730
Fe µg/l	Emån, Fliseryd	0,0001	---	596
Fe µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0001	---	556,5
Fe µg/l	Emån, Holsbybrunn	0,0121	-	581
Fe µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0004	---	470
Fe µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0020	--	385
Fe µg/l	Pauliströmsån, väg 127	0,0001	---	358
Fe µg/l	Silverån, Rosenfors	0,0006	---	796,5
Fe µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	0,0201	-	322
Fe µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0056	--	1170
Fe µg/l	Torsjöån	0,0004	---	659
Fe µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0043	--	869
Cu µg/l	Emån, Emsfors	0,0000	---	1,4
Cu µg/l	Emån, Fliseryd	0,0131	-	1,33
Cu µg/l	Nötån, Nötebro	0,0005	---	1,92
Cu µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0078	--	1,12
Cu µg/l	Torsjöån	0,0059	--	1,06
Zn µg/l	Emån, Emsfors	0,0002	---	2,3
Zn µg/l	Emån, Fliseryd	0,0413	-	2,365
Zn µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0115	-	1,505
Zn µg/l	Pauliströmsån, väg 127	0,0422	-	2,555
Zn µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0028	--	4
Zn µg/l	Torsjöån	0,0047	--	3,59
Zn µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	0,0142	+	10,9
Al lab. µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0485	-	15,5
Al lab. µg/l	Emån, Fliseryd	0,0047	--	11,5
Al lab. µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0139	-	9
Al lab. µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0052	--	5
Al lab. µg/l	Kroppån, Linneån	0,0179	-	33,6
Al lab. µg/l	Nötån, Nötebro	0,0021	--	23,6
Al lab. µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	0,0203	-	5
Al lab. µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0036	--	31,25
Al lab. µg/l	Torsjöån	0,0374	-	10,4
Al lab. µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0164	-	6,9
Al tot. µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0077	--	151,75
Al tot. µg/l	Emån, Emsfors	0,0487	-	115
Al tot. µg/l	Emån, Fliseryd	0,0048	--	98,95
Al tot. µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0014	--	124
Al tot. µg/l	Emån, Holsbybrunn	0,0127	-	156,75

Al tot. µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0008	---	91,9
Al tot. µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0017	--	64,8
Al tot. µg/l	Kroppån, Linneån	0,0045	--	199
Al tot. µg/l	Nötån, Nötebro	0,0002	---	178
Al tot. µg/l	Silverån, Rosenfors	0,0002	---	132
Al tot. µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	0,0083	--	57,45
Al tot. µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0067	--	216,5
Al tot. µg/l	Torsjöån	0,0219	-	88,625
Al tot. µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0020	--	132,5
Al tot. µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	0,0195	-	171
Cd µg/l	Emån, Emsfors	0,0001	---	0,036
Cd µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0416	-	0,006465
Cd µg/l	Nötån, Nötebro	0,0500	-	0,010925
Cd µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0420	-	0,017
Cd µg/l	Vetlandabäcken. före PARV	0,0317	+	0,0178
Pb µg/l	Emån, Emsfors	0,0000	---	0,32
Pb µg/l	Emån, Fliseryd	0,0117	-	0,3
Pb µg/l	Emån, Holsbybrunn	0,0250	-	0,2405
Pb µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0091	--	0,177
Pb µg/l	Nötån, Nötebro	0,0006	---	0,22
Pb µg/l	Pauliströmsån, väg 127	0,0021	--	0,202
Pb µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	0,0238	-	0,144
Pb µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0028	--	0,376
Pb µg/l	Torsjöån	0,0016	--	0,237
Hg ng/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0008	---	2,18
Hg ng/l	Emån, Emsfors	0,0002	---	3,1
Hg ng/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0076	--	2
Hg ng/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0242	-	2
Hg ng/l	Kroppån, Linneån	0,0012	--	3,295
Hg ng/l	Nötån, Nötebro	0,0073	--	2
Hg ng/l	Silverån, Rosenfors	0,0014	--	3,515
Hg ng/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0308	-	2
Hg ng/l	Vetlandabäcken. före PARV	0,0491	-	2,115
Cr µg/l	Emån, Emsfors	0,0000	---	0,35
Cr µg/l	Emån, Fliseryd	0,0017	--	0,296
Cr µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0021	--	0,465
Cr µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0135	-	0,234
Cr µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0015	--	0,246
Cr µg/l	Nötån, Nötebro	0,0002	---	0,496
Cr µg/l	Silverån, Rosenfors	0,0039	--	0,198
Cr µg/l	Solgenån, utlopp i Emån	0,0103	-	0,196
Cr µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0059	--	0,291
Cr µg/l	Torsjöån	0,0041	--	0,235
Ni µg/l	Emån, Emsfors	0,0000	---	0,96

Ni µg/l	Emån, Fliseryd	0,0027	--	0,785
Ni µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0025	--	0,723
Ni µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0041	--	0,85
Ni µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0003	---	0,583
Ni µg/l	Nötån, Nötebro	0,0000	---	0,932
Ni µg/l	Pauliströmsån, väg 127	0,0037	--	0,38
Ni µg/l	Silverån, Rosenfors	0,0057	--	0,519
Ni µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0024	--	0,936
Ni µg/l	Torsjöån	0,0008	---	0,566
Co µg/l	Emån, Emsfors	0,0125	-	0,156
Co µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0065	--	0,1305
Co µg/l	Emån, Uppstr. Inflödet från Silverån	0,0225	-	0,114
Co µg/l	Gårdvedaån, före inflödet i Emån	0,0152	-	0,0833
Co µg/l	Pauliströmsån, väg 127	0,0165	-	0,083325
Co µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0172	-	0,287
Co µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0007	---	0,259
Co µg/l	Vetlandabäcken, före PARV	0,0221	-	0,267
As µg/l	Brusaån, nedströms Mariannelund	0,0141	-	0,264
As µg/l	Emån, Emsfors	0,0002	---	0,39
As µg/l	Emån, Grumlans utlopp	0,0430	-	0,309
As µg/l	Nötån, Nötebro	0,0417	-	0,2365
As µg/l	Tjustaån, V. Kofällan	0,0500	-	0,2785
As µg/l	Vetlandabäcken, nedströms Vetlanda	0,0498	-	0,465

Transporter och arealkoefficienter för tungmetaller i vattendrag

Transporter av tungmetaller styrs av koncentrationer och flöden. Inom SRK Emån görs transportberäkningar på samtliga utloppsstationer för delavrinningsområdena samt på tre ställen i Emåns huvudfåra (nedre, mellan och övre – se figur 1A). Det finns inga bedömningsgrunder för metalltransporter, men man kan likväl göra trendanalyser för att se ifall eventuellt ökande koncentrationer bidrar till ökade transporter.

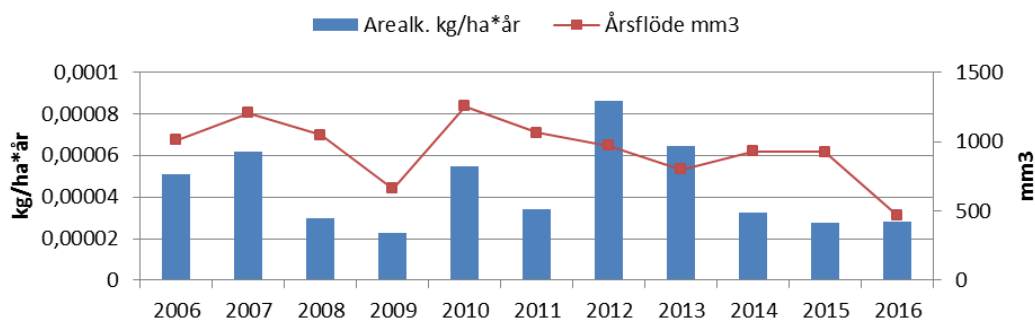
Tabell 23 visar en trendanalys på transporter och arealkoefficienter av tungmetaller vid utloppsstationerna. De enda stationerna som visar en förändring under senaste 10-årsperioden är Fliseryd och Emsfors och då avseende labilt aluminium (Al lab), kadmium (Cd), koppar (Cu), Nickel (Ni), bly (Pb) och zink (Zn). De signifikant minskande transportererna av kadmium och bly vid både Emsfors och Fliseryd samt nickel i Fliseryd är högst sannolikt en effekt av saneringen av Jungnerholmarna 2000-2002, då koncentrationerna minskar successivt.

Figur 16-17 nedan visar arealspecifika koefficienter för kadmium, bly och nickel vid Emsfors och Fliseryd tillsammans med årsflöden. Man kan misstänka att viss ackumulation av tungmetaller sker i områden mellan dessa båda stationer (t.ex. lugnflytande områden och sjöar inom Gåsegöl- och grönskogsområdet, Karlshammarmagasinet m.f. ställen).

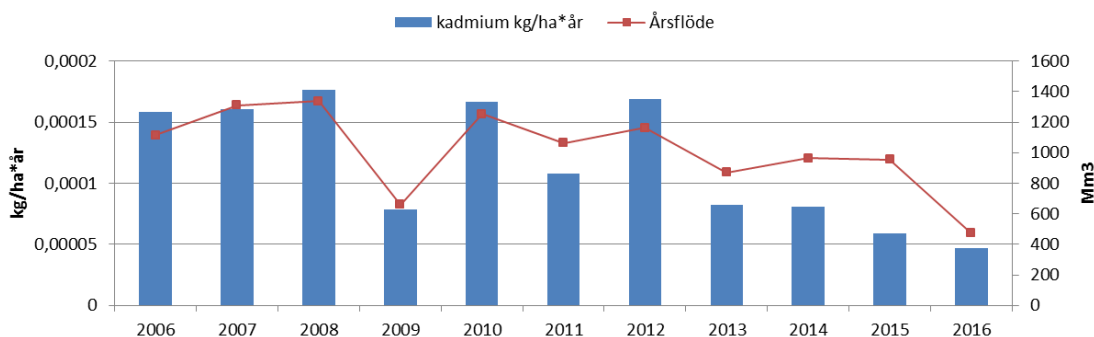
Tabell 25. Trendanalys på månadsvis transport och arealkoefficient för tungmetaller i vattendrag inom SRK Emån under perioden 2006-2016. Observera att tabellen redovisar endast lokaler med signifikanta trender.

Parameter	Lokal	P-värde	signifikanskod	Median
Transp. Al lab	Fliseryd	0,0264	-	1372,68
Arealk. Al lab	Fliseryd	0,0056	--	0,061442
Transp.Cd	Emsfors	0,0000	---	2,811784
Transp.Cd	Fliseryd	0,0026	--	1,323317
Arealk.Cd	Fliseryd	0,0095	--	5,03E-05
Transp.Cu	Emsfors	0,0332	-	102,7434
Arealk.Cu	Emsfors	0,0211	-	0,003901
Arealk.Cu	Fliseryd	0,0253	-	0,003525
Arealk.Ni	Fliseryd	0,0095	--	0,002155
Transp.Pb	Emsfors	0,0037	--	25,90963
Arealk.Pb	Emsfors	0,0322	-	0,000964
Arealk.Pb	Fliseryd	0,0017	--	0,000943
Arealk.Zn	Fliseryd	0,0397	-	0,007205

Arealspecifik förlust av kadmium (Cd) i Emån vid Fliseryd (14)

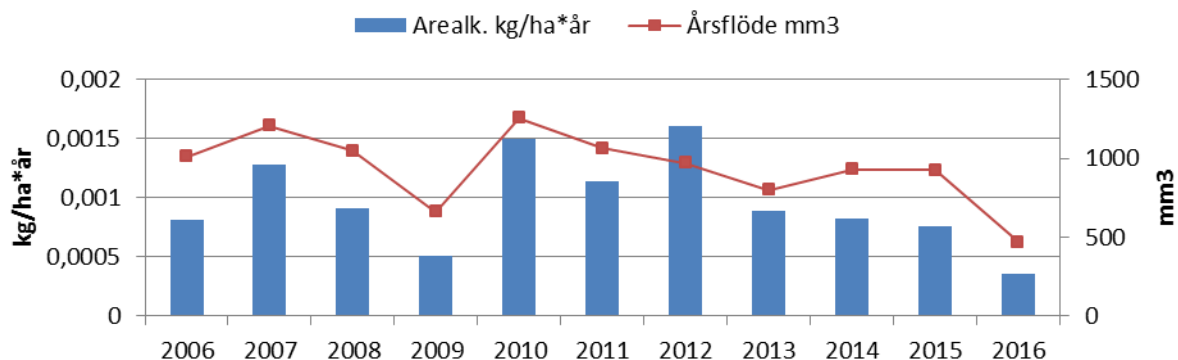


Arealspecifik förlust av kadmium (Cd) vid Emsfors (SLU)

