LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Kväve och fosfor i kustmynnande vattendrag

Utvärdering av halter och transporter i Västra Götalands län 1988-2014

Rapport 2017:01

Rapportnr: 2017:01

ISSN: 1403-168X

Författare: Elin Ruist Sportfiskarna, Magnus Gelang och Ragnar Lagergren Länsstyrelsen

Projektgrupp: Katrina Envall, Carina Erlandsson, Fredrik Fredrikson, Magnus Gelang, Ragnar Lagergren Länsstyrelsen, Elin Ruist Sportfiskarna

Foto omslag: Elin Ruist Sportfiskarna

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, vattenavdelningen

Rapporten finns som pdf på *www.lansstyrelsen.se/vastragotaland* under Publikationer/Rapporter.

Förord

Närsalttransporter i små vattendrag, eller allmänt kallat ”Bohusbäcksprogrammet” är ett delprogram inom länsstyrelsens regionala övervakning som startade redan 1988. Syftet med denna miljöövervakning är bl.a. att ge underlag för åtgärdsarbetet i att begränsa kväve- och fosforbelastningen till vattendrag och havet. I dag ingår mätning av näringsämnen i 35 kustmynnande vattendrag från Hallandsgränsen i söder till norska gränsen i norr. Programmet genomförs i nära samarbete med kustkommunerna, som ombesörjer vattenprovtagningen.

I denna rapport redovisar vi generella trender och mönster samt samtliga vattendrags utveckling och status för näringsämnen enligt vattendirektivet till och med 2014. Källfördelning och säsongsmässiga variationer har också analyserats för att närmare kunna se vilka de viktigaste källorna är och var potentialen för åtgärder ligger.

Sandra Brantebäck, avdelningschef Vattenavdelningen

Innehållsförteckning

Förord 3

Sammanfattning 6

Inledning 7
- Rapportens upplägg 7
- Beskrivning av området 8

Resultat 12
- Tillstånd och status 12
- Utveckling och trender 15

Fördjupad utvärdering av närsaltläckaget i 8-fjordaområdet 21
- Områdesbeskrivning 21
- Utveckling av närsaltshalter 22
  - Förekomst av extremhalter 22
  - Förändringar av årsmedelvärden och årstransporter 24
  - Förändringar av medelhalter och transporter säsongsvis 26
- Övriga utvecklingstrender som påverkar närsalterna i vattendragen 28
  - Nederbörd och vattenflöden 28
  - Odling 29
  - Djurhållning 31
  - Skogsbruk 32
  - Atmosfäriskt nedfall 32

Fördjupad källfördelning för tre vattendrag inom 8-fjordar 33
- Källfördelning 33
- Källfördelning per säsong och åtgärdspotential 34

Diskussion 37

Referenser 39

Bilaga 1. Resultatredovisning för samtliga vattendrag 41
- STENE Å 42
- STRÖMSÅN 44
- RISÄNGSBÄCKEN/ÖVERBYÅN 46
- HOGARÄLVEN 48
- SKÄRBOÄLVEN 50
- ANRÅSÄLVEN 52
- JORÄLVEN 54
- BÄRFENDALSÄLVEN 56
- BROÄLVEN 58
- FÄRLEV ÄLV 60
- AMUNDERÖDSBÄCKEN/STENE BÄCK 62
- SKREDSVIKSÅN 64

ÖREKILSÄLVEN 66
TASKE Å 68
HENÅN 70
HOLMA Å/LANEBERGSÅN 72
FORSHÄLLAÅN 74
RESTEÅN 76
KLEVAÅN 78
KÄRRAÅN 80
BÄVEÅN 82
BODELEÅN 84
BRATTEFORSÅN 86
VAREKILSÅN 88
ÖDSMÅLSÅN 90
HAGÅN 92
SÄBY Å 94
GUNNEBYBÄCKEN 96
NORUMSÅN 98
ANRÅSE Å 100
JÖRLANDAÅN 102
VALLBY Å 104
SOLBERGAÅN/KOLLERÖDSBÄCKEN 106
GRANNEBYÅN 108
GLOSE Å 110
KVILLEBÄCKEN 112
KROGARBÄCKEN 114

Bilaga 2. Resultat för förändringar av medelhalter och transporter säsongsvis 116

Bilaga 3 Metodbeskrivning 119

Bilaga 4, beräkningsmetod för källfördelningens variation uppdelat på säsong 120

Sammanfattning

Närsalter i små kustmynnande vattendrag ”Bohusbäckar” är ett delprogram i Länsstyrelsen i Västra Götalands läns regionala miljöövervakningsprogram som, pågått sedan 1988. Denna utvärdering av resultaten till och med år 2014 visar bl.a. att:

- Fosforhalterna har minskat signifikant i nästan alla vattendrag under hela provtagningsperioden.
- En analys av tre nioårsperioder visar att minskningen av fosfor var större i början av mätperioden och i södra Bohuslän har halterna och transporterna vänt uppåt i några avrinningsområden, tydligast för transporterna där ökad nederbörd troligtvis är orsaken.
- Kvävet har ökat i de flesta vattendragen från mätningarnas början till 2005. Ökningen märks för både transporter och halter men det är fler vattendrag som visar på signifikant ökande halter.
- Främst i norra Bohuslän ökade kvävet i början av mätperioden men har därefter minskat från perioden 1997-2005 till 2006-2014. I södra delen av området är den senare utvecklingen mer blandad.

För de vattendrag som mynnar i fjordarna kring Orust och Tjörn, 8-fjordarområdet, har en fördjupad utvärdering av resultaten genomförts som bl.a. visar på:

- Extremt höga halter av fosfor (400 µg/l till 1000 µg/l) har förekommit regelbundet i drygt hälften av vattendragen men uppträder inte längre sedan sju år tillbaka. Denna förändring kan delvis förklara de minskande trenderna för fosfor.
- Kvävehalterna ökar och trendanalyser per säsong antyder att det framför allt är under sommaren som halterna ökar.
- Extremt höga kvävehalter på över 5000 µg/l började uppträda först 1998 och har därefter fortsatt så några gånger varje år, framförallt under sommar och höst). Främst förekommer de i Vallby å, Kungälvs kommun, men även i Gunnebybäcken på Tjörn. Enstaka tillfällen har förekommit även i Holma å, Uddevalla kommun, och Säby å på Orust.
- Fosfor- och kvävehalterna varierar med säsongerna och är som högst på sommaren. Detta resultat tyder på att punktkällor, tex enskilda avlopp, har stor betydelse för halterna sommartid.
- Totalfosforhalterna har generellt minskat mindre på sommaren än på hösten och vintern.
- På sommaren uppvisar kvävehalterna signifikant ökande trender i nära en tredjedel av de undersökta vattendragen.

Resultaten i denna rapport redovisas samlat för hela kuststräckan och för 8-fjordarområdet, men även varje vattendrags resultat redovisas med de lokala förutsättningar som finns beträffande trender, markanvändning och källfördelning. I det kommande åtgärdsarbetet kan därför denna utvärdering vara ett viktigt underlag på såväl lokal, regional som nationell nivå.

Inledning

Övergödningen är ett av Västra Götalands kustområdes mest betydelsefulla miljöproblem. I detta område mynnar många små och medelstora vattendrag, Bohusbäckar, som bidrar med näringsämnen och som lokalt kan påverka övergödningssituationen i kustvattnen. Avrinningsområdena till vattendragen karakteriseras av ett kuperat landskap med lättvittrade jordarter i dalgångarna. Landskapet domineras av skogsmark och ett småskaligt jordbruk. Befolkningen är utspridd vilket innebär att många fastigheter har enskilda avloppslösningar.

