

# Undersökning av tillflöden till södra Östen genom samtidig vattenprovtagning

5/1 2017



Lisa Feuerbach-Wengel  
Lilla Böslid 146  
305 96 Eldsberga

Tel: 0739 991837  
[www.wetlands.se](http://www.wetlands.se)  
[www.goodstream.se](http://www.goodstream.se)

Omslag: Satellitbild över Ösans mynningsområde i sjön Östen.

Uppdragsgivare: Tidans vattenråd

Mottagare: Andreas Gustavsson, Hushållningssällskapet Skaraborg

# Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Uppdraget .....	4
Ösan och Klämmabäckens avrinningsområde.....	5
Avgränsning.....	6
Bakgrund .....	6
Sedimenttransport och turbiditet .....	7
Måttlig Ekologisk status i Ösan.....	7
Genomförande .....	9
Transport av sediment .....	15
Näringskoncentrationer .....	15
Rekommendationer.....	15
Referenser och databaser som använts .....	16

## Sammanfattning

En samordnad vattenprovtagning utmed större delen av Ösan- och Klämmabäckens tillrinningsområde genomfördes under hösten 2016. Främsta syftet var att undersöka eventuella kvalitativa skillnader mellan olika avsnitt i vattendragen och därmed kunna ringa in problemområden och punktkällor för vidare åtgärder för att minska problematiken med sedimentationen av deltaområdet i södra delen av sjön Östen, vid Ösans inlopp.

Den 17 november 2016 togs vattenprover på 33 utvalda ställen i området av ett antal frivilliga personer. Proverna analyserades med avseende på totalfosfor, totalkväve och turbiditet. Förutom prover i Ösan togs prover i biflödena Lillån, Svesån, Luttran, Mellomkvarnsbäcken och Ömsån. Dessutom togs prover i Klämmabäcken som mynnar direkt i Östen i samma deltaområde, ca 500 m öster om Ösans inlopp.

Data över näringskoncentrationer och turbiditet visar på generellt höga värden. Fosforkoncentrationerna i Ösan låg mellan ca 40 – 70 µg/l vilket är högt över referensvärdena enligt VISS (ca 20 µg/l) och även över de medelkoncentrationer som uppmätts i Länsstyrelsens miljöövervakningsprogram för 2007-2010. Turbiditeten i Ösan varierade mellan ca 10 – 35 FNU med ca 20 FNU i provpunktern närmast inloppet till Östen. Högst värde för näringsämnen och turbiditet i Ösans avrinningsområde fanns i Lillån med 180-200 µg P/l, 12 000 – 13 000 µg N/l och 30 - 90 FNU.

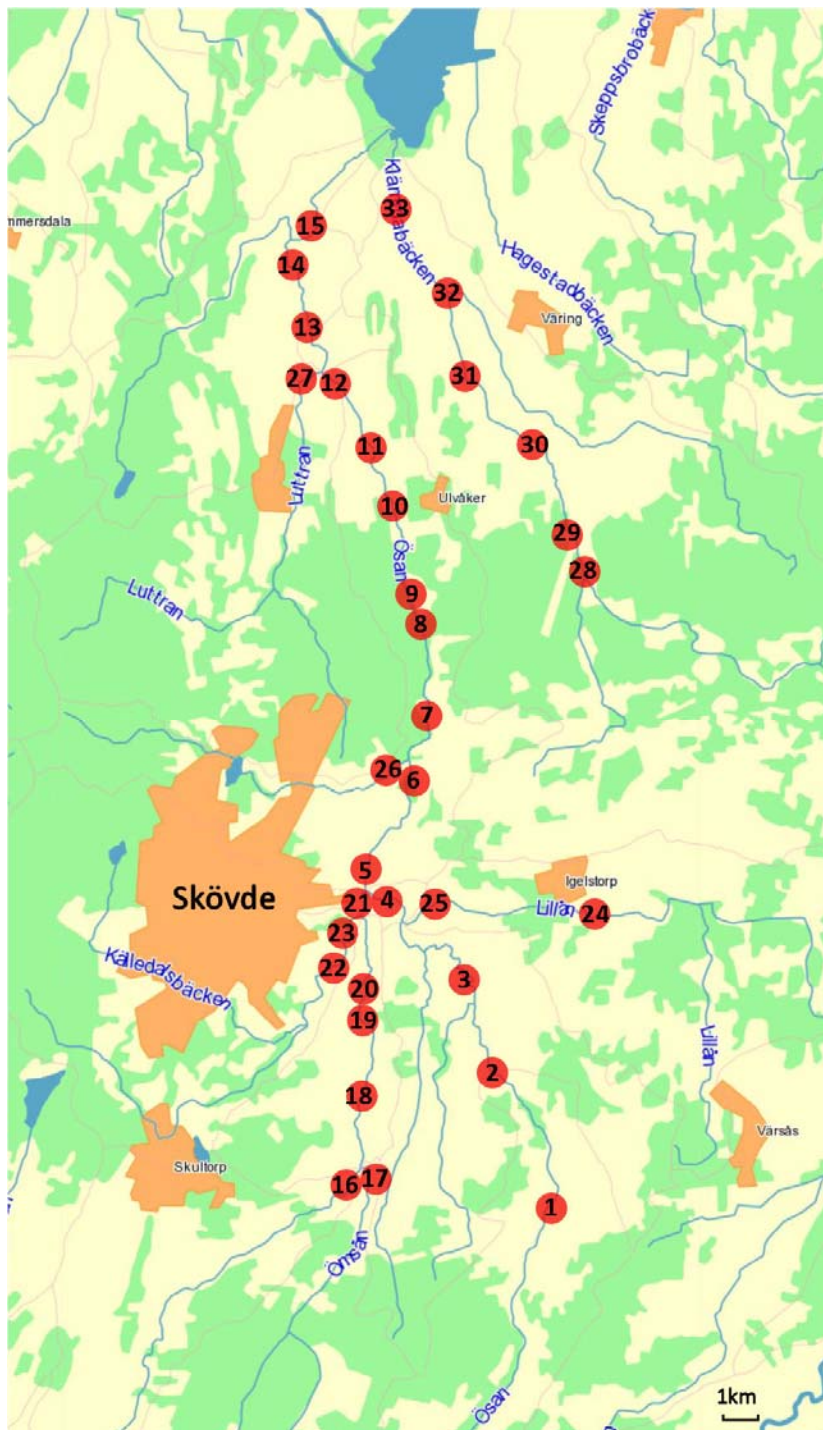
Även Klämmabäcken uppvisade mycket höga halter med en fosforkoncentration på ca 80-90 µg/l, en kvävekoncentration på ca 13 000 – 14 000 µg/l och en turbiditet på ca 40 - 55 FNU.