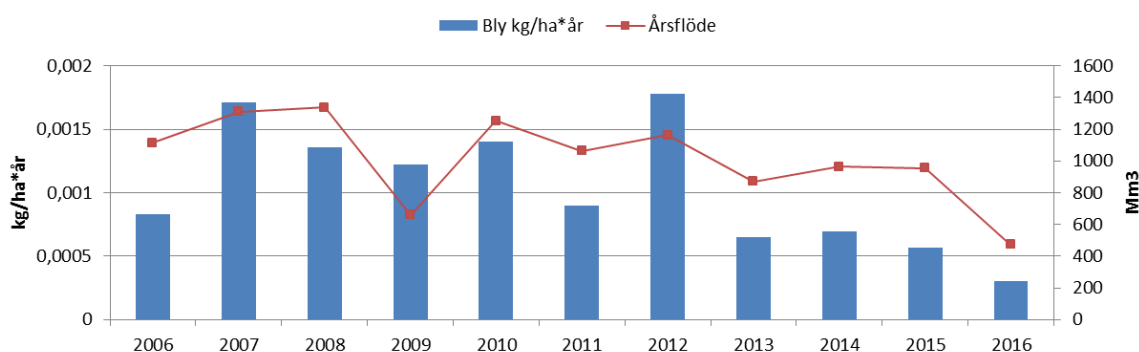


Figur 16. Arealspecifik förlust (kg/ha*år) av kadmium i Emån vid Fliseryd (14) och Emsfors (SLU) 2006-2016.

Arealspecifik förlust av bly (Pb) i Emån vid Fliseryd (14)

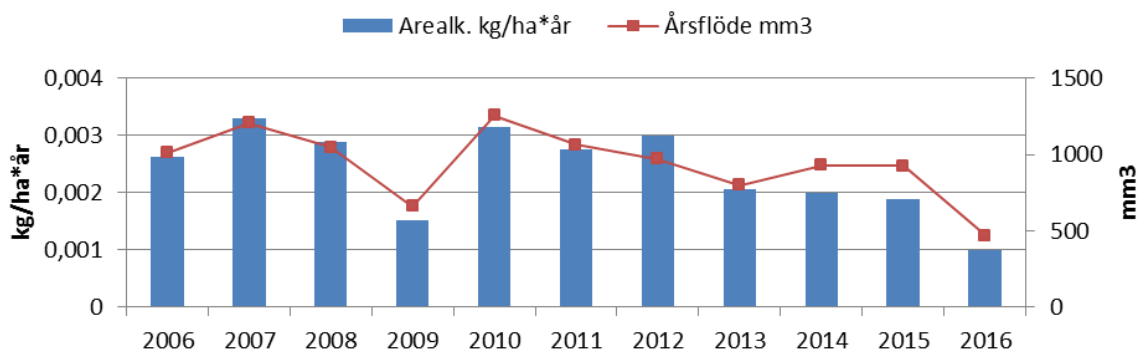


Arealspecifik förlust av bly (Pb) vid Emsfors (SLU)



Figur 17. Arealspecifik förlust av bly (kg/ha*år) i Emån vid Fliseryd (14) och Emsfors (SLU).

Arealspecifik förlust av nickel (Ni) i Emån vid Fliseryd (14)

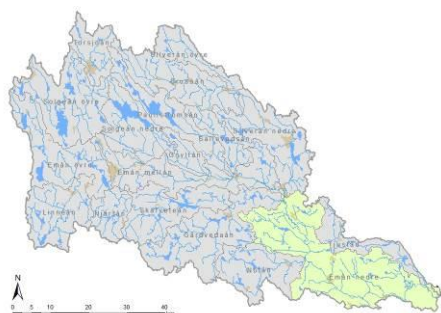
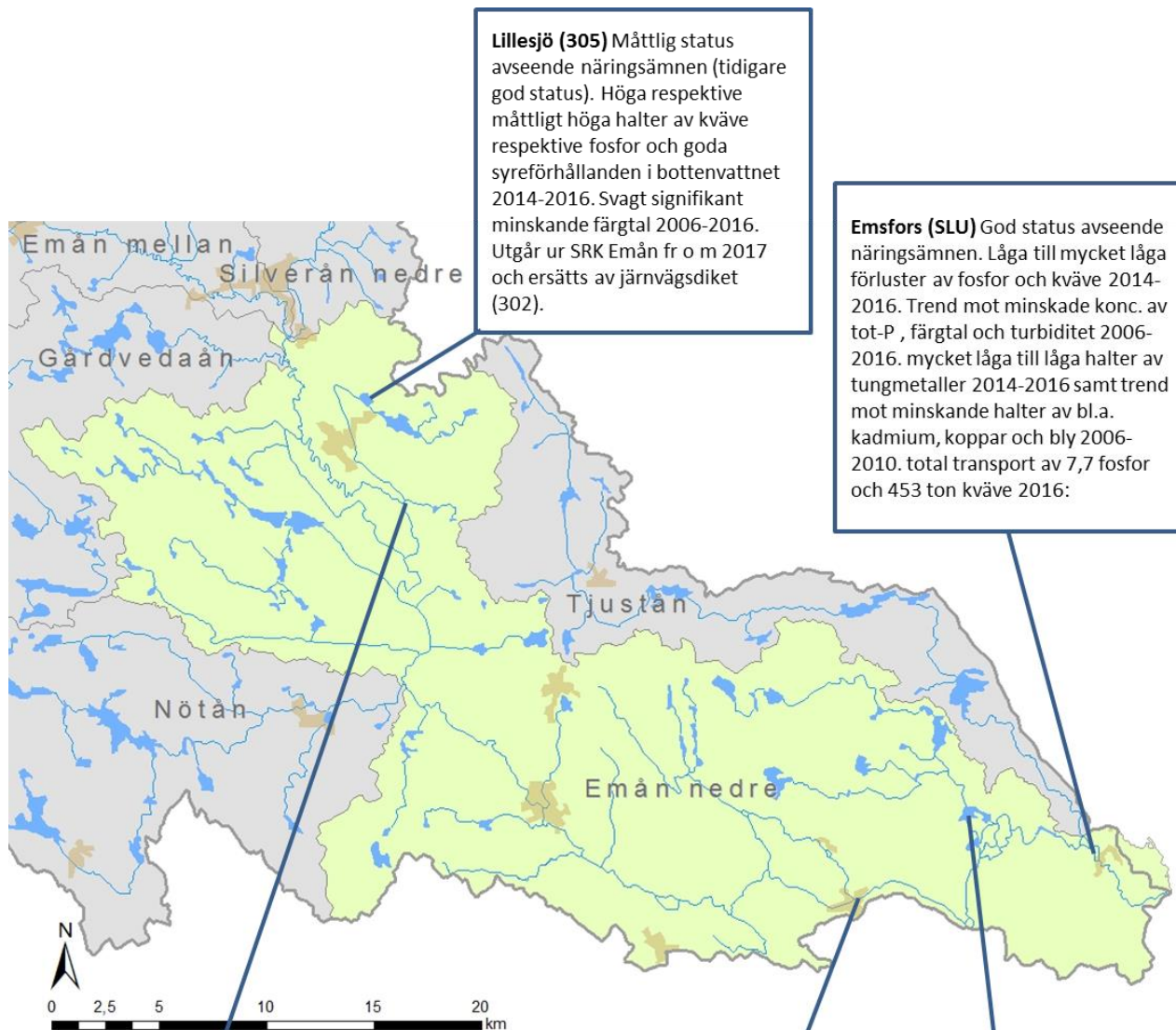


Figur 18. Arealspecifik förlust av nickel (kg/ha*år) i Emån vid Fliseryd (14) 2006-2016.

S ammanfattning per avrinningsområde

På nästföljande sidor ges en sammanfattning av tillstånd och bedömningarna av sjöar och vattendrag inom SRK Emån per delavrinningsområde

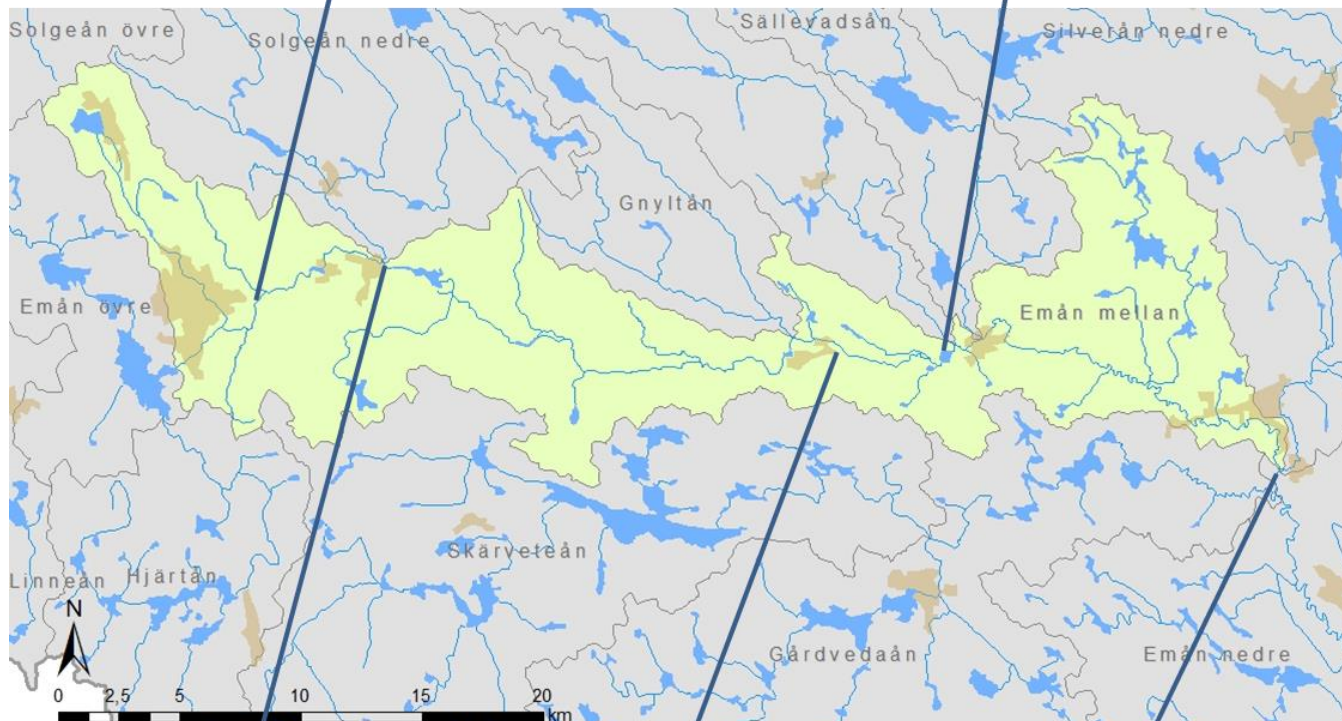
Emån nedre (mynningen upp till Målilla)



Emån mellan (Målilla-Vetlanda)

Emån Broholm (63) God status avseende näringsämnen. Mycket låga respektive låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC 2006-2016.