Bohusbäckarna ingår inte i något av de program för samordnad recipientkontroll (SRK) som finns i övriga delar av länet. Därför startades 1988 ett provtagningsprogram i vattendragen i detta område. Det ingår nu som ett delprogram, *Närsalttransporter i små vattendrag*, i det regionala miljöövervakningsprogrammet för Västra Götalands län (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2014). Syftet med programmet är att kvantifiera vattendragens bidrag av näringsämnen till havet och att följa trender i halter och transporter som en uppföljning av miljömålet ”Ingen övergödning” där resultaten användas för att följa upp de åtgärder som görs och som planeringsunderlag av nya åtgärder. Programmet, som även kallas Bohusbäckar, drivs genom ett samarbete mellan kustkommunerna och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Fram till 2015 har månadsvisa provtagningar av näringsämnen gjorts av 35 bäckmynningar inom programmet.

Sedan programmet startade har ramdirektivet för vatten (Europaparlamentets och Rådets direktiv 2000/60/EG) implementerats i Sverige och vi är nu inne på den tredje sexåriga förvaltningscykeln. Alla vattendrag som provtas i programmet utom tre är numera definierade som vattenförekomster vilket innebär att de har miljökvalitetsnormer angivna. Bohusbäckarnas mätningar av näringsämnen är därför viktiga även för statusklassningen och för att avgöra om och när miljökvalitetsnormerna uppfylls. I dagsläget finns det för svenska inlandsvatten bara nya bedömningsgrunder för totalfosfor. Nya bedömningsgrunder för kväve håller dock på att utvecklas på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och kan komma att införlivas under nästa förvaltningscykel.

Denna utvärdering har gjorts för mätdata från vattenprovtagningarna fram till och med 2014. Tidigare utvärderingar av programmet redovisas rapporterna *Många bäckar små* (Lagesson m fl 2005) och *Från bäck till vik* (Ruist & Lagergren, 2010) som är den senaste utvärderingen med data fram till och med 2008, samt en utvärdering av fosfor- och kvävefraktionerna inom programmet (Ruist, 2008). Det generella resultatet från dessa utvärderingar är att fosfor minskar medan kvävet snarare ökar. Metodbeskrivning redovisas i Bilaga 3.

Rapportens upplägg

All data från övervakningsprogrammets mynningsstationer har analyserats för tidsperioden 1988-2014. Dessutom ingår data från Örekilsälven och Bäveån som ingår i det nationella övervakningsprogrammet *Flodmynningar*.

För varje vattendrag har tillstånd i förhållande till gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999) och status enligt vattendirektivets nya bedömningsgrunder (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) lyfts fram. Vidare har trenderna analyserats

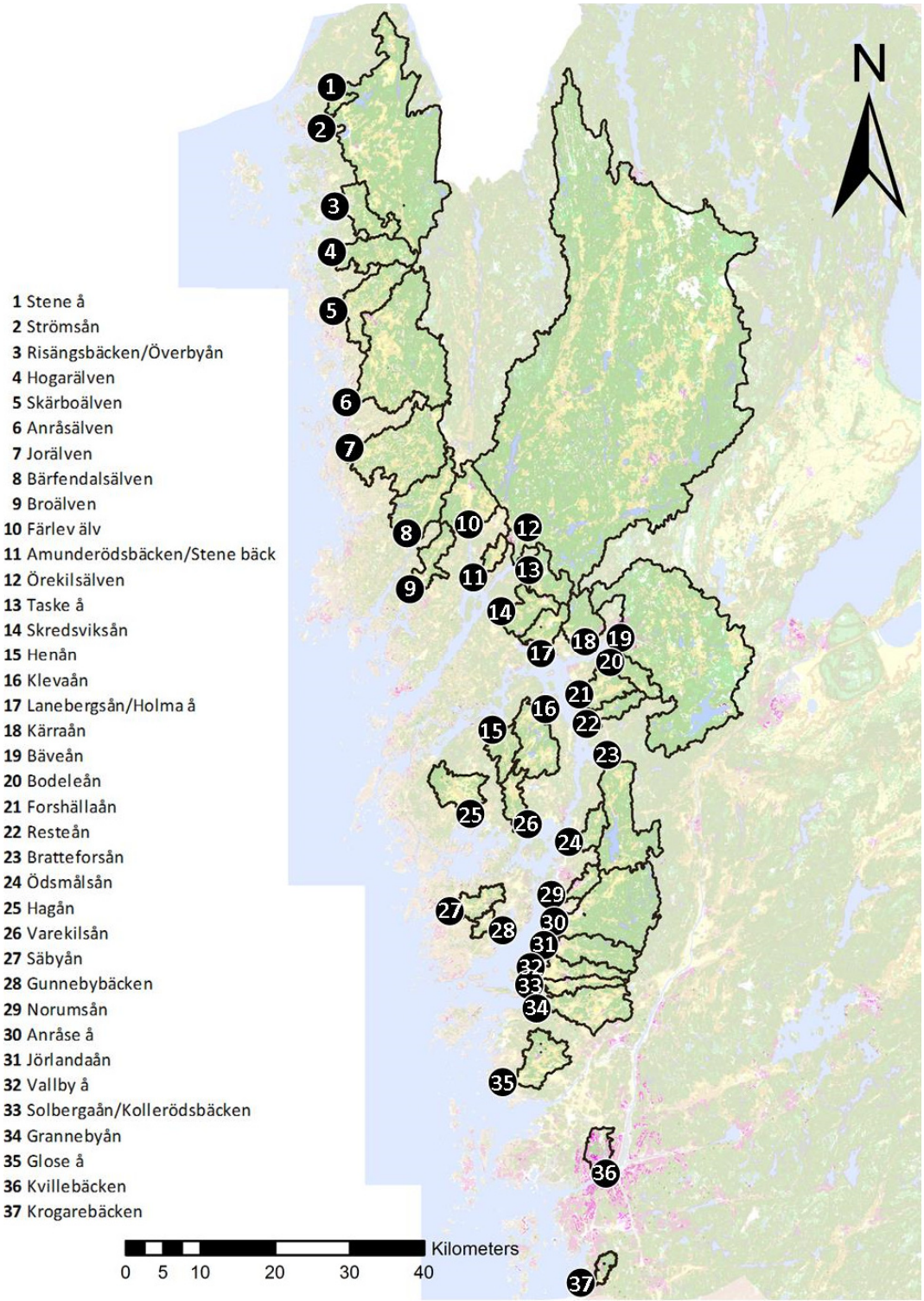
och statistiskt säkerställda förändringar beräknats. Resultaten finns dels sammanfattade på sidorna under avsnittet Resultat och finns också mer utförligt beskrivna för varje vattendrag i bilaga 1.

I området runt Orust och Tjörn har fördjupade utvärderingar gjorts. I detta område drivs ett projekt, 8-fjordar, och det är inom ramen för detta som denna rapport fördjupas. 8-fjordar är ett samverkansprojekt som syftar till att förbättra och utveckla fjordområdets miljö på ett balanserat och hållbart sätt. Projektet innefattar områdets kommuner och ett antal organisationer med intressen i området. Fördjupningen innehåller bland annat en säsongsmässigt uppdelad analys samt för tre av vattendragen även en beskrivning av hur källfördelningen varierar mellan säsongerna. Vidare görs en genomgång av utvecklingstrender för andra faktorer som kan påverka närsaltstransporterna som nederbörd, jord- och skogsbruk samt atmosfäriskt nedfall.