Rekommendationerna är att gå vidare med att inventera punktkällor (t.ex mot vattendraget lutande åkrar, erosionskänsliga jordar, stora dräneringar) längs Lillån, nedre delen av Ösan samt Klämmabäcken. Därefter kan man gå vidare med åtgärder för att minska näringsläckaget genom sedimenteringsdammar, våtmarker och Integrerade skyddszoner. Flackare släntlutning utmed vattendragens bäddar kan på många platser verka flödesutjämnande och reducera flödes hastighet och erosion från bädden.

## Uppdraget

Hushållningssällskapet Halland fick i uppdrag att handleda medhjälpare för en större provtagningskampanj inom Ösan- och Klämmabäckens avrinningsområde, vilket inkluderade framtagning av utrustning och manual samt utbildning för vattenprovtagning för ett 10-tal frivilliga provtagare. Provtagningen genomfördes i november 2016 och analyserades för total kväve, total fosfor och turbiditet. I uppdraget ingick också en utvärdering av insamlad data.

# Ösan och Klämmabäckens avrinningsområde



Figur 1. Karta över området med numrerade provplatser.

## Avgränsning

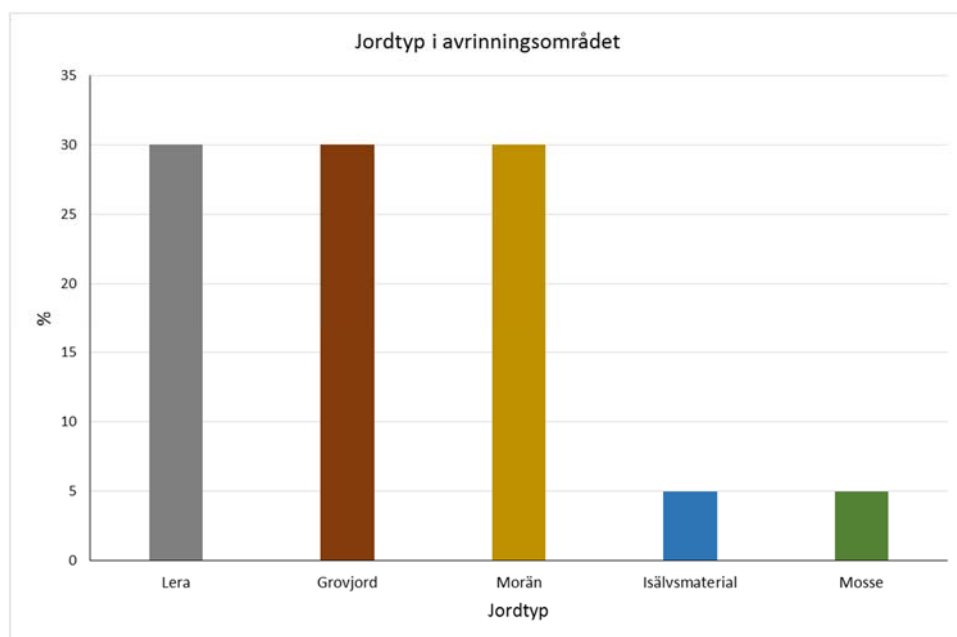
Utvärderingen av analysresultaten från november 2016 utgår endast från koncentrationer och tar inte hänsyn till flödesmängder i de olika delavrinningsområdena. Upplägget av provtagningen och utvärderingen av analysresultaten är gjorda med syftet att ge en översiktlig bild över hela avrinningsområdet. En viktig detalj är att ett enskilt provtagningstillfälle inte medger någon statistisk verifiering.

## Bakgrund

Hushållningssällskapet Halland har tidigare fått uppdraget att assistera Tidans vattenråd angående problemlösning i samband med uppgrundning av Ösan vid dess mynning i sjön Östen. Som ett led i att hitta källan för de transporterade partiklarna föreslogs en samordnad provtagning av ett 30-tal punkter utmed hela Ösan- och Klämmabäckens avrinningsområde, där analysresultaten för turbiditet skulle kunna ge ledtrådar för källan av sedimenten. Samtidigt skulle analyser av kväve och fosfor kunna ge ledtrådar om var i vattensystemet (inklusive biflödenas avrinningsområde) det fanns större utsläppskällor.