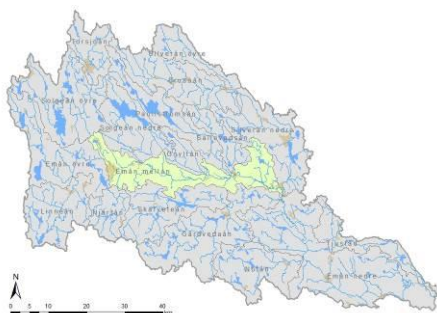
Järnsjön (35) God status avseende näringsämnen. Höga respektive måttligt höga halter av kväve respektive fosfor samt syrerika förhållanden 2014-2016. Inga signifikanta trender 2006-2016



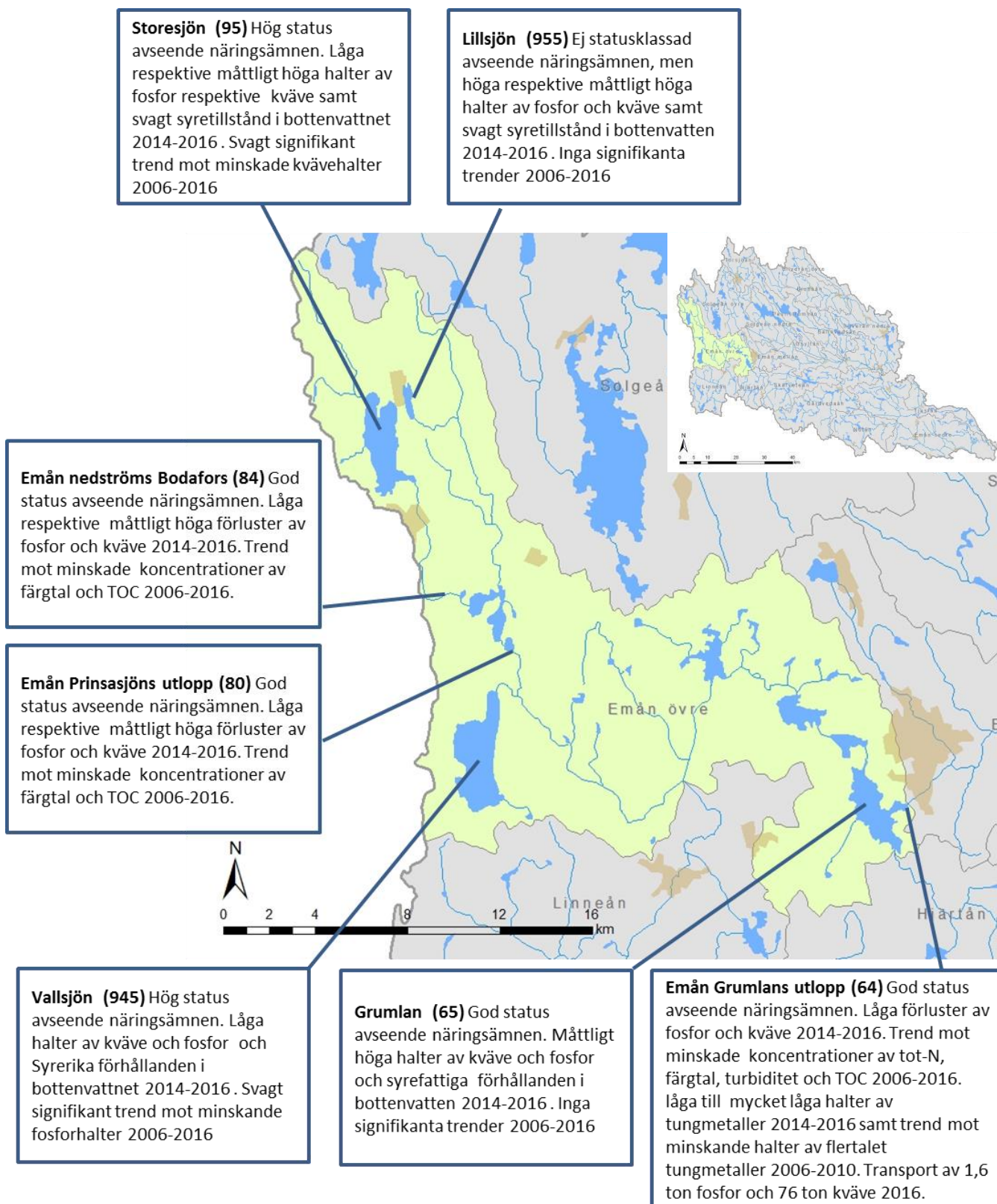
Emån Holsbybrunn (60) God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC 2006-2016. mycket låga till låga halter av tungmetaller 2014-2016 samt svag trend mot minskande halter av Al och Pb 2006-2010.

Emån Kungsbron(24) God status avseende näringsämnen. Låga respektive måttligt höga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC 2006-2016.

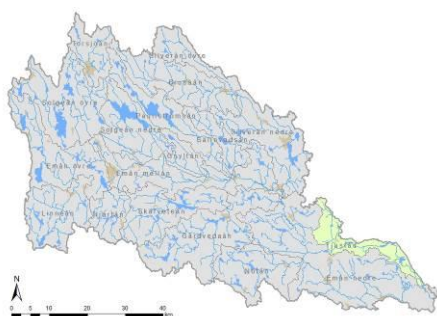
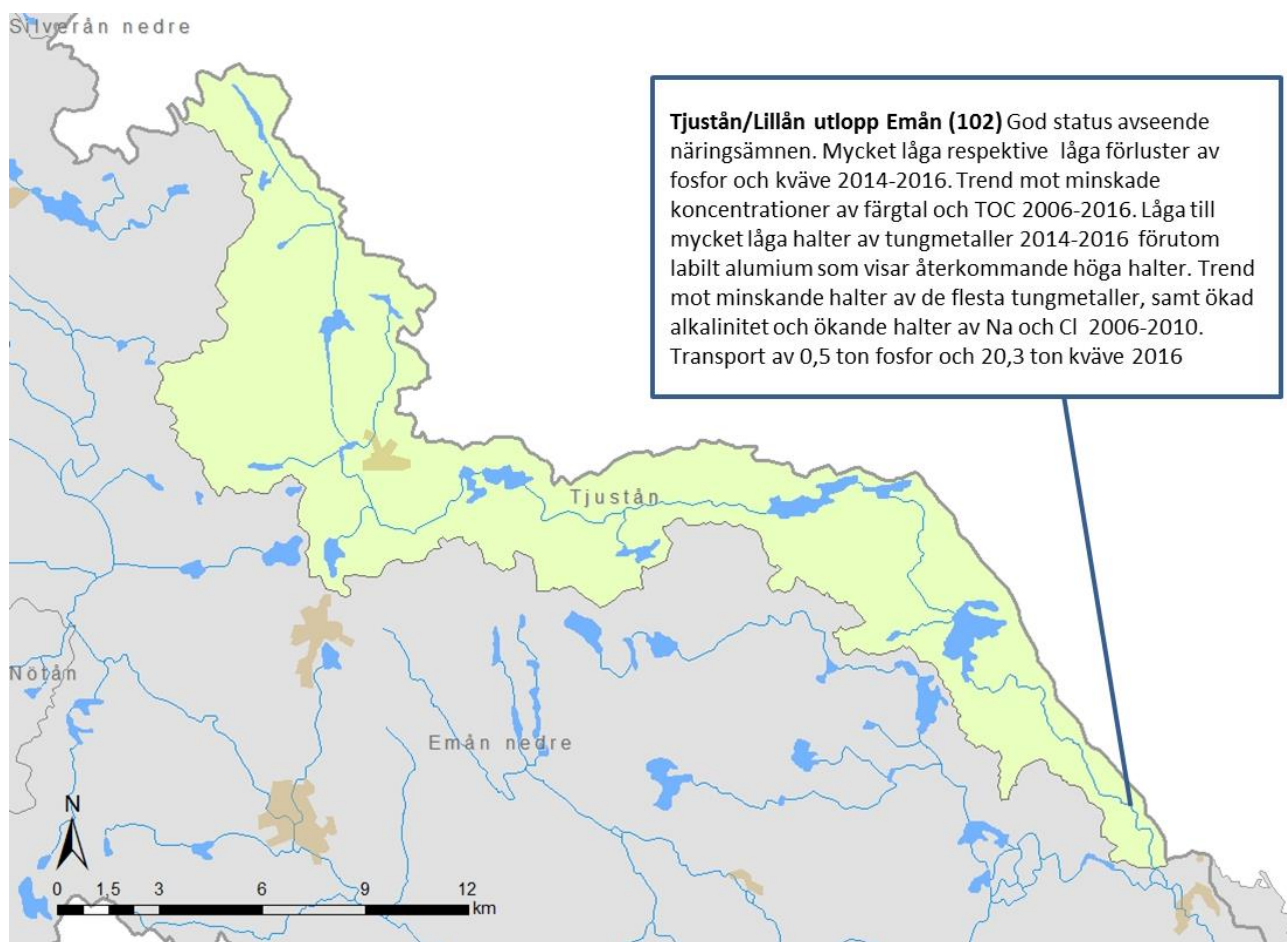
Emån uppströms inflödet från Silverån (26) God status avseende näringsämnen. låga respektive måttliga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av tot-N, färgtal och TOC 2006-2016. Låga till mycket låga halter av tungmetaller 2014-2016 samt trend mot minskande halter av Al, Cd, Cr, Ni och Co 2006-2010. Transport av 4,8 ton fosfor och 453 ton tot-N 2016



Emån övre (Vetlanda-Bodafors)

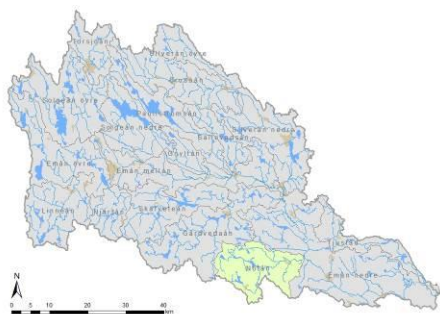
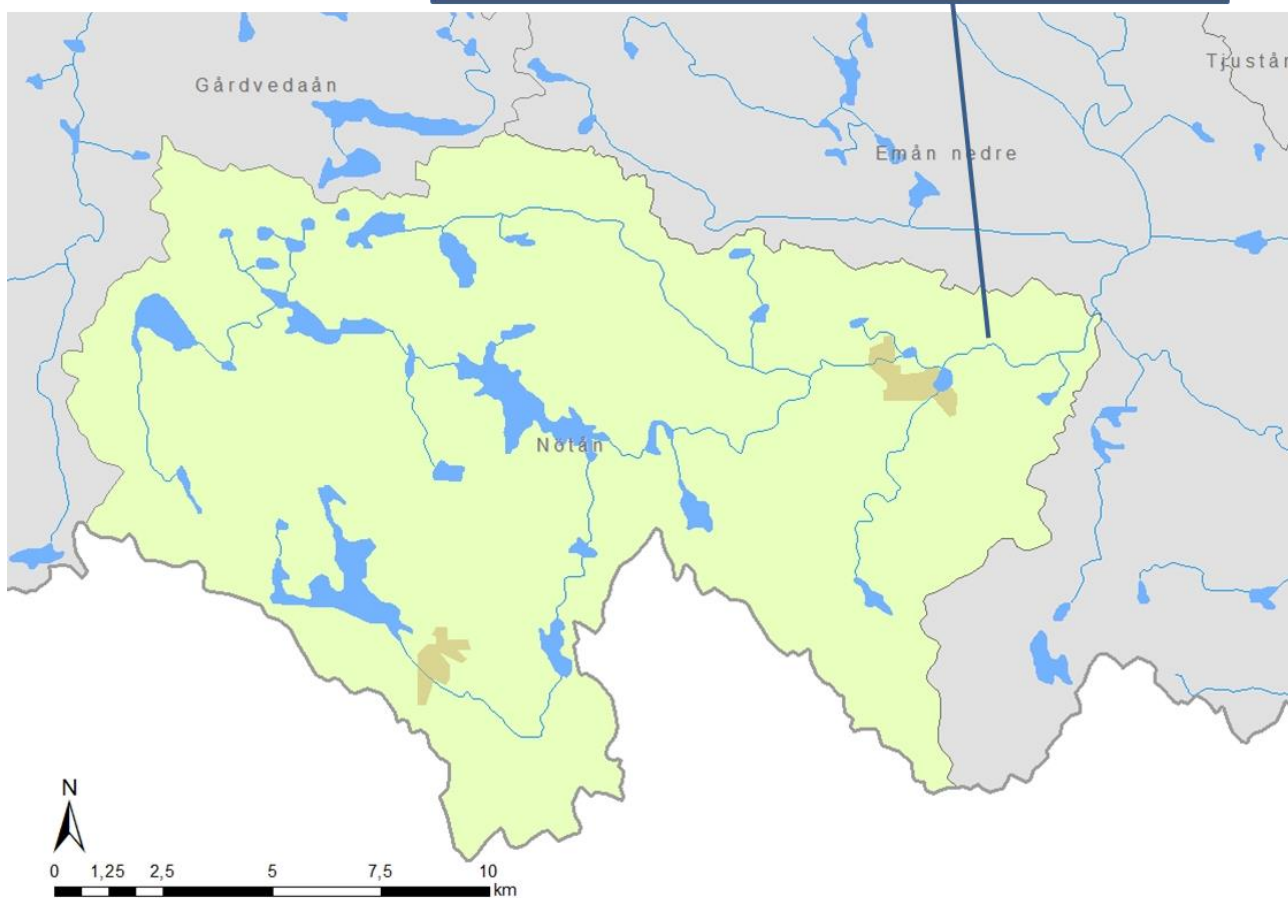