Beskrivning av området

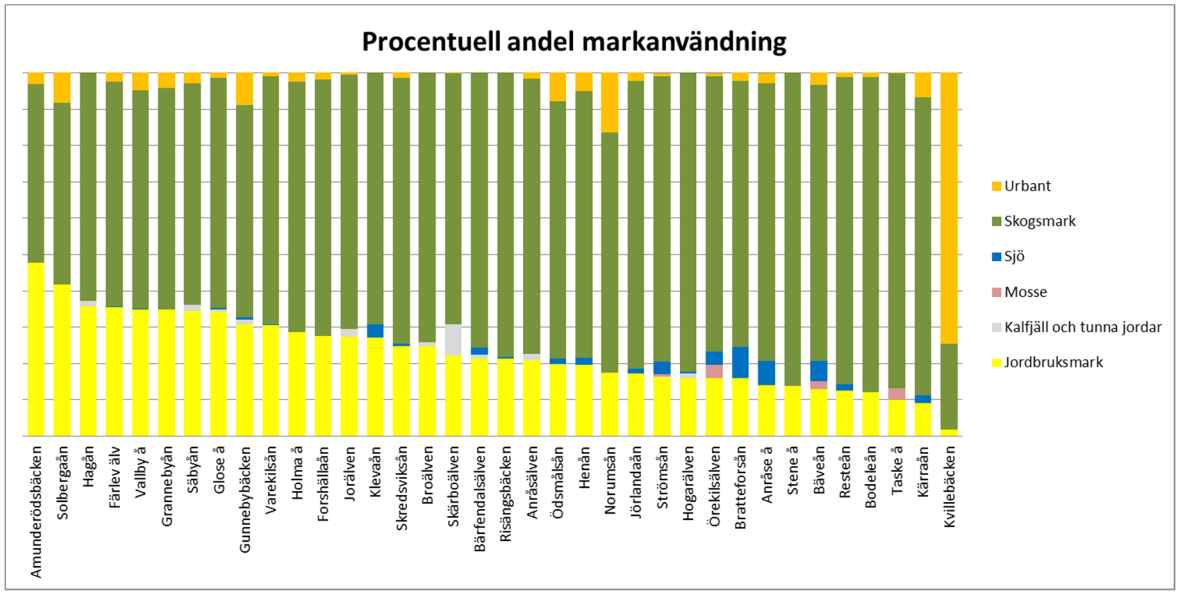
Det geografiska området som omfattas av övervakningsprogrammet sträcker sig från Stene å i norr som rinner ut i Dynekilen i Strömstads kommun, till Krogarbäcken i söder som rinner ut i Askims fjord i Göteborgs kommun, se figur 1.

Bild 1. Flera av bäckarnas utlopp är flacka och saltvattenpåverkade i sina nedersta delar. Bärfendalsälvens utlopp i Åbyfjorden Munkedals kommun.



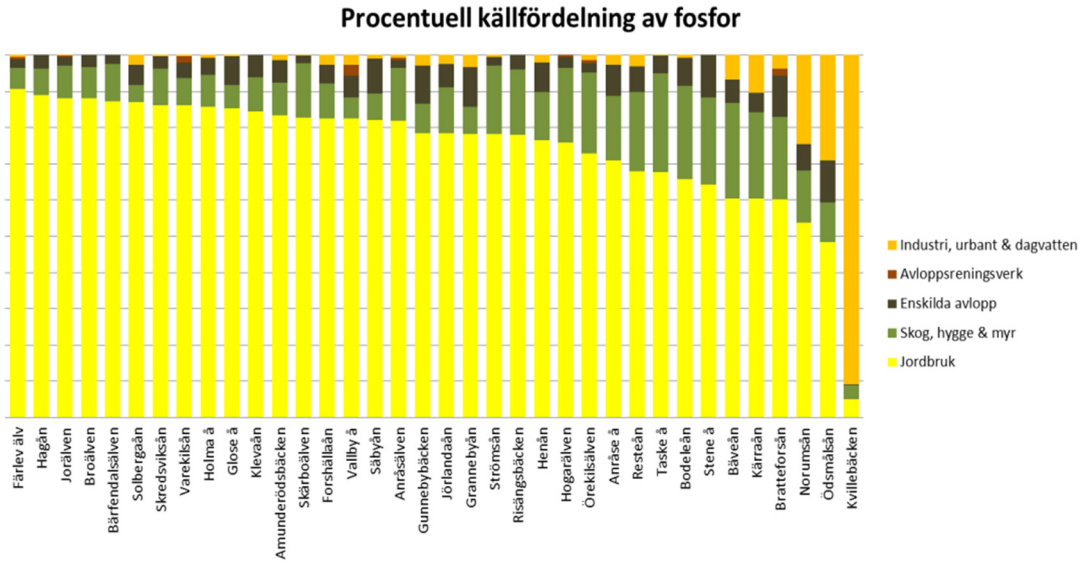
Figur 1. Avrinningsområdena för vattendragen som ingår i programmet.

Utifrån data hämtad från SMHI:s vattenweb (juni 2015) redovisas markanvändningen för avrinningsområdena som andelar av det totala avrinningsområdets yta (figur 2). Skog dominerar som markslag för de flesta vattendragen. Något som utmärker de flesta av dessa relativt små bohuslänska vattendrag är att vattensystemen ofta saknar sjöar, som annars fungerar som näringssänkor med sedimentation och denitrifikation. Det är också kuperad terräng vilket tillsammans med lätteroderade jordarter bidrar till ett högt naturligt näringsämnesläckage. Andelen jordbruksmark är relativt låg (de flesta har mindre än 30% jordbruksmark) och många av avrinningsområdena har mycket fritidsbebyggelse vilket gör att belastningen från avlopp kan mångdubblas sommartid. Kvillebäcken på Hisingen utmärker sig med sin höga andel urbana miljöer.

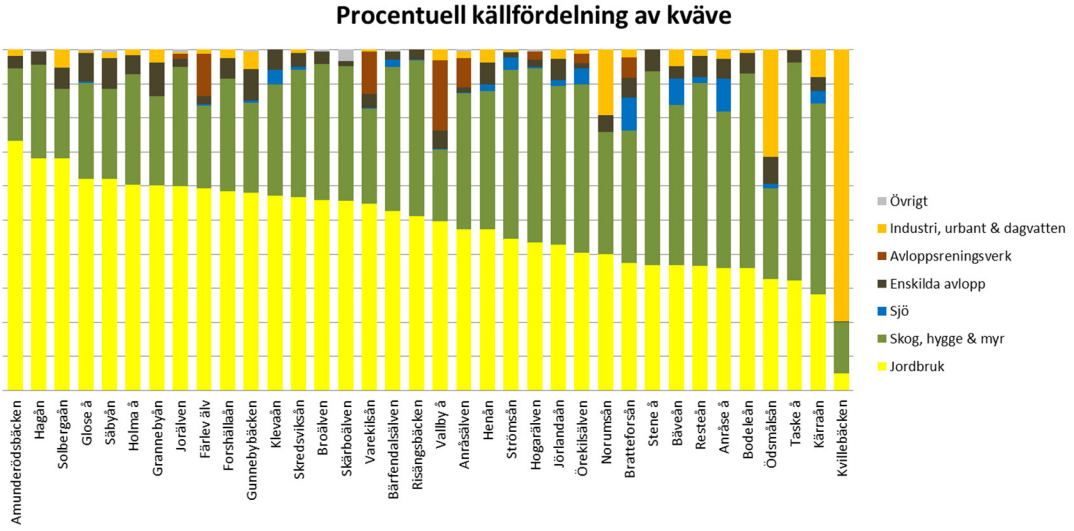


Figur 2. Fördelningen av olika markslag i vattendragens avrinningsområden enligt SMHI:s vattenwebb. Krogarebäcken saknas då den inte har något eget delavrinningsområde enligt SMHI:s indelning.

Figur 3 och 4 visar källfördelningen av nettobelastningen av fosfor respektive kväve till havet utifrån data från SMHI:s vattenweb för respektive avrinningsområde. Från de diffusa källorna (skog, hygge, myr och jordbruk) finns ett inkluderat naturligt bakgrundläckage från marken vilket är viktigt att hålla i minnet när man betraktar diagrammen. Jordbruket är den största källan till fosforbelastningen men enskilda avlopp står också för en betydande andel. Av jordbrukets fosforbelastning räknas ungefär en fjärdedel som naturlig bakgrund. Källorna till kvävebelastningen är mer divers och skogsbruket står tillsammans med jordbruket för den stora delen. Nedfallet av kväve från atmosfären är i praktiken jämnt fördelat över markarealen men i källfördelningen redovisas det inkluderat i de diffusa källorna. För exempelvis skogsmarken tas en del upp av växtligheten, men mycket transporteras vidare och når havet. Det går alltså inte att utläsa hur mycket kväve som kommer från atmosfärisk deposition, men bidraget till kvävebelastningen är betydande. Där det finns sjöytor och berg i dagen (*sjö* och *övrigt* i figur 4) redovisas dock kvävedepositionens nettobidrag till havet från dessa ytor. Reningsverk och enskilda avlopp utgör också en betydande del av kvävebelastningen.