Deltaområdet i sjön Östens sydligaste del samt i vattendragen Klämmabäcken och Ösans sista sträcka innan mynningen grundas upp pga. sedimenttransport, vilket ger ett grumligt vatten året runt. Uppgrundningen kan på sikt försvåra odling på låglänta marker uppströms. Enligt Viss ligger närsaltshalter i Ösan och Klämmabäcken inklusive dess tillflöden högt, speciellt fosfor, vilket kan orsaka oönskade övergödningseffekter.

Delavrinningsområdena som ingår i studien omfattar ca 448 km<sup>2</sup> varav ca 45 % är jordbrukslandskap, 50 % är skog och 5 % är urbana miljöer. Områdets jordart varierar mellan lera, grovjord (jordar grövre än silt och finare än block och sten), morän, mosse eller isälvsmaterial. enligt.



Figur 2. Jordarter inom Ösans avrinningsområde (SMHI's vattenwebb).

## Sedimenttransport och turbiditet

Grumligheten eller turbiditeten är ett mått på de suspenderade partiklarna i vattnet. Turbiditet uttrycks som den optiska egenskap som gör att ljus i stället för att gå rakt igenom ett prov sprids ut eller absorberas, vilket i sin tur beror på de olösta ämnena i vattnet. Turbiditet kan orsakas av både oorganiska partiklar såsom lera, silt eller sand som rörs upp av vattnets hastighet men även av i vattnet medföljande organiska partiklar såsom växtalger eller levande organismer.

Grumligt vatten kan medföra problem då solen inte når vattendragets eller sjöns botten, vilket kan bidra till minskad växtproduktion och indirekt till minskad reproduktion av evertebrater och smådjur, även småfisk.

Även vattnets temperatur påverkas av turbiditeten med högre temperatur i de övre vattenskikten och kallare längre ner.

Enligt Naturvårdsverket klassas ett FNU-värde på över 7 som ”starkt grumlat vatten”.

## Måttlig Ekologisk status i Ösan

Enligt VISS (VattenInformationsSystem Sverige) är Ösan klassad till Måttlig Ekologisk Status.

De huvudsakliga miljöproblemen är:

- Övergödning och syrefattiga förhållanden (nedre delen, Östen – Skövde)
- Miljögifter (kvicksilver)
- Förändrade habitat genom fysisk påverkan (vandringshinder + påverkad strandzon)
- Främmande arter (signalkräfta)

Vattenförekomsten SE649073-138741 som är Ösan från sjön Östen och upp till Frösve är klassad till Måttlig Ekologisk status på grund av övergödningssproblematik. Vattenförekomsten har även problem med hydromorfologi då vandringshinder hindrar Öring och Asp från Vänern att vandra upp i vattendraget. Strandzonen är dessutom kraftigt påverkad och saknar idag många naturliga livsmiljöer för djur och växter. Vad gäller näringsämnen så är medelvärdet 42,2 µg P/l, vilket motsvarar Måttlig status (referensvärdet är 20.3 µg P/l).

Vattenförekomsten SE648207-139009 som är Ösan från Frösve till Skövde har Måttlig status på grund av låga tätheter av fisk, samt övergödningssproblematik. Fiskens status beror troligen på problem med hydromorfologi då fiskar och andra djur inte kan vandra naturligt inom vattenförekomsten, eftersom det finns flera definitiva konstgjorda vandringshinder i vattendraget. Öring och Asp från Vänern har förr vandrat upp och lekt uppströms. Vad gäller näringsämnen så är medelvärdet för perioden 2007-2011 för fosfor 41,0 µg/l vilket motsvarar Måttlig status (referensvärdet är 19.8 µg/l).