Lillån/Tjustån



Nötån

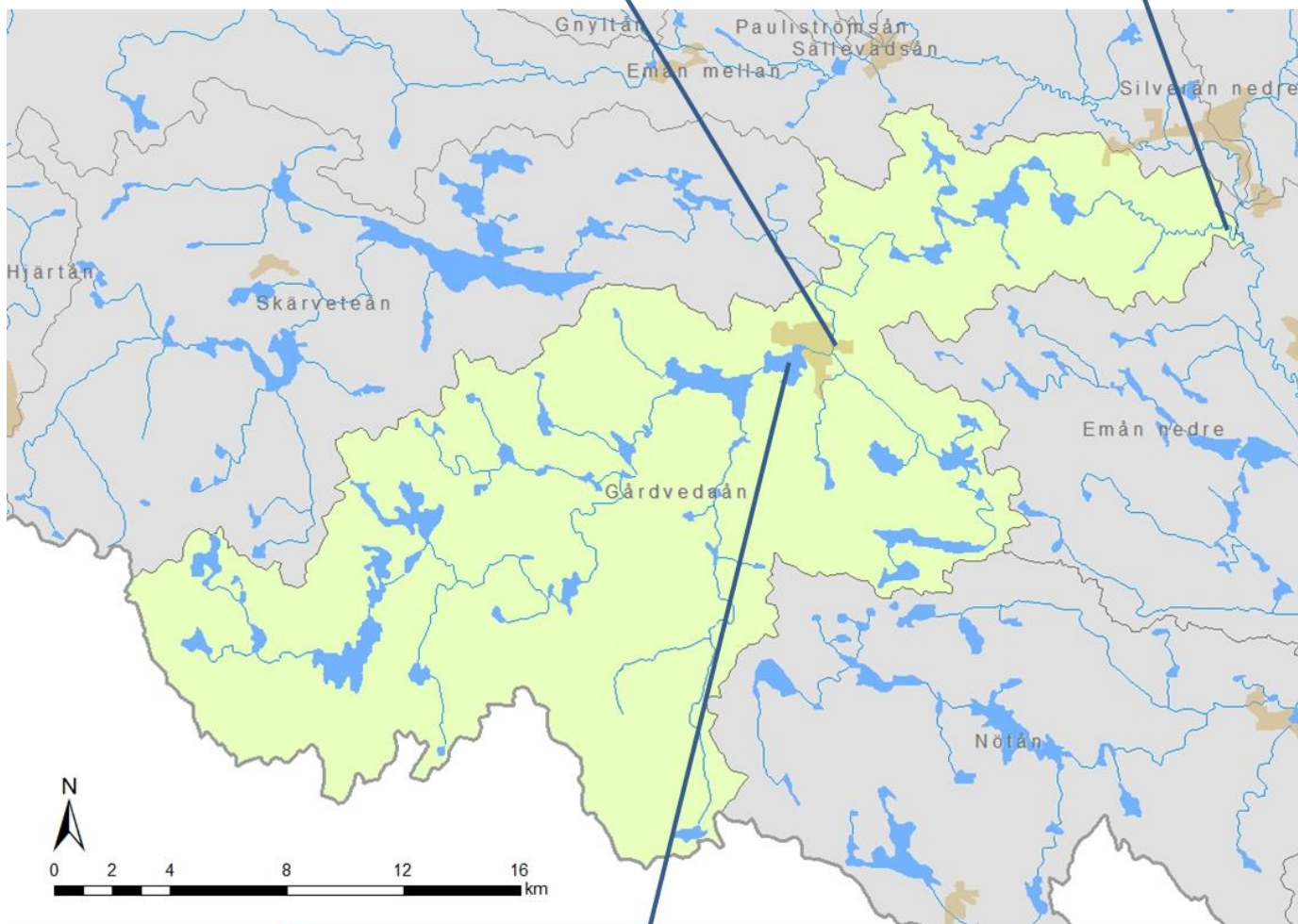
Nötån(202) God status avseende näringsämnen. Mycket låga respektive låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot ökat pH, alk och Na och K samt minskande koncentrationer av färgtal och TOC 2006-2016. Låga till mycket låga halter av tungmetaller 2014-2016 förutom labilt aluminium som visar återkommande koncentrationer över 30 µg/l. Trend mot minskande halter av de flesta tungmetaller. Transport av 0,3 ton fosfor och 26 ton kväve 2016



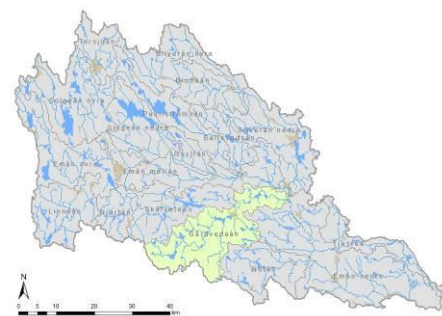
Gårdvedaån

Virserumsån (406) God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC samt svagt ökande halter av tot-N 2006-2016.

Gårdvedaån utlopp Emån (402) God status avseende näringsämnen. Mycket låga respektive låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av tot.N och nitrat, färgtal, grumlighet och TOC 2006-2016. Ökande pH och alkalinitet samt ökande halter av konstituenterna Na och Cl 2006-2016. Låga till mycket låga halter av tungmetaller 2014-2016 förutom labilt aluminium som visar återkommande höga halter. Trend mot minskande halter av de flesta tungmetaller. Transport av 0,9 ton fosfor och 50 ton kväve 2016



Virserumssjön (945) Hög status avseende näringsämnen (tidigare god status) Låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt måttligt syrerika förhållanden 2014-2016 i bottenvattnet. Svagt signifikant trend mot minskande totalkvävehalter 2006-2016

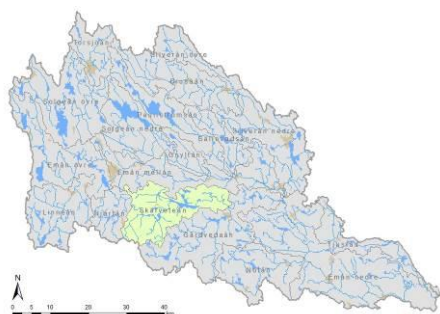
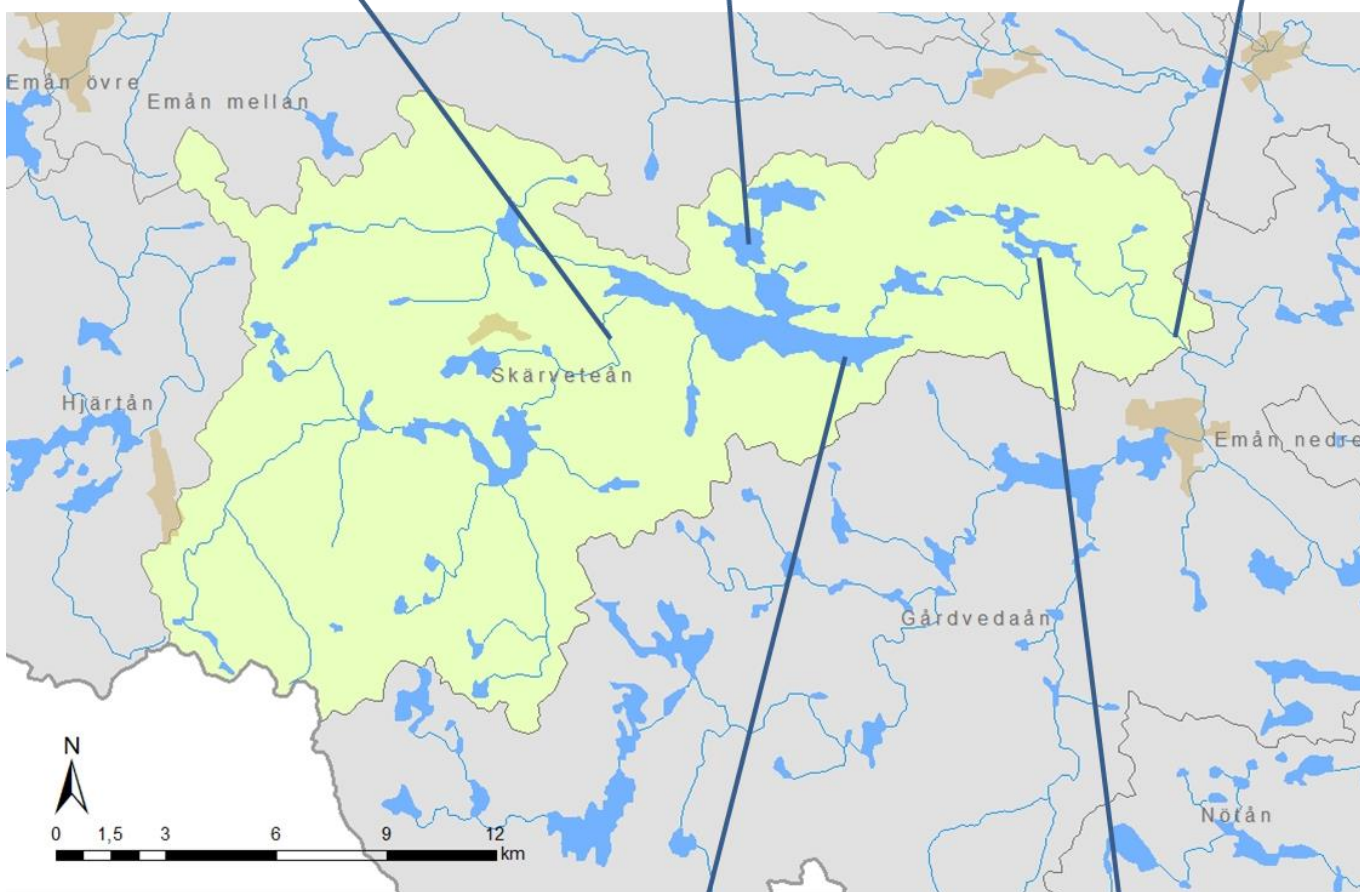


Skärveteån

Farstörpaån (460) God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, grumlighet och TOC samt ökning av konduktivitet, pH och alkalinitet 2006-2016.