Figur 3. Källfördelningen av nettotransporten av fosfor från vattendragen enligt SMHI:s vattenwebb. Krogarebäcken saknas då den inte har något eget delavrinningsområde enligt SMHI:s indelning.



Figur 4. Källfördelningen av nettotransporten av kväve från vattendragen enligt SMHI:s vattenwebb. Krogarebäcken saknas då den inte har något eget delavrinningsområde enligt SMHI:s indelning.

Resultat

En sammanfattande tabell för tillstånd och utveckling av närsalter i övervakningsprogrammets vattendrag visas i tabell 1.

Varje vattendrag presenteras utförligt i Bilaga 1.

Tillstånd och status

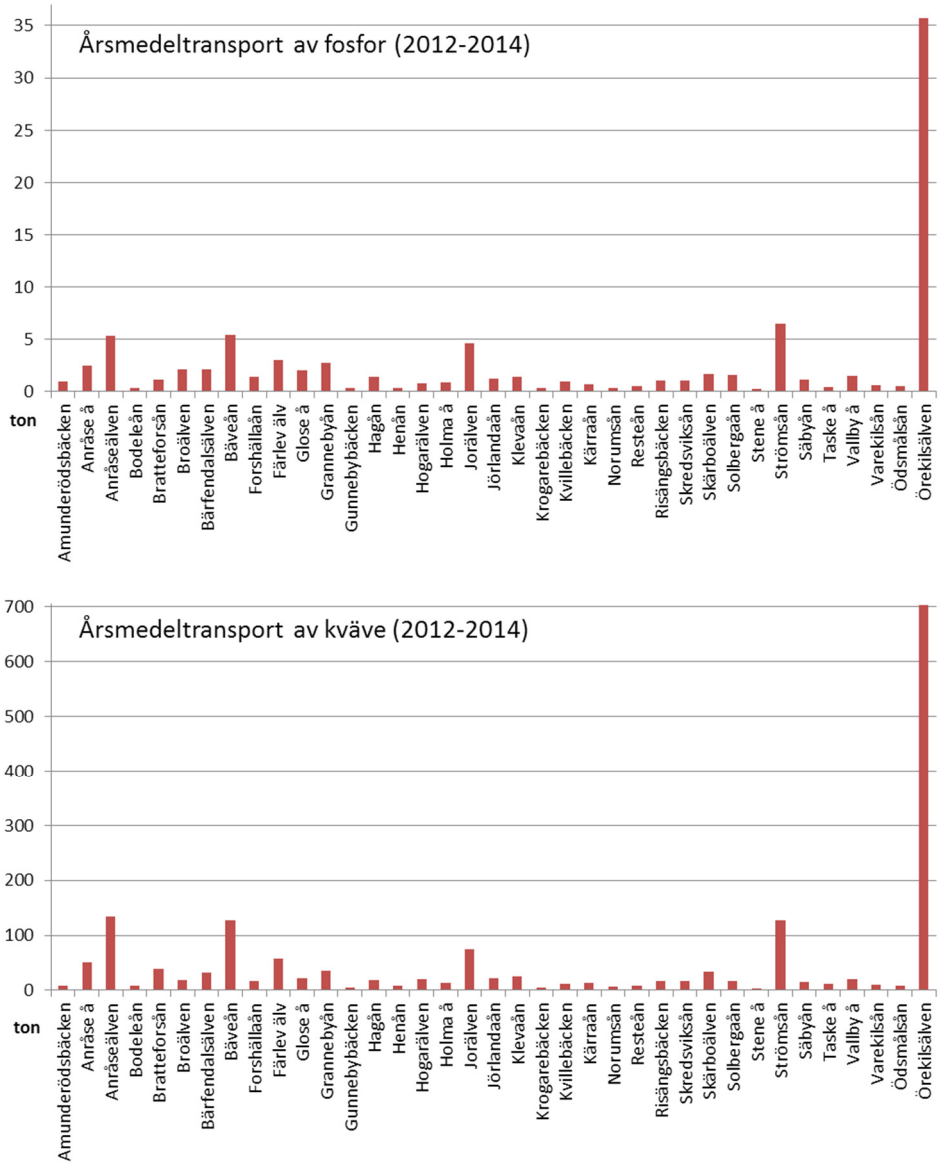
Mängden transporterad fosfor och kväve till havet från vattendragen som omfattas av det regionala programmet samt Bäveån och Örekilsälven som ingår i det nationella programmet visas i figur 5. Örekilsälven är det i särklass största tillflödet, bortsett från Göta älv som inte ingår i utvärderingen.

Statusklassningarna för fosfor (tabell 1) är gjorda för medelvärden mellan 2007-2012 bedömda i förhållanden till referensvärden som räknats fram specifikt för varje vattendrag. Referensvärdet skall spegla naturligt tillstånd utan mänsklig påverkan men tar hänsyn till andel jordbruksmark och vilka jordarter denna ligger på. Gränsen mellan god och måttlig status ligger sedan på det dubbla referensvärdet. Det är bara Bäveån och Bratteforsån i Uddevalla kommun som når upp till vattendirektivets krav på god status, resterande vattendrag har måttlig status eller sämre. Sex vattendrag har dålig status för näringsämnen, vilket innebär att medelhalten ligger mer än fem gånger över referensvärdet. Tre av dessa ligger i Kungälvs kommun de övriga ligger i Munkedals, Lysekils och Tjörns kommuner.

Bild 2. Broälven, ett av 5 vattendrag där både transporten och halten av kväve ökar. Foto: Magnus Gelang.

Tabell 1. Sammanfattande tabell över vattendragens tillstånd och utveckling. De grå rutorna för statusklasserna innebär att vattendraget saknar klassning då det inte är en vattenförekomst enligt vattendirektivet. Pilarna innebär att en signifikant ökning eller minskning har skett under provtagningsperioden. En tom ruta innebär att det inte finns någon signifikant förändring. Status för kväve redovisas inte då denna parameter för närvarande inte bedöms enligt vattendirektivet i inlandsvatten.