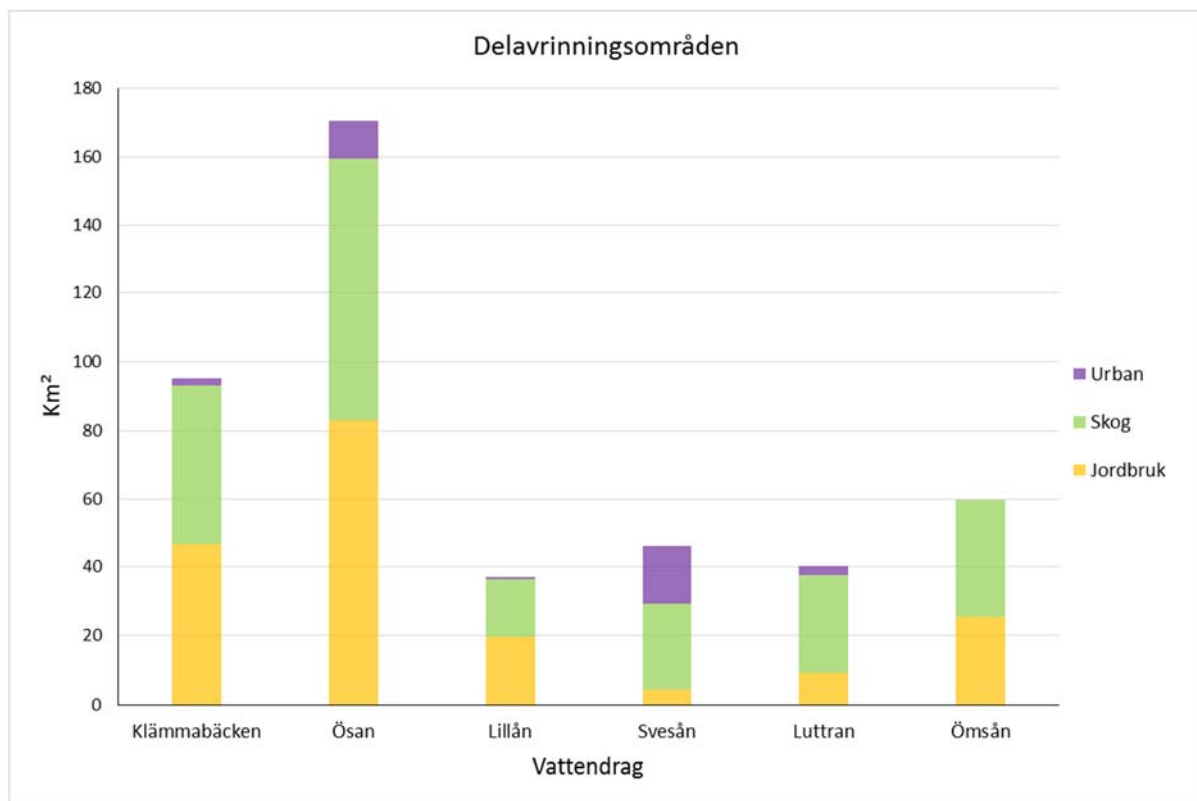
Vattenförekomsten SE645657-138673 som är Ösan uppströms Skövde är också klassad till Måttlig Ekologisk Status. Motiveringen till den ekologiska statusklassningen är att fisk och kiselalger visar på Måttlig status vilket är utslagsgivande för bedömningen. Kiselalgernas artsammansättning tyder på att vattendraget har övergödningsproblem vilket dock inte stöds av halten av näringsämnen, totalfosfor (se nedan). Måttlig status för fisk beror troligtvis på hydromorfologisk påverkan. Fiskar kan inte vandra naturligt i vattensystemet. Öring från Vänern har förr vandrat upp och lekt uppströms. Men idag hindrar flera vandringshinder nedströms fiskarna att vandra hit. Vad gäller näringsämnen är statusen God för denna del av Ösan. Medelvärde för perioden 2007-2010 är 23,3 µg P/l vilket motsvarar God status (referensvärde är 19,5 µg P/l).



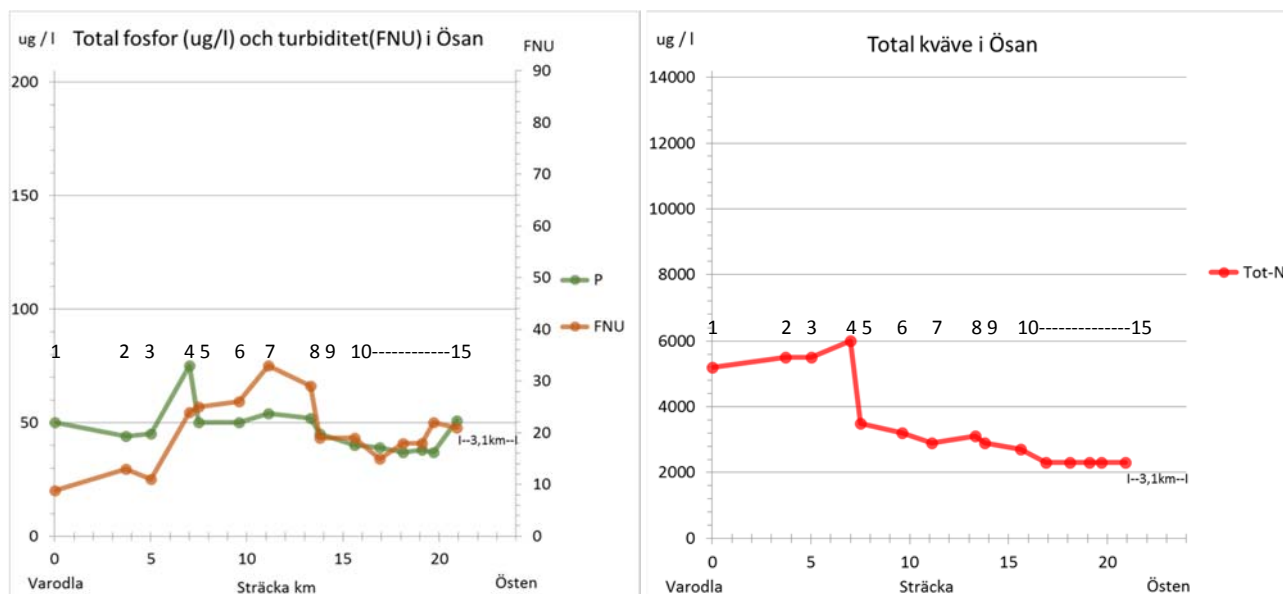
## Genomförande

En samordnad vattenprovtagning utmed större delen av tillrinningsområdet om 353km<sup>2</sup> samt Klämmabäckens tillrinningsområde 95km<sup>2</sup> genomfördes med främsta syftet att hitta kvalitativa skillnader mellan olika avsnitt i vattendragen och därmed kunna ringa in problemområden och punktkällor.