Skirösjön(455) Dålig status avseende näringsämnen (tidigare otillfredsställande). Höga halter av fosfor, kväve och klorofyll samt svagt syretillstånd i bottenvattnet 2014-2016. Inga signifikanta trender 2006-2016

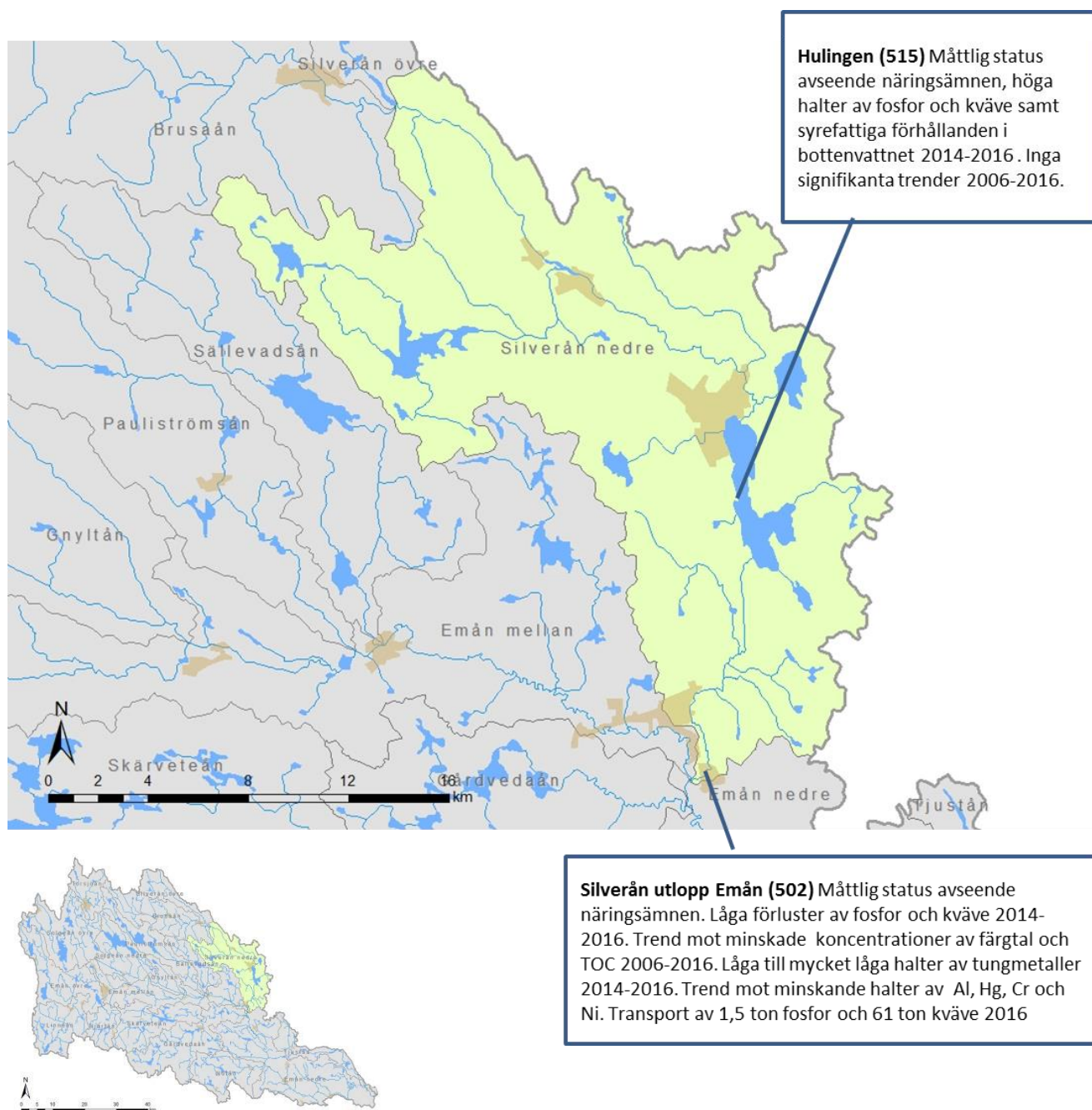
Skärveteån utlopp Gärdvedaån (442) God status avseende näringsämnen. Mycket låga förluster av fosfor och låga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC samt tot-N och tot P 2006-2016. trend mot ökande pH och Alk samma period. Transport av 0,4 ton fosfor och 18 ton kväve 2016



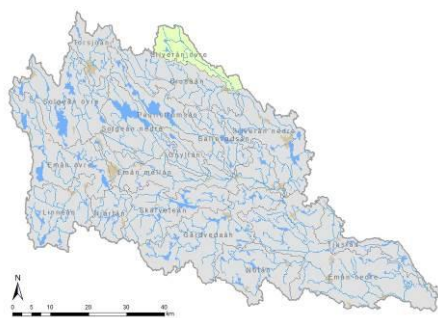
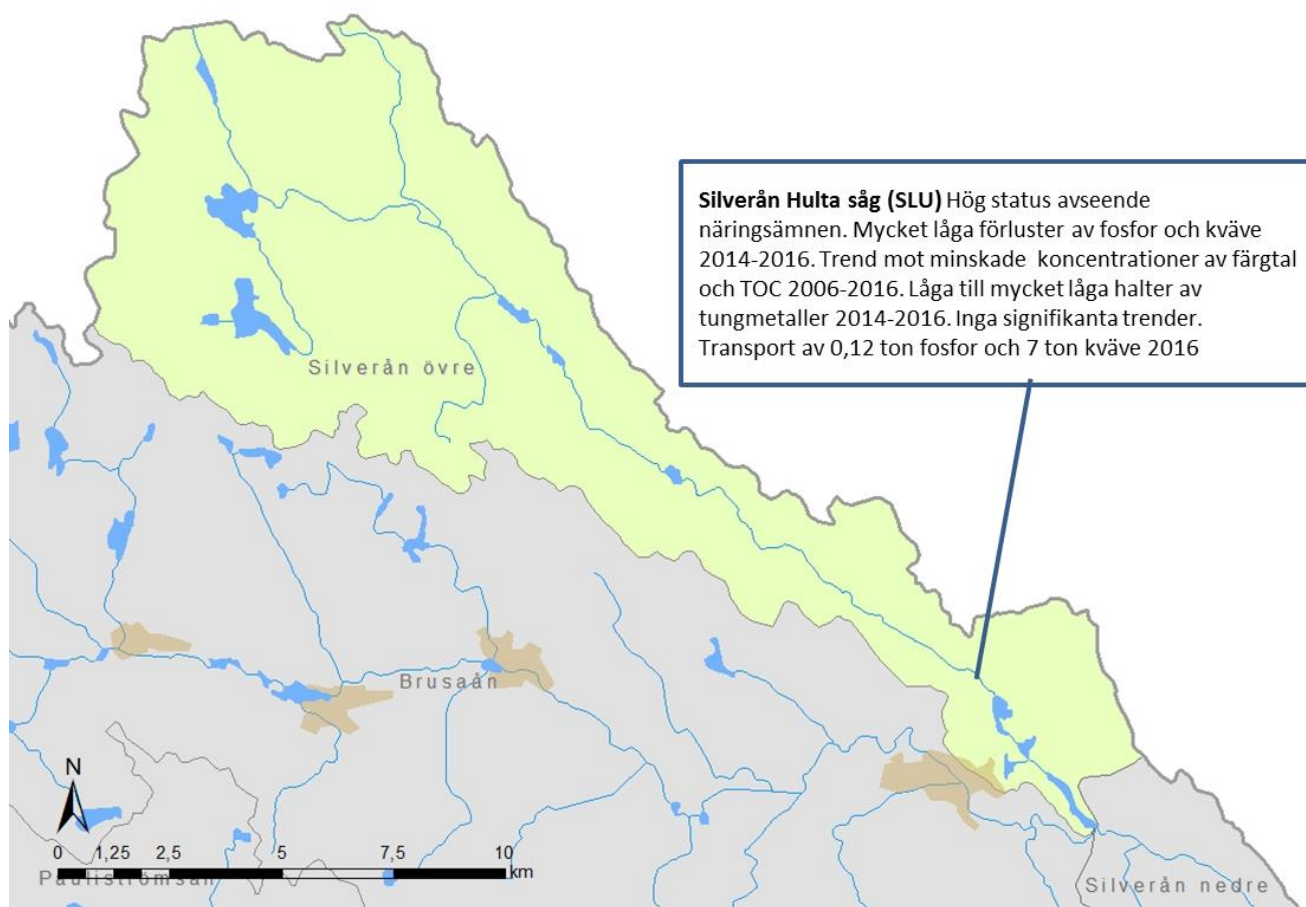
Saljen (455) Hög status avseende näringsämnen, låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt måttligt syrerika förhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot minskande totalkvävehalter 2006-2016

Narrveten (445) God status (men på gränsen till måttlig) avseende näringsämnen. Måttligt höga halter av fosfor och kväve och syrefria förhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Inga signifikanta trender 2006-2016