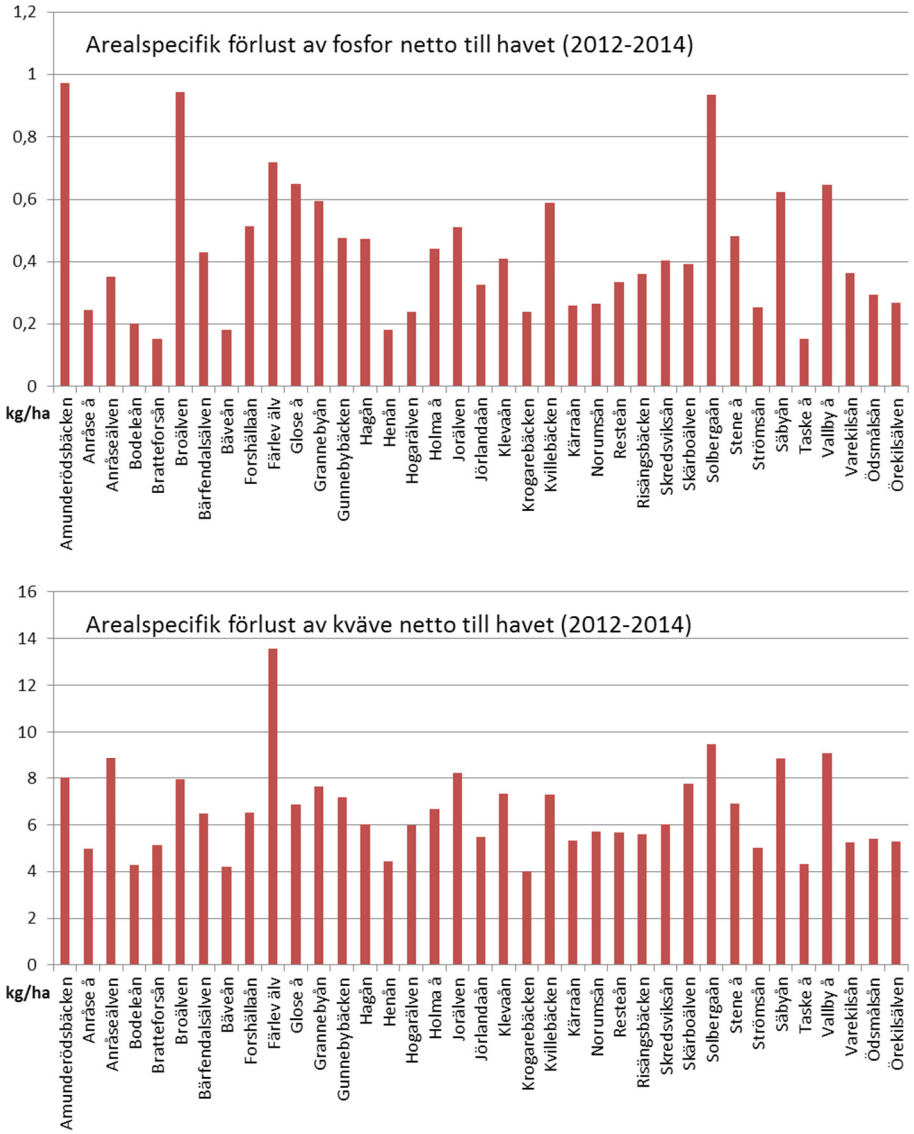
		Tillstånd				Utveckling				
Kommun	Vattendrag	Fosfor status	Ekologisk status	Fosfor-medelhalt µ/l (2012-2014)	Kväve-medelhalt µ/l (2012-2014)	Fosfor halt	Fosfor transpt.	Kväve halt	Kväve transpt.	Prov-tagnings-period
Munkedal	Amunderödsbäcken	Dålig	Måttlig	188	1588					1989-2013
Stenungsund	Anråse å	Måttlig	Måttlig	33	748	↘	↘			1988-2014
Tanum	Anråseälven	Måttlig	Måttlig	54	1524	↘				1988-2014
Uddevalla	Bodeleån	Måttlig	Måttlig	39	821	↘	↘			1999-2014
Uddevalla	Bratteforsån	God	Måttlig	27	834	↘	↘			1988-2014
Lysekil	Broälven	Dålig	Måttlig	146	1410			↗	↗	1988-2014
Munkedal	Bärfendalsälven	Otillfr.	Måttlig	71	1015	↘				1988-2013
Uddevalla	Bäveån	God	Måttlig	35	779				↘	1972-2014
Uddevalla	Forshällaån	Otillfr.	Måttlig	99	1221	↘	↘			1988-2014
Munkedal	Färlev älv	Otillfr.	Måttlig	117	2879	↘	↘			1988-2013
Kungälv	Glose å	Dålig	Måttlig	135	1424	↘				1994-2014
Kungälv	Grannebyån	Otillfr.	Otillfr.	106	1405	↘				1993-2014
Tjörn	Gunnebybäcken	-	-	164	2597		↘	↗		1989-2014
Orust	Haga å	Otillfr.	Måttlig	91	1138	↘				1988-2014
Orust	Henån	Måttlig	Måttlig	41	862	↘	↘			1988-2014
Tanum	Hogarälven	Måttlig	Måttlig	38	909	↘				1988-2014
Uddevalla	Holma å	-	-	77	1143	↘				1988-2013
Tanum	Jorälven	Otillfr.	Måttlig	75	1294	↘				1988-2014
Stenungsund	Jörlandaån	Måttlig	Måttlig	63	970	↘	↘	↗	↗	1988-2014
Orust	Klevaån	Måttlig	Otillfr.	52	907	↘		↗	↗	1988-2014
Göteborg	Krogarebäcken	-	-	43	761	↘				1994-2014
Göteborg	Kvillebäcken	Otillfr.	Måttlig	89	1284					1994-2014
Uddevalla	Kärraån	Måttlig	Måttlig	41	811	↘				1988-2014
Stenungsund	Norumsån	Måttlig	Måttlig	50	1016	↘	↘			1988-2014
Uddevalla	Resteån	Måttlig	Måttlig	56	880	↘				1988-2014
Strömstad	Risängsbäcken	Otillfr.	Måttlig	71	1021	↘				1988-2014
Uddevalla	Skredsviksån	Måttlig	Måttlig	63	923			↘		1988-2014
Tanum	Skärboälven	Otillfr.	Måttlig	64	1206	↘				1988-2014
Kungälv	Solbergaån	Dålig	Måttlig	156	1606	↘		↗	↗	1988-2014
Strömstad	Stene å	Otillfr.	Otillfr.	84	1124	↘	↘			1988-2014
Strömstad	Strömsån	Måttlig	Måttlig	37	751	↘				1988-2014
Tjörn	Säby å	Dålig	Måttlig	162	2049	↘	↘	↗	↗	1989-2014
Munkedal	Taske å	Måttlig	Måttlig	23	606			↘		1988-2014
Kungälv	Vallby å	Dålig	Måttlig	113	4549	↘		↗		1994-2014
Orust	Varekilsån	Otillfr.	Måttlig	73	973	↘		↘		1989-2014
Stenungsund	Ödsmålsån	Måttlig	Måttlig	62	1110	↘	↘			1988-2014
Munkedal	Örekilsälven	Måttlig	Måttlig	37	789		↗			1972-2014



Figur 5. Transporten av fosfor till havet från vattendragen inom miljöövervakningsprogrammet med Örekilsälven och Bäveån som tillägg.

I de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999) gjordes tillståndsklassningen för näringsämnen i vattendrag utifrån den så kallade arealspecifika förlusten. Detta är ett mått på mängden näringsämnen som transporteras ut i vattendragen per hektar och år (kg/ha, år). Den arealspecifika förlusten av fosfor och kväve (figur 6) har här beräknats utifrån medeltransporten för 2012-2014. För fosfor ligger samtliga vattendrag på höga förluster (0,16 - 0,32 kg P/ha, år) eller extremt höga förluster (>0,32 kg P/ha, år). De högsta förlusterna har Amunderödsbäcken, Broälven och Solbergsån, tre av de vattendrag som också har högst andel jordbruksmark i avrinningsområdet (figur 2). Kväveförlusterna är förhållandevis något

lägre, samtliga vattendrag ligger inom intervallet som räknas som höga förluster (4-16 kg N/ha, år). För kväve är det Färlev älv i Munkedals kommun som utmärker sig med högst förluster.



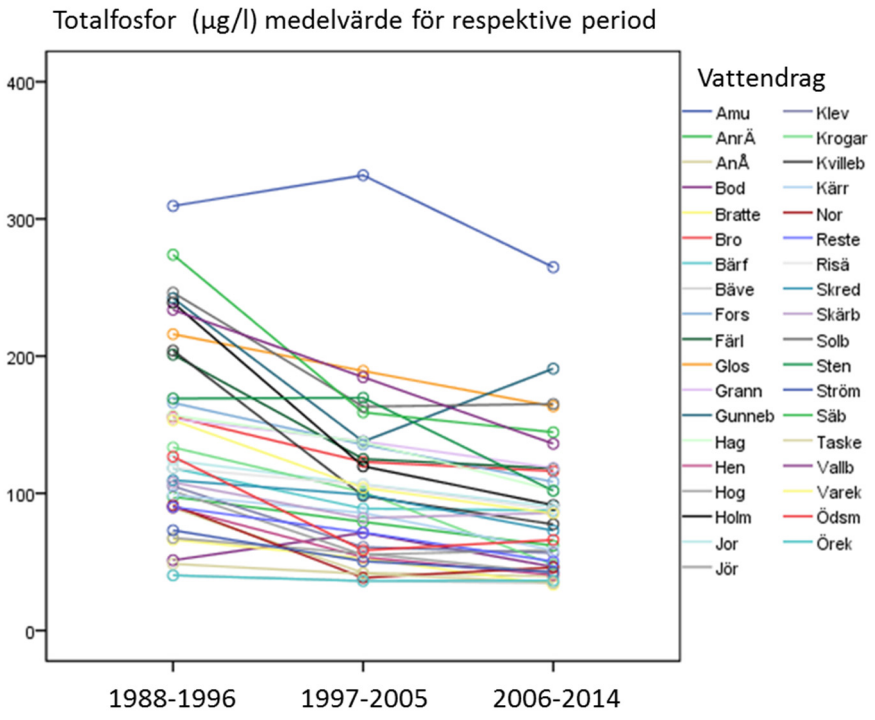
Figur 6. Arealspecifik förlust av fosfor och kväve.