Vattenprovtagningen gjordes av ett antal av Andreas Gustavsson rekryterade frivilliga personer, som genomgått en av oss ledd eftermiddags utbildning den 14 september 2016. Provtagningen genomfördes den 17 november 2016 med Andreas Gustavsson som samordnare. Alcontrol laboratories i Linköping anlätades för att analysera vattenproverna. Analyssvaren inkom den 30 november och förmedlades omgående till Andreas Gustavsson.



Figur 3. Storlek på delavrinningsområden samt markanvändning. Ösan som är det största vattendraget som mynnar i sjön Östens södra del ackumulerar vatten från bland annat Lillån, Svesån, Luttran och Ömsån. Klämmabäcken mynnar direkt i sjön Östen.



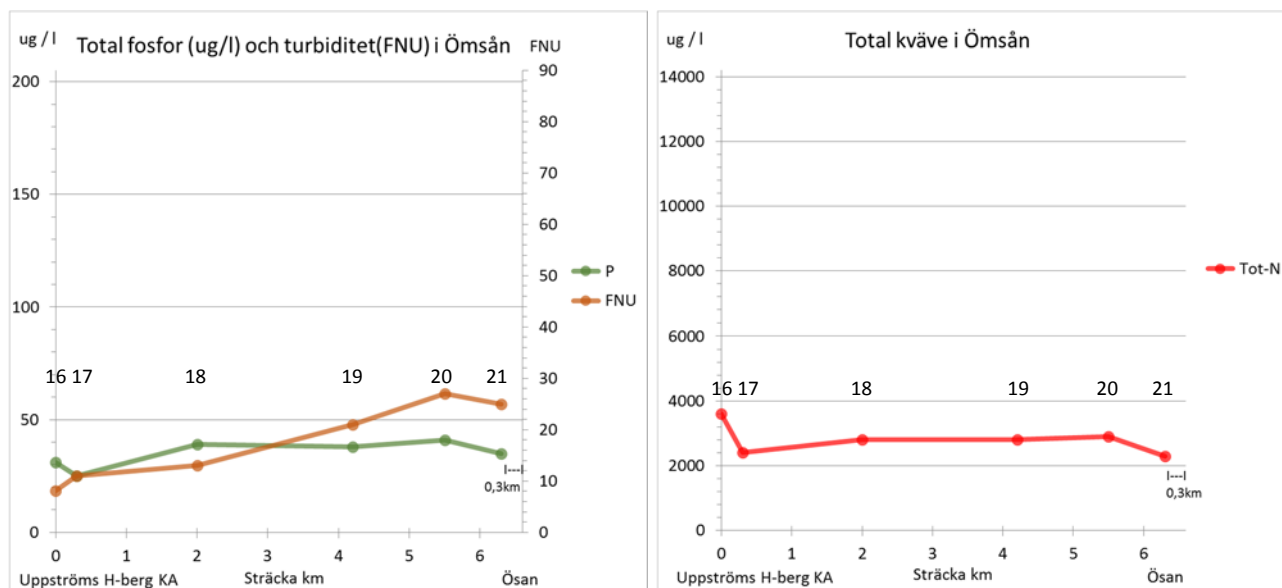
Figur 4. Analysresultat för tot P-koncentrationer/turbiditet samt tot N i vattendraget Ösan som mynnar i sjön Östen. Siffrorna 1-15 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se figur 1.

Kommentar: Fosforkoncentrationerna vid provtagningstillfället ligger högt över referensvärdet (enligt VISS, se sidan 7-8) längs hela sträckan, och även över de medelkoncentrationer som uppmätts i miljöövervakningsprogrammet för 2007-2010. Man kan se en ökning av både fosforkoncentration och turbiditet efter provpunkt 3 vilket kan tyda på partikelbundet läckage.

Vid Sörbylunds kraftverk vid provpunkt 8 minskar fosfor och turbiditet, vilket tyder på sedimentering uppströms dämnet.