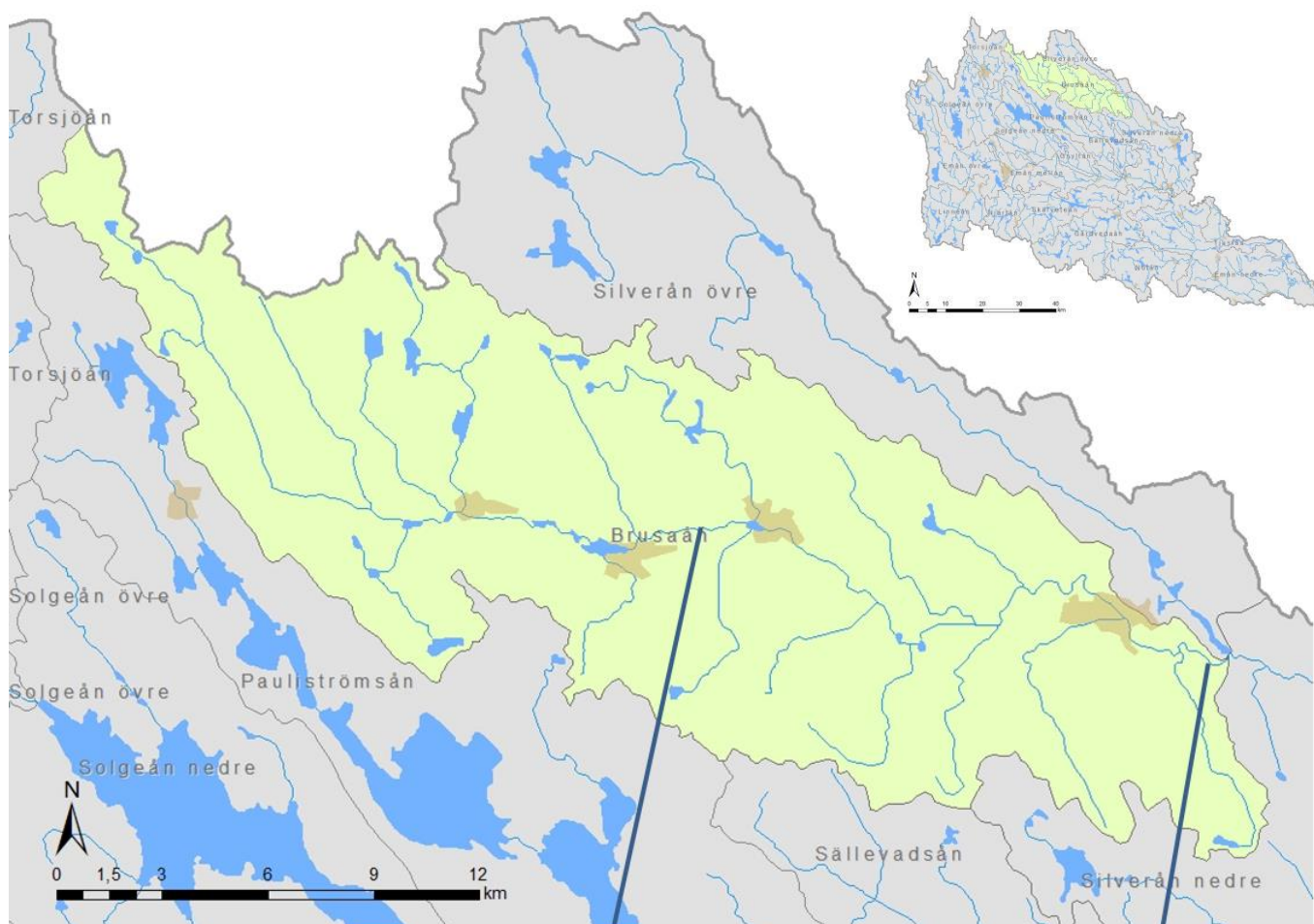
Silverån nedre



Silverån övre



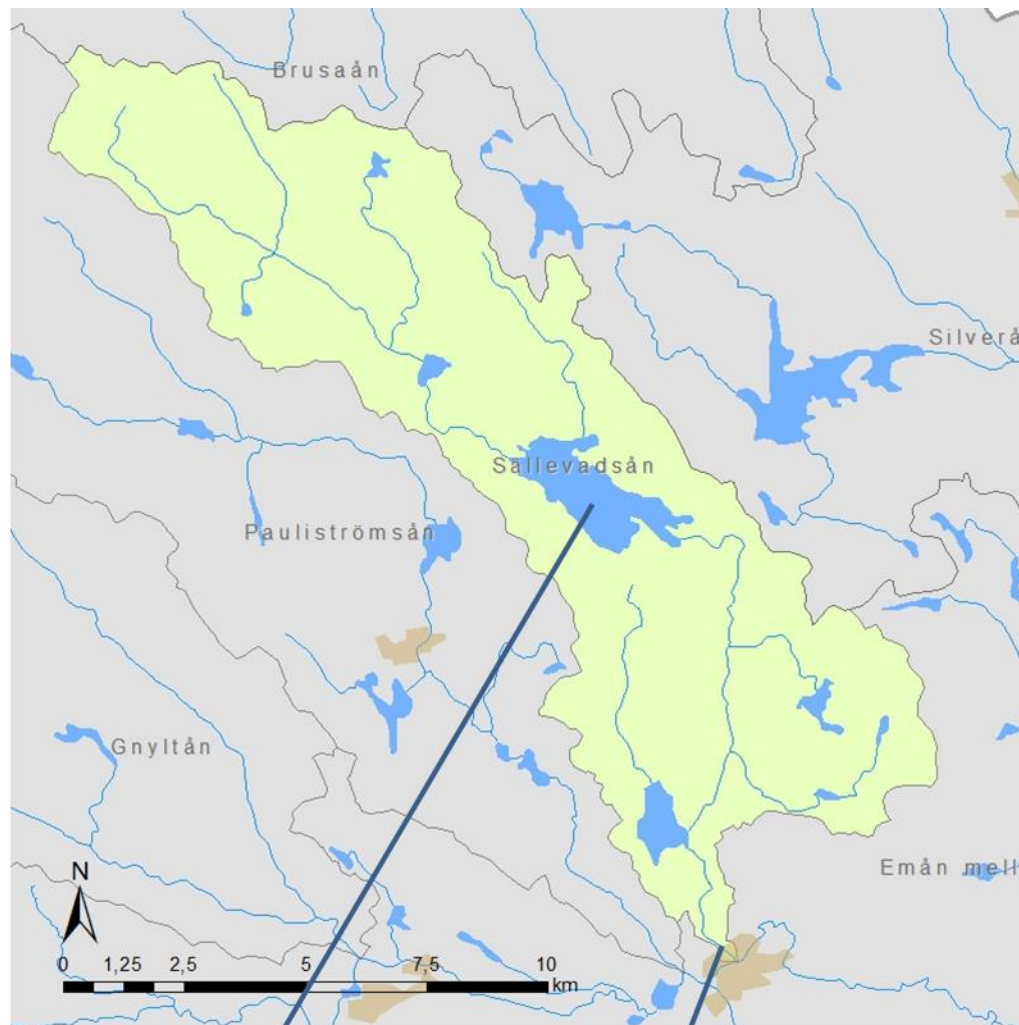
Brusaån

**Brusaån nedströms Hjärtevad (586)**

God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, grumlighet och TOC samt ökning av konduktivitet, pH och alkalinitet 2006-2016.

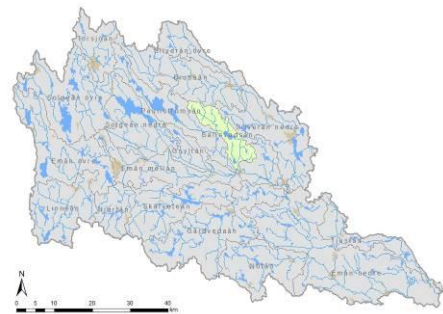
Brusaån nedströms Mariannelund (582) God status avseende näringsämnen. Låga förluster av fosfor och måttligt höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC men ökande halter av kväve och nitrat 2006-2016. Svag signifikant ökning av pH, alkalinitet och konduktivitet samt ökande koncentrationer av Ca, Na, K och Cl. Låga till mycket låga halter av tungmetaller 2014-2016. Trend mot minskande halter av Al, Hg, Cd och As. Transport av 0,7 ton fosfor och 46 ton kväve 2016

Sällevadsån



Flen (645) Hög status avseende näringsämnen, låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt svaga syreförhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot ökande nitrathalter 2006-2016

Sällevadsån inflöde Emån (602) Hög status avseende näringsämnen. Mycket låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC men ökande halter av kväve och nitrat 2006-2016. Transport av 0,11 ton fosfor och 6 ton kväve 2016



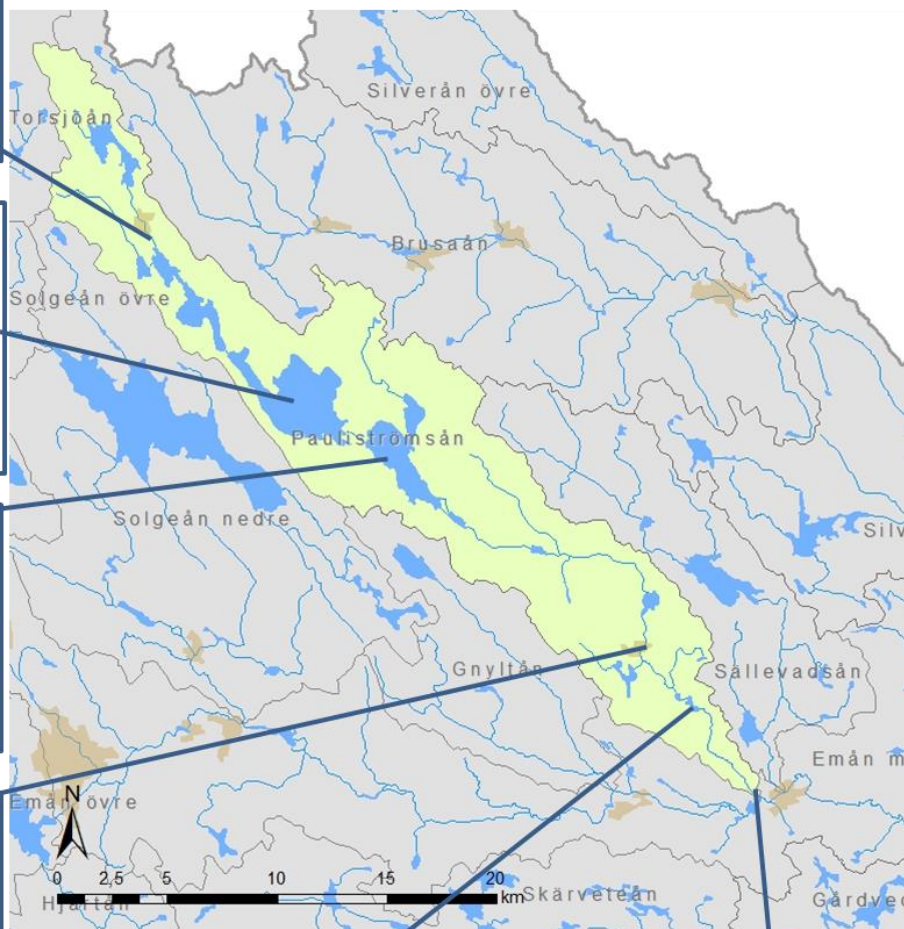
Pauliströmsån

Smedhemsån (740) Dålig status avseende näringsämnen., höga förluster av kväve och måttligt höga förluster av fosfor 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av TOC 2006-2016.

Mycklaflon (735) Hög status avseende näringsämnen, låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt mycket goda syreförhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot minskade kvävehalter 2006-2016

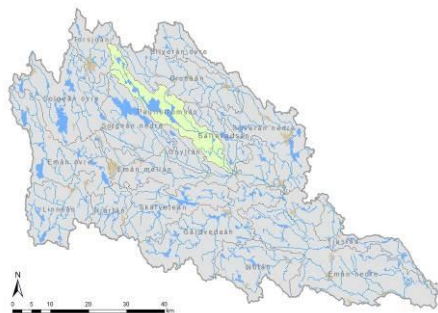
Stora Bellen (725) God status avseende näringsämnen (tidigare hög status), låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt svaga syreförhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot ökande nitrathalter 2006-2016

Pauliströmsån Pauliström (714) Hög status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC samt syrehalter 2006-2016.

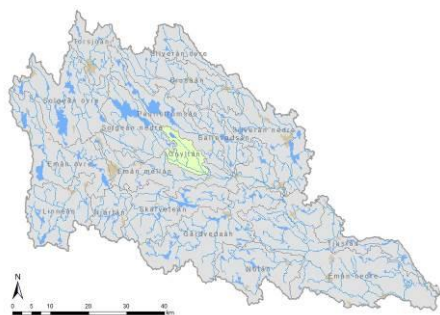
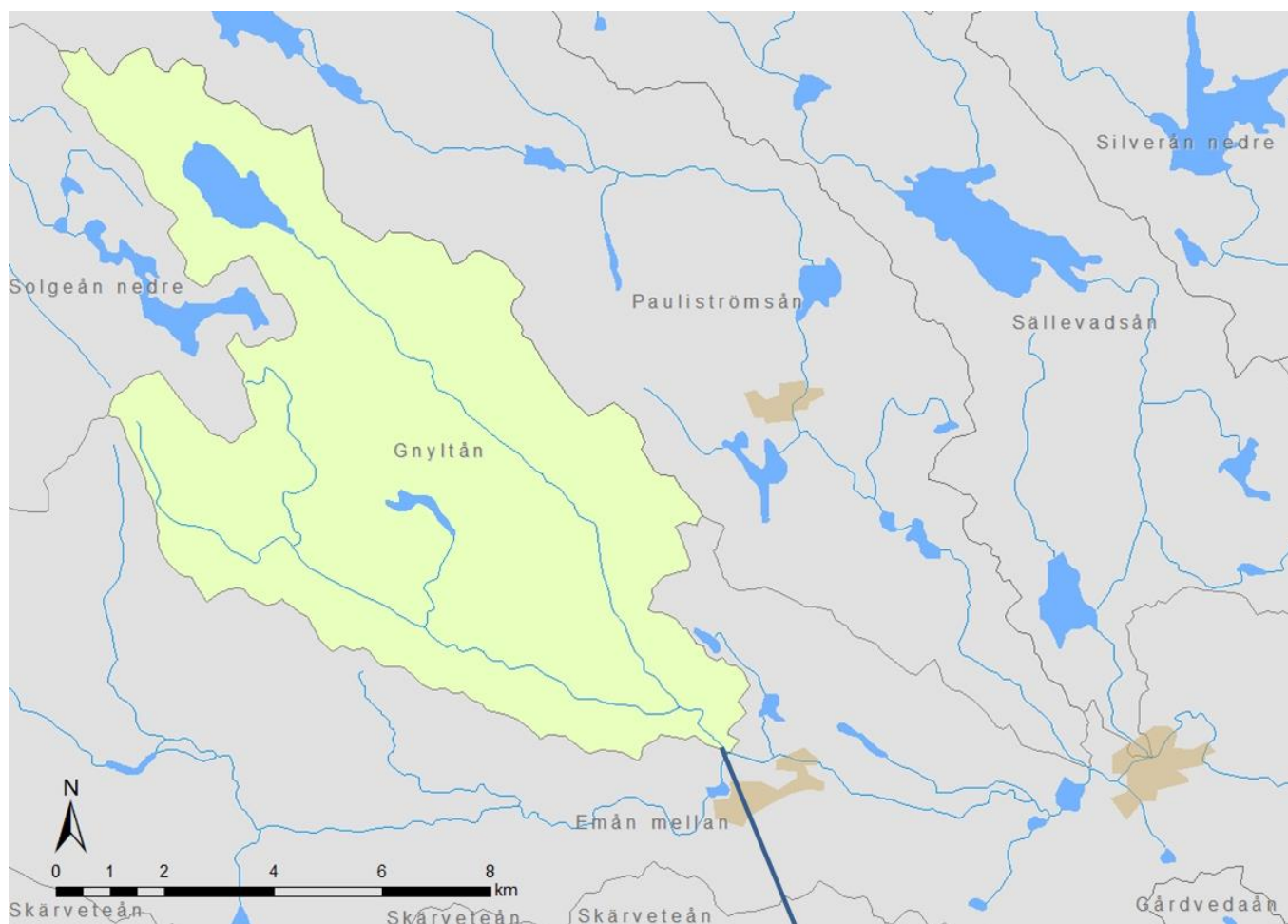


Nedre Svartsjön (705) Hög status avseende näringsämnen. Låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt syrefattigt tillstånd i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot ökat siktdjup och minskade halter av totalkväve, ammonium och TOC 2006-2016

Pauliströmsån inflöde Emån (702) Hög status avseende näringsämnen. Mycket låga förluster av fosfor och låga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC och grumlighet samt totalfosfor. Låga till mycket låga halter av tungmetaller samt trend mot minskande halter av Zn, Pb, Cu och Ni 2006-2016. Transport av 0,13 ton fosfor och 9 ton kväve 2016