Utveckling och trender

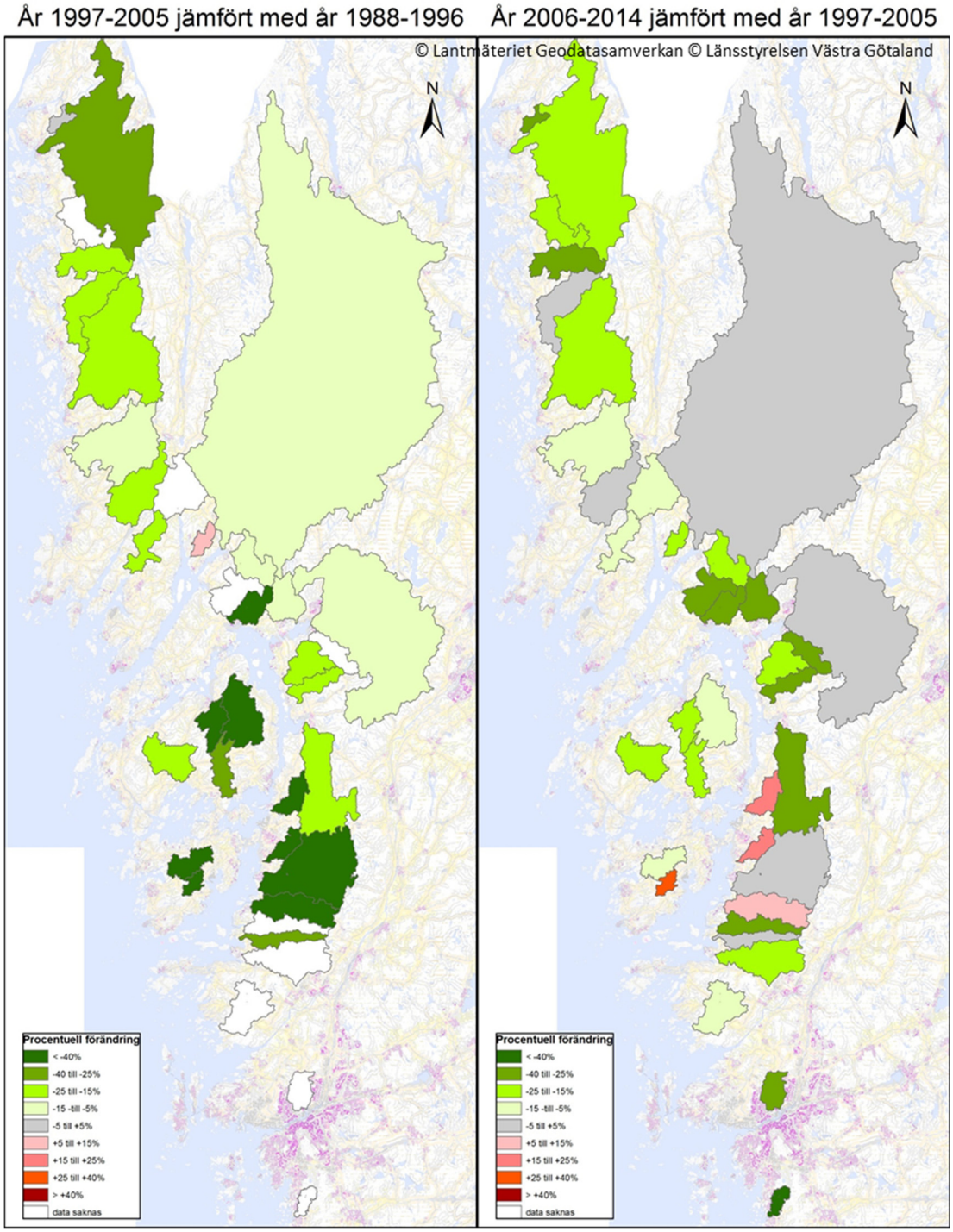
När man undersöker trender är tidsperioden en viktig faktor, när man började mäta och för vilken period man undersöker en trend. Detta kan vara en orsak till att man får olika resultat i olika områden. I de flesta vattendrag började man mäta 1988 eller 1989 men i sex vattendrag började man mäta först i mitten eller slutet på 90-talet. Örekilsälven och Bäveån har längre tidsserier än övriga vattendrag i rapporten.

När all tillgänglig data analyserats finns en tydlig och genomgående trend att fosforhalterna minskar (i 29 av 37 vattendrag) men även fosfortransporterna minskar på många håll (i 12 vattendrag) (tabell 1). Örekilsälvens fosforhalter ökar och är ensam om den utvecklingen men för detta vattendrag finns det data ända från 1972 och ökningen skedde främst i början av tidsperioden. Av de sex vattendrag som är klassade som dålig status för fosfor uppvisar Vallby å, Säbyån, Solbergaån och Glose å signifikant minskande fosforhalter vilket är mycket positivt. För de andra två Amunderödsbäcken och Broälven, däremot finns inga trender för minskande fosforhalter.

Jämförelsen mellan tre nioårsperioder har gjorts för att närmare kunna se när förändringarna har skett. För fosfor (figur 7) visar dessa analyser att halterna minskat signifikant både mellan första och andra nioårsperioden och mellan den andra och tredje, mest minskade dock halterna mellan de två första perioderna. Den geografiska bilden visar att störst var minskningen mellan de två första perioderna i den södra delen av området där flera vattendrag visar på över 40% minskning i fosforhalterna (figur 8). I norra Bohuslän var minskningen mindre, men här har å andra sidan minskningen fortsatt även till den senaste nioårsperioden. På Tjörn och i Stenungsunds kommuner har flera vattendrag gått mot ökande halter den senaste perioden. Vattendragen i Göteborgs stad har inte så långa mätserier men de två vattendragen visar på minskande halter när de två senaste nioårsperioderna jämförs.