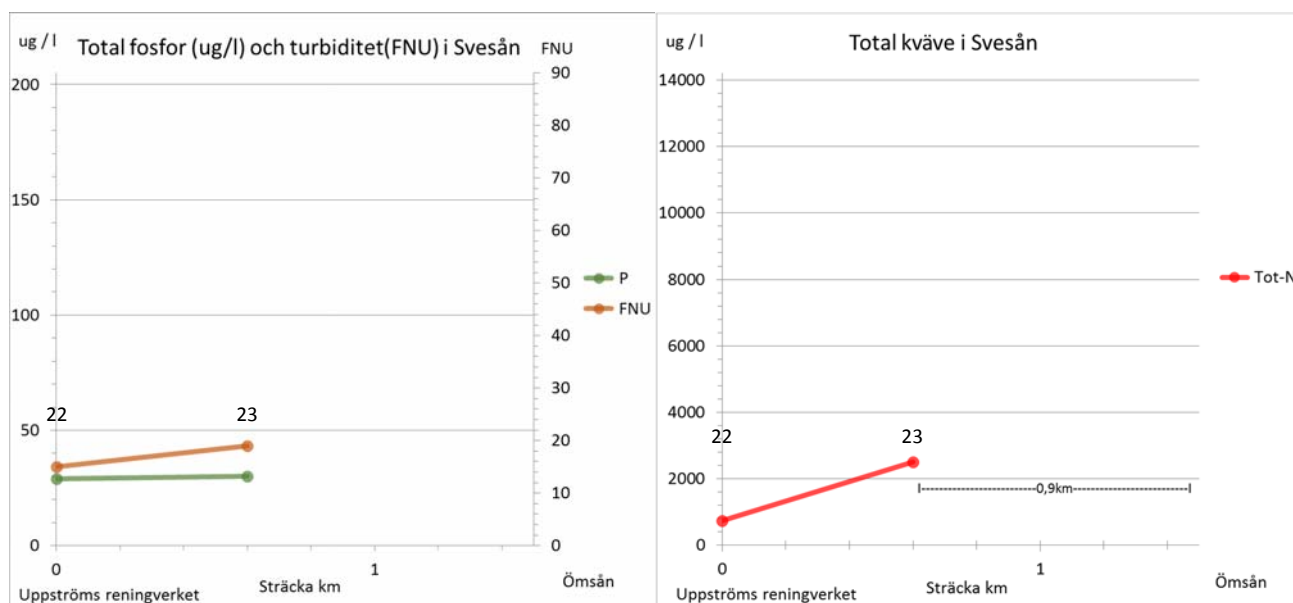
Mellan provpunkterna 4 och 5 minskar kvävekoncentration, möjligtvis pga. att Ömsån mynnar i Ösan här. Ömsån har enligt Figur 5 (sidan 9) en stabilt lägre koncentration (ca 3000ug/l) vilket tyder på en positiv utspädningsseffekt. Här ökar även turbiditet tillfälligt vilket eventuellt kan bero på tillflöde av Ömsån som rör upp bottenpartiklar i Ösan.

Den kontinuerliga minskningen av kvävekoncentrationen i nedre delen av Ösan är något svårförklarlig, men kan möjligen bero på denitrifikation i vattendraget.



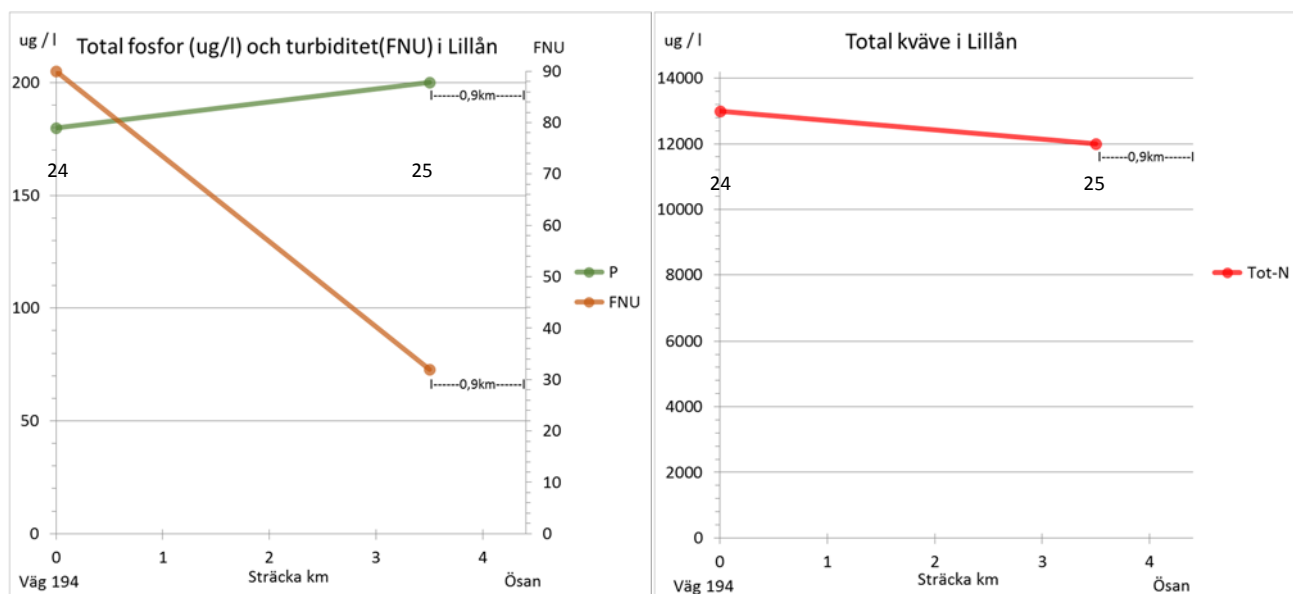
Figur 5. Analysresultat för tot N/tot P-koncentrationer samt turbiditet i vattendraget Ömsån (som går under namnet Ömboån på Viss hemsida) som mynnar i vattendraget Ösan. Siffrorna 16-21 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se Figur 1.

Kommentar: Turbiditeten ökar något från provtagningspunkt 16 till provpunkt 21 där Ömsån mynnar i Ösan. En möjlig orsak som kan undersökas närmre är om Ömsåns vattenmängd tilltar parallellt med turbiditetens ökning och att bottenbundna partiklar rörs upp därav. Fosforkoncentrationen är stabil och ökar inte tillsammans med turbiditeten. Kvävekoncentrationen sjunker snabbt efter första provpunkten efter reningsverket vilket kan orsakas av en hög denitrifikation eller sedimentation mellan de båda provpunkterna.