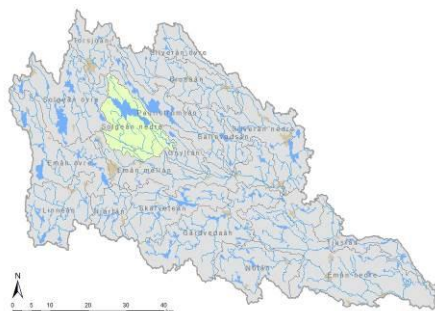
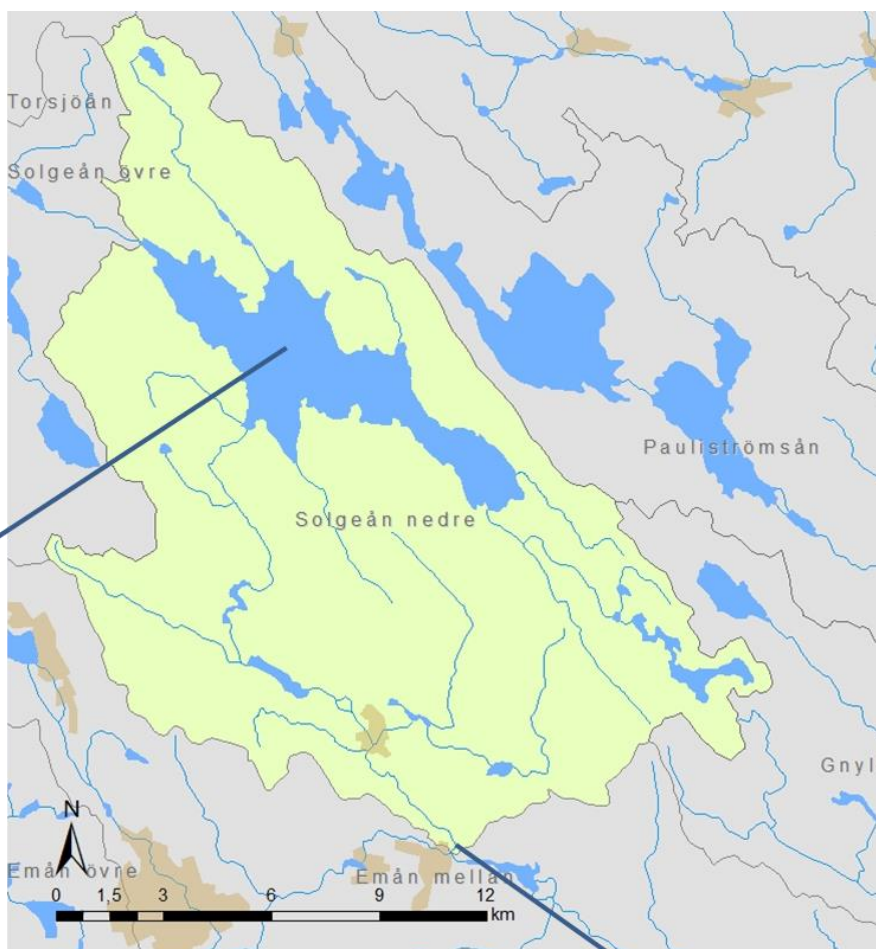
Gnyltån



Gnyltån inflöde Emån (790) Hög status avseende näringsämnen (tidigare god). Mycket låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC och totalfosfor. Transport av 0,012 ton fosfor och 0,5ton kväve 2016

Solgenån nedre

Solgen (815) Måttlig status avseende näringsämnen (tidigare god status), måttligt höga halter av fosfor och kväve samt mycket goda syreförhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Inga signifikanta trender 2006-2016



Solgenån inflöde Emån (802) God status avseende näringsämnen. Låga förluster av fosfor och kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC 2006-2016. Låga till mycket låga halter av tungmetaller samt trend mot minskande halter av Al, Pb och Cr 2006-2016. Transport av 2,1 ton fosfor och 88 ton kväve 2016

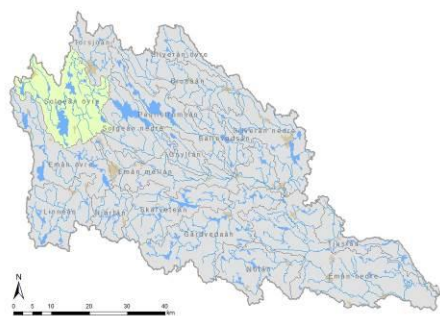
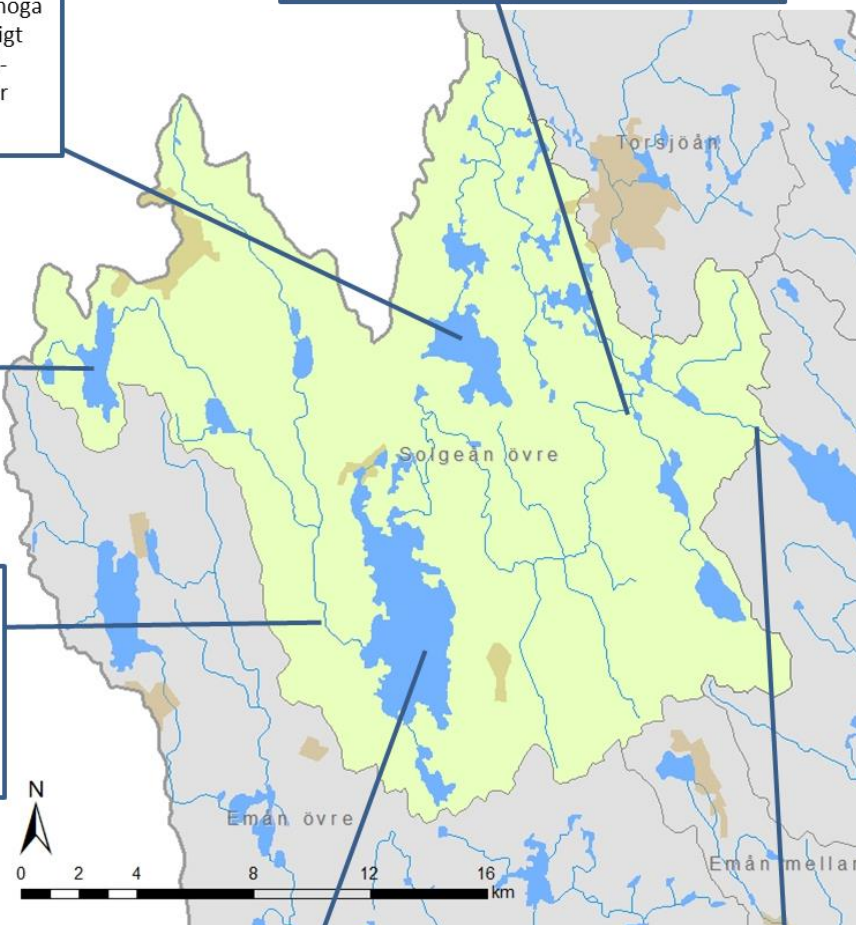
Solgenån övre

Södra Vixen (875) Hög status avseende näringsämnen, låga halter av fosfor och måttligt höga halter av kväve samt syrefattigt tillstånd i bottenvattnet 2014-2016. Inga signifikanta trender 2006-2016.

Spexhultasjön (845) God status avseende näringsämnen, måttligt höga halter av fosfor och kväve samt måttligt syrerika förhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Svagt signifikant trend mot ökat siktdjup 2006-2016.

Nömmenån (840) God status avseende näringsämnen (tidigare måttlig). Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC, nitratkväve, totalkväve och totalfosfor, samt ökad konduktivitet och pH värde 2006-2016.

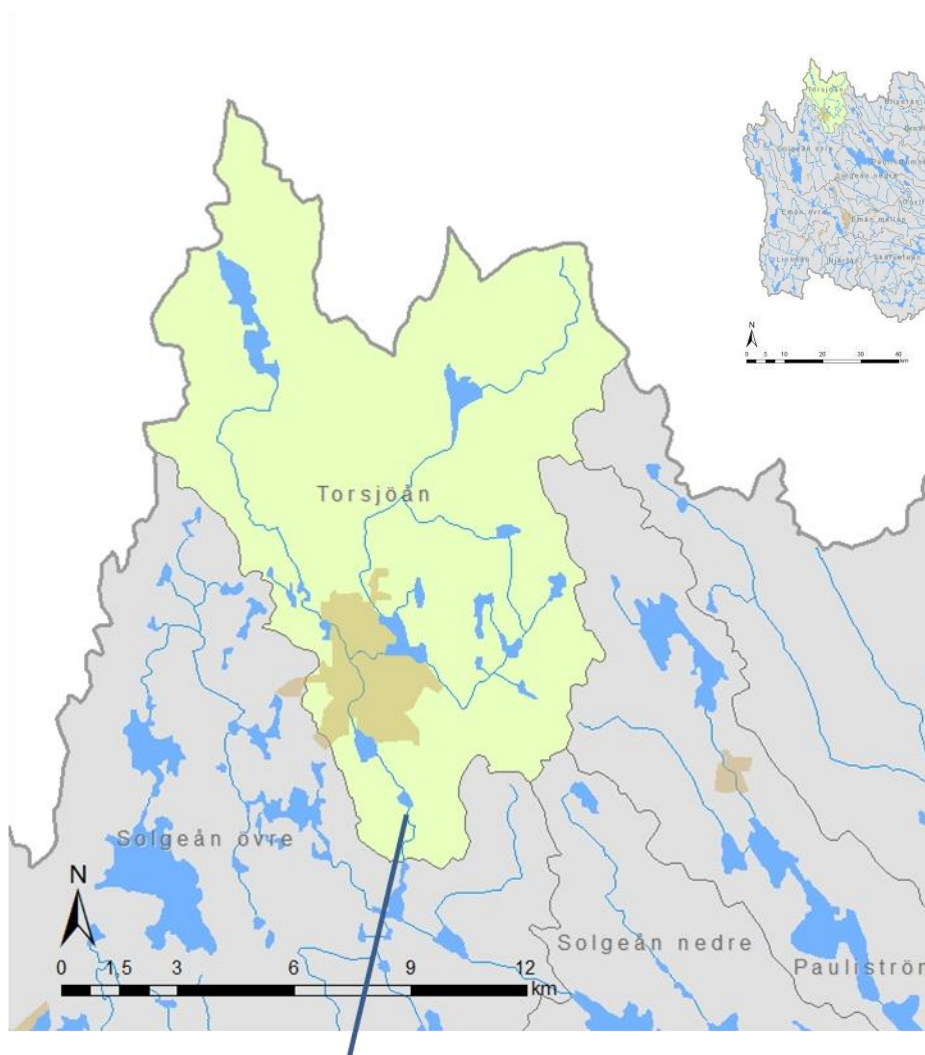
Solgenån (Fuseån) Ryningsholm (822) God status avseende näringsämnen (tidigare måttlig). Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC och totalfosfor, samt ökad konduktivitet 2006-2016.



Nömmen (835) God status avseende näringsämnen (tidigare god status), måttligt höga halter av fosfor och höga halter av kväve samt syrefattiga förhållanden i bottenvattnet 2014-2016. Inga signifikanta trender förutom svag ökning av pH 2006-2016.

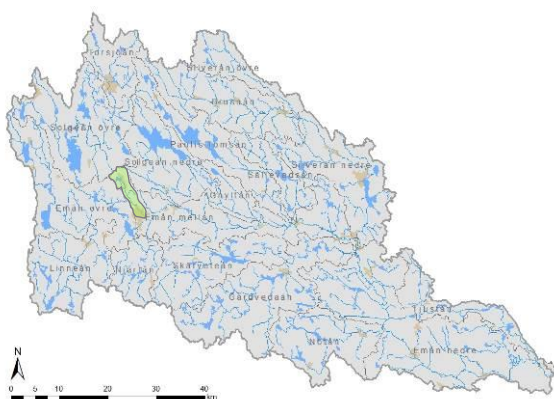
Solgenån Ryningsholm (820) Måttlig status avseende näringsämnen. Måttligt höga förluster av fosfor och höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC, grumlighet och tot-P 2006-2016. Transport av 1,5 ton fosfor och 83 ton kväve 2016.