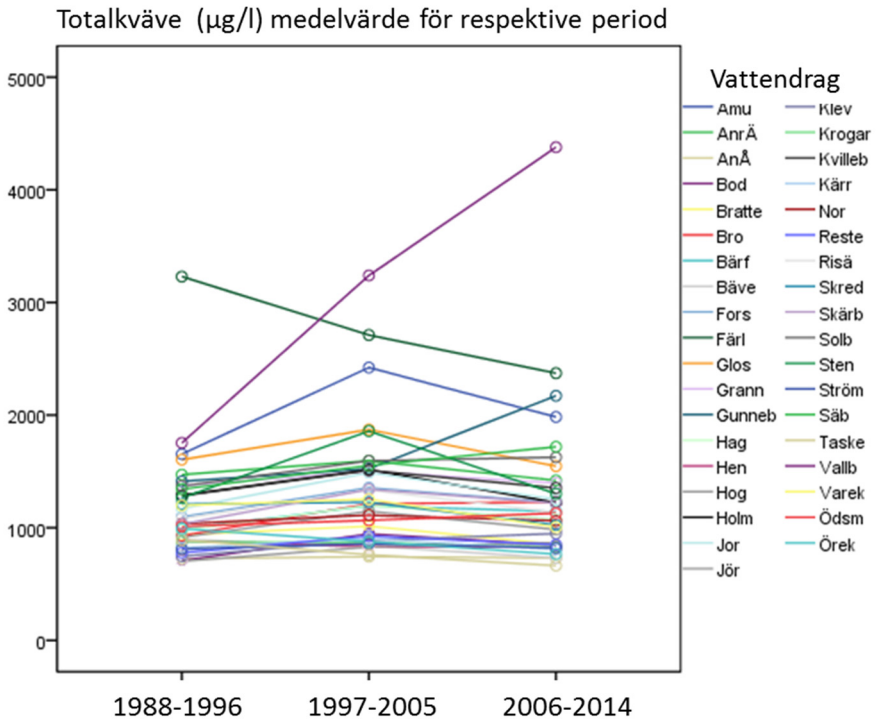


Figur 7. Utvecklingen av totalfosforhalten mellan de tre perioderna för samtliga vattendrag. Skillnaderna mellan perioderna är signifikant ($p<0,001$, Tvåvägs ANOVA, Scheffe's post-hoc, testad på LOG(10)-transformerad data). Halterna minskade generellt både från den första till den andra nioårsperioden ($p<0,001$) och från den andra till den tredje ($p<0,001$). Högst halter har Amunderödsbäcken i Munkedals kommun.



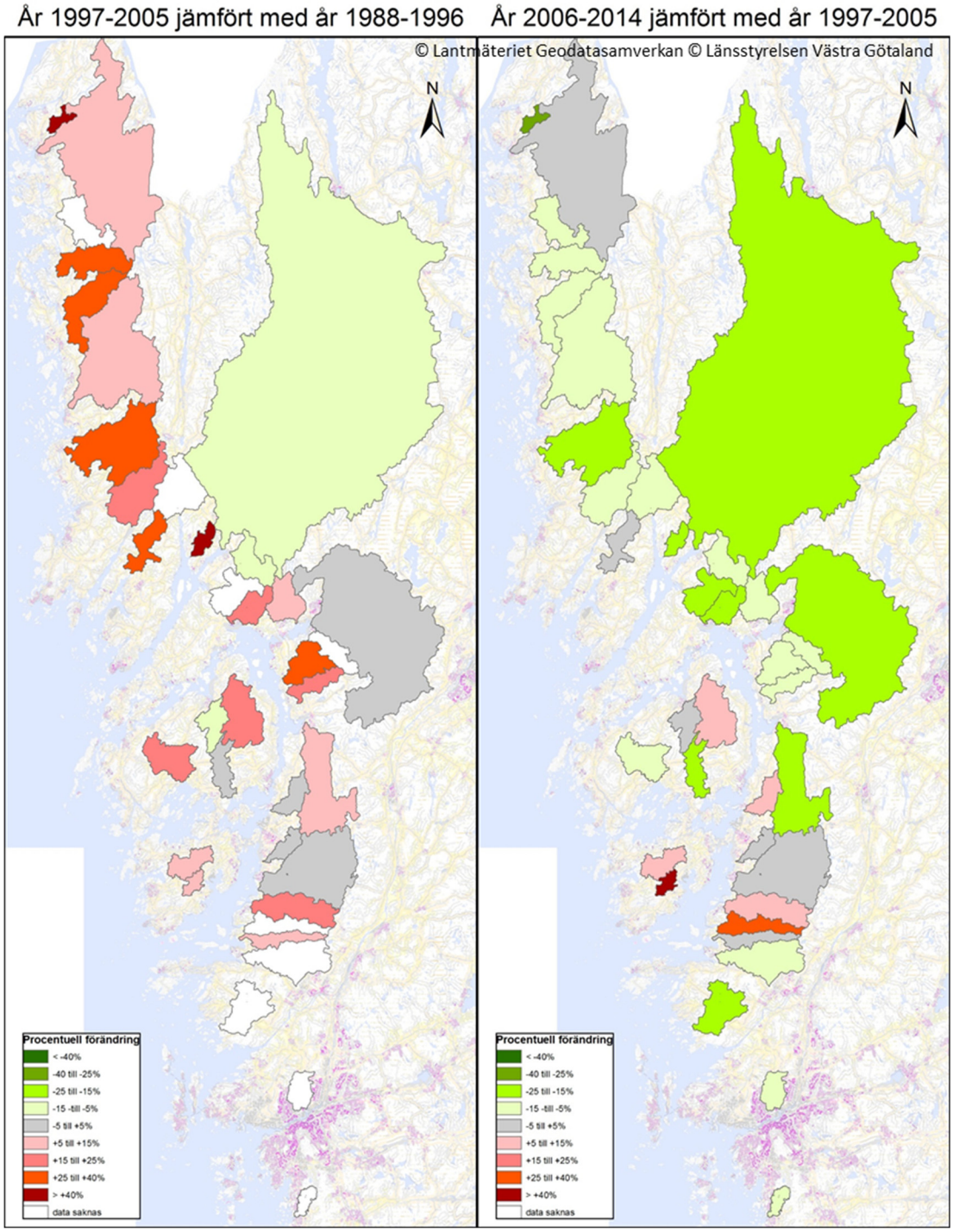
Figur 8. Procentuella förändringar i fosforhalten för perioden 1997-2005 jämfört med år 1988-1996 (vänster) och år 2006-2014 jämfört med år 1997-2005 (höger). Gröna färger är avrinningsområden där det skett en minskning för stationen och röda där halterna har ökat, ju starkare färg desto större minskning/ökning. I grå områden har endast mindre förändringar skett (± 5%) och för vita områden saknas tillräckligt dataunderlag. För närmare analyser av vilka förändringar för de enskilda vattendragen som är statistiskt säkerställda, se bilaga 1.

Av de 37 vattendragen finns signifikant ökande kvävehalter i sju av dem, men samtidigt minskande i tre. Jämförelsen mellan de tre nioårsperioderna (figur 8) visar däremot att halterna generellt ökade från den första till den andra nioårsperioden för att därefter ha minskat något. Framförallt i norra Bohuslän (Uddevalla kommun och norrut) finns det en mycket tydlig bild att kvävehalterna ökade från slutet av 80-talet till mitten av 2000-talet (figur 10). De senaste 9 åren visar i stället på 5-25% minskning i de flesta vattendrag i den delen av länet. I södra delen av länet är bilden mer blandad och här har också halterna fortsatt att öka i en del avrinningsområden, t.ex. på Tjörn och gränsen mellan Stenungsund och Kungälv. Vallby å sticker ut med extremt höga medelhalter på ca 4500 µg/l. Tillsammans med Gunnebybäcken och Säby å utgör de dem som har väldigt höga medelhalter och samtidigt en oroande signifikant ökande trend.



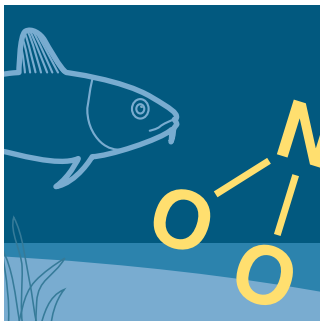
Figur 9. Utvecklingen av totalkvävehalten mellan de tre perioderna för samtliga vattendrag. Skillnaderna mellan perioderna är signifikant (p<0,001, Tvåvägs ANOVA, Scheffe's post-hoc, testad på LOG(10)-transformerad data). Halterna ökade generellt från den första till den andra nioårsperioden (P<0,001) och minskade sedan från den andra till den tredje (p<0,05). Vallby å i Kungälvs kommun är det vattendrag som sticker ut med kraftigt ökande halter även för den senaste nioårsperioden.