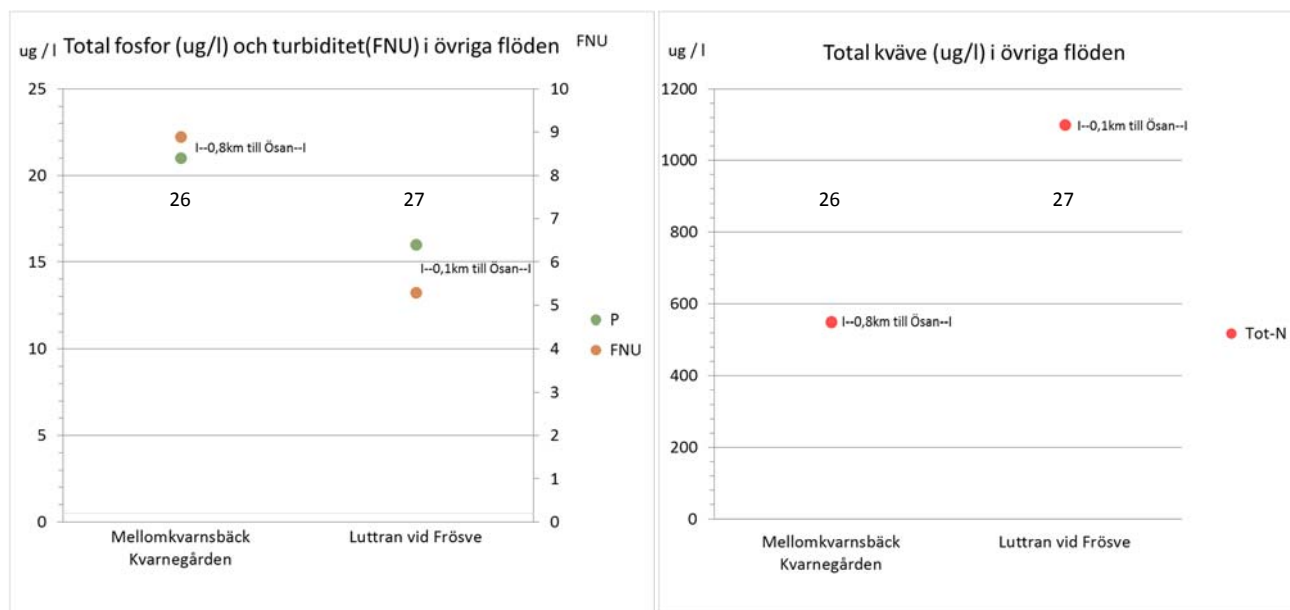
Figur 6. Analysresultat för tot N/tot P-koncentrationer samt turbiditet i vattendraget Svesån som mynnar i vattendraget Ösan. Siffrorna 22-23 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se Figur 1.

Kommentar: Svesåns tillrinning kommer från södra Skövde och skogen väster om staden. Näringskoncentrationerna är inte anmärkningsvärda, inte heller turbiditeten.



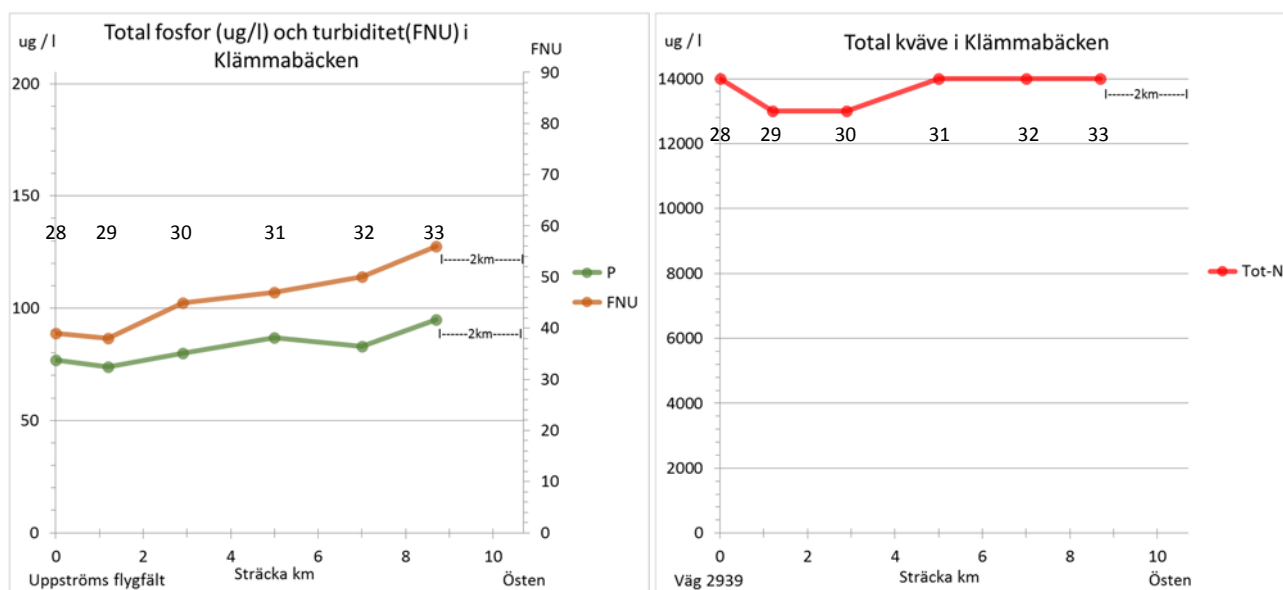
Figur 7. Analysresultat för tot N/tot P-koncentrationer samt turbiditet i vattendraget Lillån som mynnar i vattendraget Ösan. Siffrorna 24-25 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se Figur 1.