Torsjöån



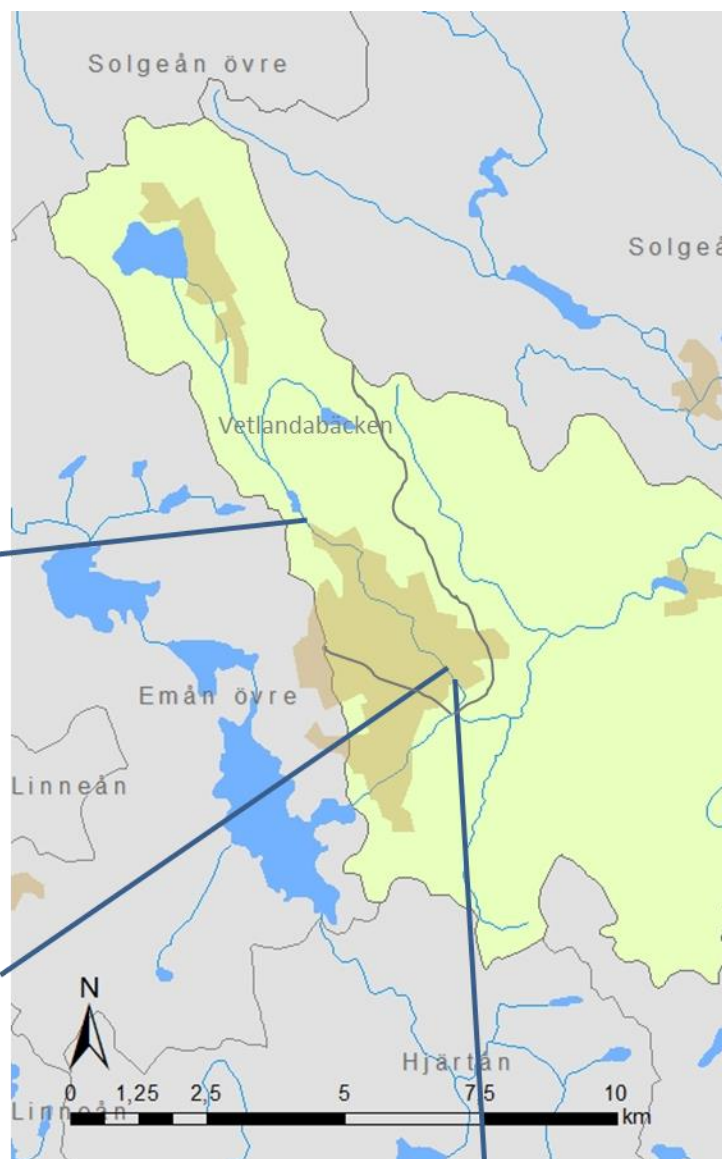
Torsjöån nedströms Eksjö (850) God status avseende näringsämnen (tidigare måttlig status). Måttligt höga förluster av fosfor och höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, och TOC samt ökande koncentrationer av Ca, Na och Cl 2006-2016. Låga till mycket låga halter av tungmetaller samt trend mot minskande halter av Cu, Zn, Pb, Ni och Cr 2006-2016. Transport av 0,6 ton fosfor och 41 ton kväve 2016

Vetlandabäcken



Vetlandabäcken uppströms Vetlanda (904) God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, TOC och totalkväve samt ökande konduktivitet och alkalinitet 2006-2016.

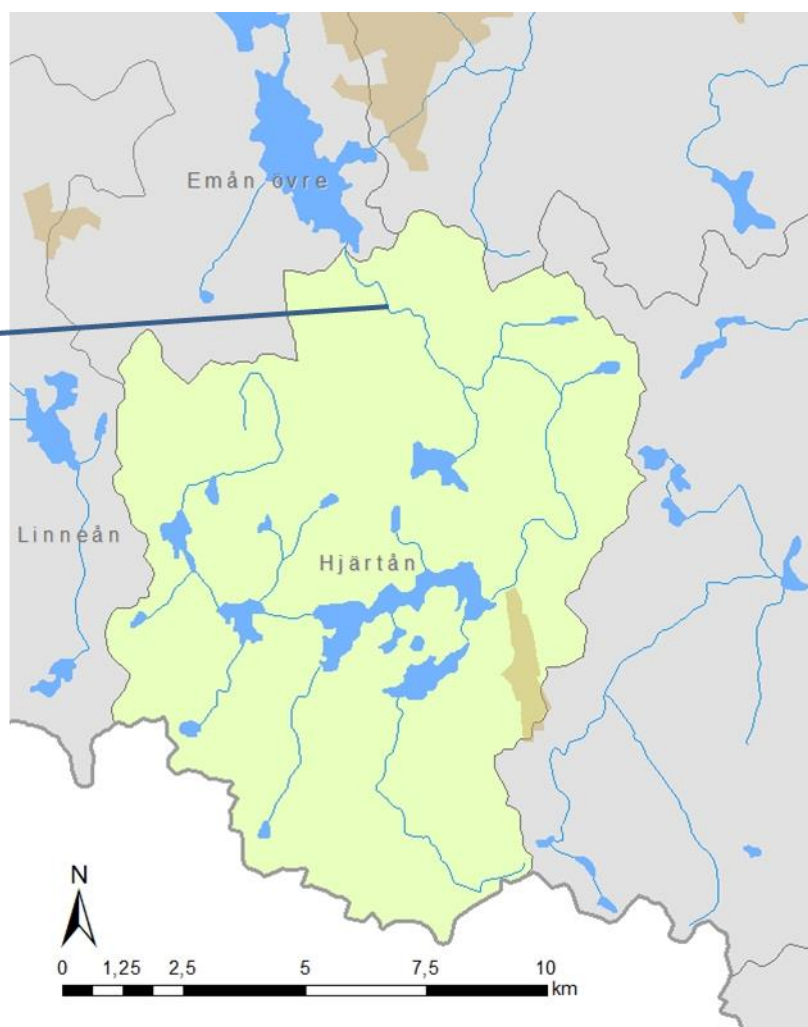
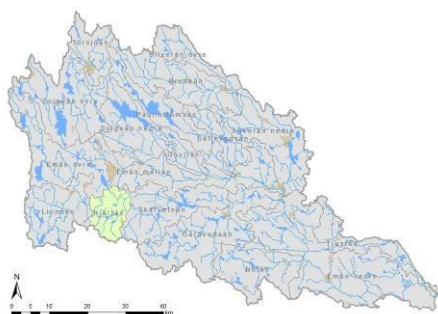
Vetlandabäcken uppströms SAPA:s reningsverk (903) God status avseende näringsämnen. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal och TOC samt svagt ökande pH och konduktivitet, med ökande koncentrationer av K, Mg, Na och Cl 2006-2016. Låga halter av tungmetaller förutom Cu som har måttligt höga halter. Statistiskt signifikant trend mot minskande halter av Al, Hg och Co, samt trend mot svagt ökande halter av Zn och Cd 2006-2016.



Vetlandabäcken sammanflöde Emån (902) Måttlig status avseende näringsämnen. Låga förluster av fosfor och måttligt höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av nitrat, färgtal, och TOC samt svagt ökande alkalinitet med ökande koncentrationer av K och Cl 2006-2016. Låga halter av tungmetaller samt trend mot minskande halter av Al, Hg, Co och As 2006-2016. Transport av 0,07 ton fosfor och 5 ton kväve 2016

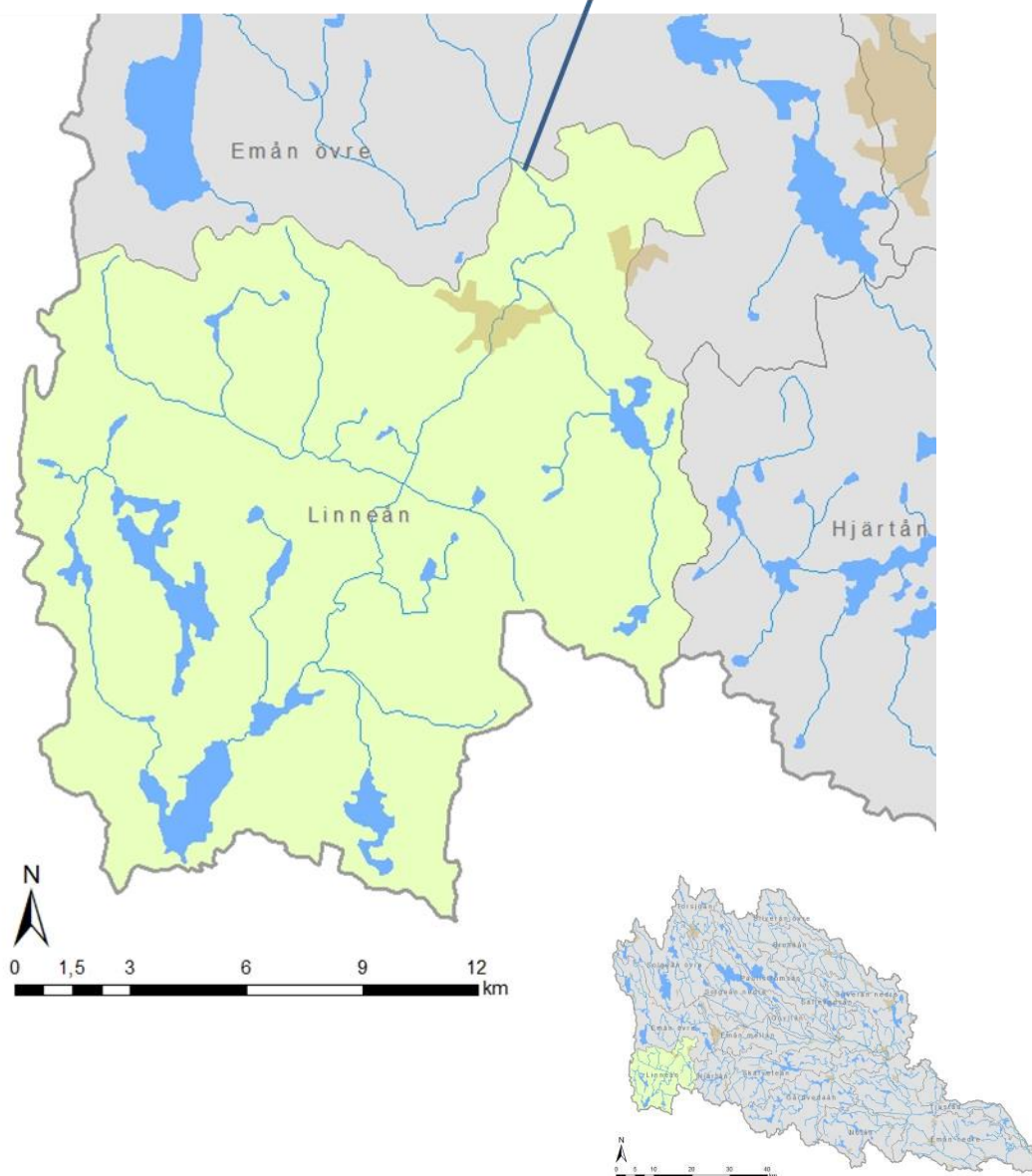
Hjärtaån

Hjärtaån (920) God status avseende näringsämnen (tidigare måttlig status). Låga förluster av fosfor och måttligt höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av totalfosfor, färgtal, och TOC samt ökande alkalinitet, pH och konduktivitet. Transport av 0,5 ton fosfor och 25 ton kväve 2016



Kroppån/Linneån

Linneån sammanflöde med Emån (902) God status avseende näringsämnen. Låga förluster av fosfor och måttligt höga förluster av kväve 2014-2016. Trend mot minskade koncentrationer av färgtal, och TOC samt ökande pH, alkalinitet och konduktivitet med ökande koncentrationer av Ca, Mg, Na, K, SO₄ och Cl 2006-2016. Låga halter av tungmetaller förutom labilt aluminium som ibland överskrider koncentrationer som kan ge effekter på fisk. Trend mot minskande halter av Al, Ali och Hg 2006-2016. Transport av 1,2 ton fosfor och 41 ton kväve 2016



R

eferenser

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

SMHI 2016. Flödesdata från SMHI:s vattenweb www.smhi.se

SLU 2017. Institutionen för vatten och miljö. Vattenkemidata för flodmynningar och trendstationer. www.slu.se

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