Kommentar: Fosforkoncentrationen i Lillåns två provpunkter i jämförelse med de andra biflödena är nästan dubbelt så hög. Inledningsvis ligger även turbiditeten mycket högre än i resterande flöden, dock sjunker denna markant efter första provpunkten och har ett mer enstämigt värde med resterande provpunkter i tillrinningsområdet där Lillån mynnar i Ösan. Kvävekonzentrationen är också mycket hög i Lillån. Lillån är dock det minsta delavrinningsområdet och påverkan på Ösan och Östen är därför rimligen inte alltför betydande.



Figur 8. Analysresultat för tot N/tot P-koncentrationer samt turbiditet i övriga vattendrag som mynnar i Ösan. Siffrorna 26-27 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se Figur 1.

Kommentar: Varken fosforkoncentrationen, kvävekoncentrationen eller turbiditeten är anmärkningsvärda i Mellomkvarnsbäcken eller Luttran.



Figur 9. Analysresultat för tot N/tot P-koncentrationer samt turbiditet i vattendraget Klämmabäcken som mynnar i sjön Östen. Siffrorna 28-33 indikerar provpunktens identifieringsnummer, se Figur 1.

Kommentar: Klämmabäcken har relativt hög koncentration av fosfor som följer kurvan för turbiditeten. Koncentration av kväve är extremt hög. Förhållandena behöver utredas mer i detalj med fokus på att kunna lokalisera källorna. Inom området finns en flygplats och andelen åkerarealer är stor (>95%). Dessutom kan rörligt grundvatten eller diffus ytavrinning t.ex. vara orsaken till missvisande analyser. Den tilltagande koncentrationen av fosfor och den ökande turbiditeten kan bero på ytavrinning samt läckage från jordbruket som utgör ca 95 % av den analyserade sträckan av Klämmabäcken.

## Transport av sediment

Turbiditeten och fosforkoncentrationen i Ösan har på de flesta avsnitt en tydlig koppling och man kan ana att tillkommande biflöden späder ut Ösans vatten vilket minskar fosforkoncentrationen. Biflödet som ökar sedimenttransporten (högt turbiditet) i Ösan mest, är Lillån. Klämmabäcken har liksom Lillån högre turbiditet och högre fosforkoncentration än övriga vattendrag i analysområdet.

## Näringskoncentrationer

Analysresultaten indikerar att det finns några specifika områden med särskild belastning vad gäller näringsämnen. Lillån som ansluter till Ösan från öster i höjd med Skövde har mycket höga koncentrationer av både totalfosfor 180-200ug/l och totalkväve 12 000-13 000ug/l, dock ett mycket litet flöde. Det andra området som har höga näringskoncentrationer är Klämmabäcken som mynnar ca 500m öster om Ösan och har ett relativt stort flöde. Klämmabäcken har med 74-95ug/l totalfosfor och 13 000-14 000ug/l totalkväve de högsta halterna. Det är lättast och mest kostnadseffektivt att sätta in åtgärder inom områden, där näringskoncentrationen i vattnet har höga halter.

## Rekommendationer

För att säkerställa att åtgärder implementeras vid källor av sedimenttransporter samt näringsläckage föreslås en å-inventering för att hitta punktkällor på nedre delarna (i höjd med Skövde) av Ösan. Desamma rekommenderas för Klämmabäcken med syfte att hitta platser för lämpliga åtgärder såsom våtmarker, meanderslingor, integrerade skydds zoner, skydds zoner etc.

Vad gäller Klämmabäcken föreslår vi ytterligare vattenanalyser för att hitta utsläppskällorna för de höga halterna av fosfor och kväve. Ytterligare analyser kan förenkla att hitta punktkällor och eventuellt bra platser för åtgärder.

En principiellt bra åtgärd är att minska partikeltransport till berörda vattendrag genom att lokalisera starkt sluttande åkeravsnitt som kan vara utsatta för erosion. Där kan man för markägarna föreslå att anlägga skydds zoner eller olika typer av våtmarker.

Tidigare utredning har visat att Ösans slänter utmed långa sträckor är mycket branta, vilket ger instabila brinkar med erosion med sedimenttransport som följd. Flackare släntlutning utmed vattendragens bäddar kan på många platser verka flödesutjämnande och reducera flödes hastigheten.

Det mest effektiva sättet att minska näringsbelastningen av vattendrag är att åtgärda punktkällor. Här kan t.ex. olika typer av reningsvåtmarker bli aktuella. Ett framgångsrikt och kostnadseffektivt arbetssätt är att engagera markägare i att hitta lämpliga platser för lämpliga åtgärder.

Hushållningssällskapet Halland rekommenderar också att gå vidare med tidigare lämnat förslag om muddring och beskogning av Ösans mynningsområde. Genom åtgärder i mynningsområdet kan båda uppgrundningen i mynningsområdet, närsaltsbelastningen på sjön Östen och biologisk mångfald i mynningsdeltat, samt nya möjligheter för friluftslivet uppnås.

## Referenser och databaser som använts

Naturvårdsverket (2000). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag.  
Naturvårdsverket Förlag, Uppsala. ISBN: 91-620-4913-5.

Vatteninformationssystem Sverige (<http://viss.lansstyrelsen.se/>)

SMHIs Vattenwebb (<http://vattenwebb.smhi.se/>)