En annan skillnad mellan tidsperioderna är att i jämförelse mellan de två senare nioårsperioderna följs förändringarna i fosfor och kväve i stort utsträckning åt, tex finns det tre vattendrag där båda halterna har ökat; Gunnebybäcken, Ödsmålsån och Jörlandaån. Däremot i jämförelsen mellan de två första perioderna går utvecklingen åt olika håll för fosfor och kväve för de flesta vattendragen.



Figur 10. Procentuella förändringar i kvävehalten för perioden 1997-2005 jämfört med år 1988-1996 (vänster) och år 2006-2014 jämfört med år 1997-2005 (höger). Gröna färger är avrinningsområden där det skett en minskning för stationen och röda där halterna har ökat, ju starkare färg desto större minskning/ökning. I grå områden har endast mindre förändringar skett (± 5%) och för vita områden saknas tillräckligt dataunderlag. För närmare analyser av vilka förändringar för de enskilda vattendragen som är statistiskt säkerställda, se bilaga 1.

Tillstånd och trender i förhållande till miljömålet Ingen övergödning



Ingen övergödning
Det nationella miljömålet för ingen övergödning innebär att ”halterna av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten". Dessutom finns preciseringen att sjöar, vattendrag och kustvatten skall uppnå minst god status för näringsämnen enligt förordningen 2004:660, vattendirektivet.

Det regionala miljömålet slår fast att till 2020 ska transporterna av kväve och fosfor i länets kustmynnande och Vänermynnande vattendrag vara minskande jämfört med referensperioden 2009-2015. Då denna rapport endast innefattar data från åren inom referensperioden är det ännu svårt att bedöma möjlig måluppfyllelse 2020. I en del av vattendragen har fosfor redan innan och under referensperioden minskat mycket och de återstående kilona skulle kunna vara svårare att åtgärda. Det finns dock ännu många åtgärder kvar att vidta för att minska utlakningen och utsläppen av fosfor och kväve generellt i regionen inom jord- och skogsbruk men även enskilda avlopp och avloppsreningsverk. Vattenföringen spelar stor roll för måluppfyllelsen då halterna kan minska, men om vattenföringen ökar kan resultatet bli ökande transporter. Klimatförändringarna förutspås också leda till ökad medeltillrinning och ökade extrema vattenflöden i sydvästra Sverige.

I dagsläget ser det ganska positivt ut då ca en tredjedel, 12 av 37 vattendrag, har signifikant minskande fosfortransporter samtidigt som många fler har minskande halter vilket bör slå igenom på transporterna så småningom med om inte vattenföringen förändras. Det största vattendraget, Örekilsälven, har dock signifikant ökande fosfortransporter.

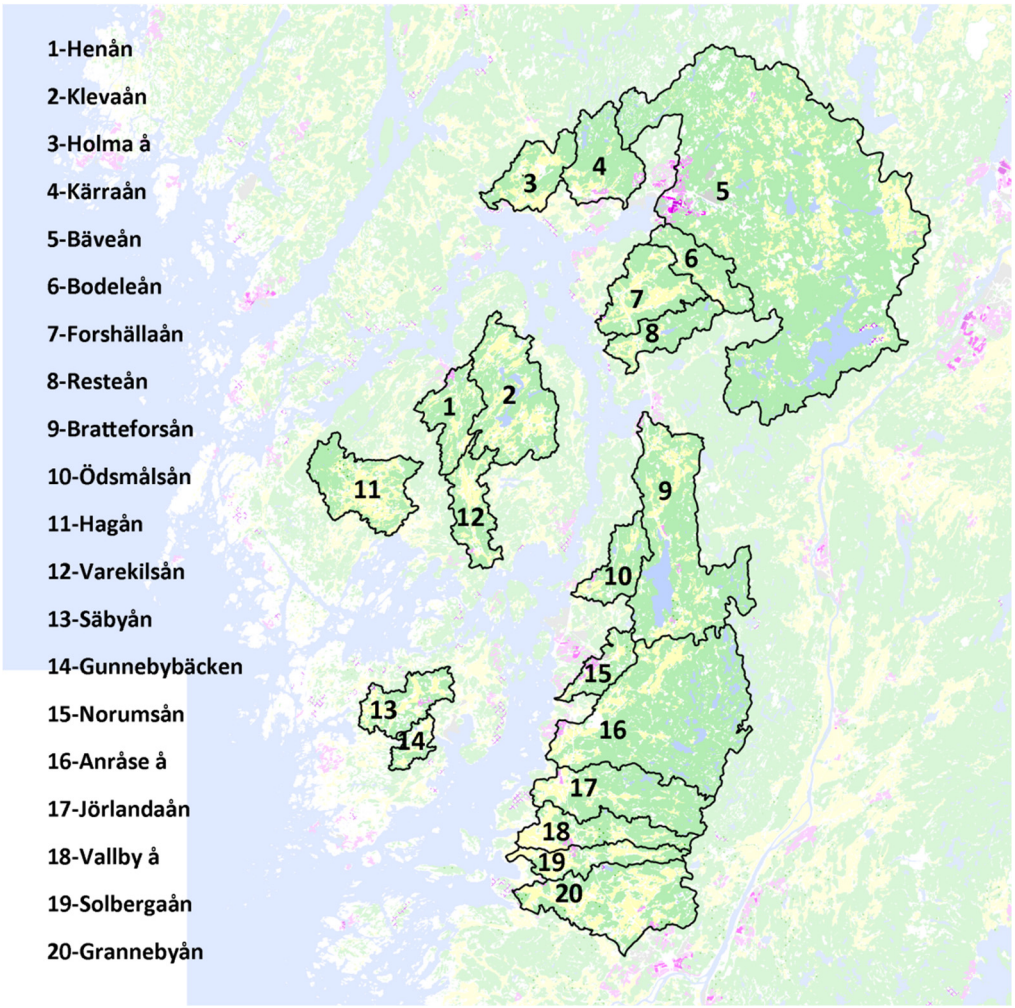
Det ser svårare ut att nå miljömålet för kvävetransporterna då enbart ett av vattendragen uppvisar signifikant minskande kvävetransporter och 5 av dessa 37 vattendrag visar signifikant ökande kvävetransporter, samtliga av dessa har också signifikant ökande kvävehalter.

Fördjupad utvärdering av närsaltläckaget i 8-fjordaområdet

Syftet med denna fördjupning är att utreda förändringar relaterade till övergödning i vattendragen och i dess avrinningsområden som mynnar i 8-fjordaområdet. Målet är att ringa in möjliga orsakssamband med hjälp av olika dataunderlag av betydelse för transporten av fosfor och kväve till havet från land och därmed kunna styra och prioritera bättre inom åtgärdsarbetet.

Områdesbeskrivning

20 av vattendragen som ingår i miljöövervakningsprogrammet mynnar i 8-fjordaområdet[1] (figur 11). Avrinningsområdenas storlek och medelflöden visas i tabell 2. Bäveån som mynnar i Byfjorden i Uddevalla är det i särklass största vattendraget och ingår i SLUs nationella provtagningsprogram för flodmynningar.



Figur 11. Vattendragen som mynnar i 8-fjordaområdet.

[1] Säbyån mynnar egentligen inte i 8-fjordaområdet men har tagits med då den är representativ för Tjörns del av området.

Tabell 2. Avrinningsområdenas storlek och medelflöden enligt SMHI:s vattenweb (MHQ=medelhögt flöde, MQ=medelflöde, MLQ=medellågt flöde).

		Flöde m3/s		
Namn	**Area km²**	**MHQ**	**MQ**	**MLQ**
Anråse å	101	11,5	1,94	0,13
Bodeleån	18	2,40	0,30	0,01
Bratteforsån	76	5,14	1,32	0,21
Forshällaån	27	3,49	0,42	0,01
Grannebyån	48	5,54	0,80	0,05
Gunnebybäcken	7	0,75	0,10	0
Hagaån	31	4,23	0,52	0,01
Henån	19	2,25	0,33	0,01
Holma å	20	2,72	0,34	0,01
Jörlandaån	39	5,15	0,77	0,02
Klevaån	45	4,22	0,77	0,04
Kärraån	26	3,22	0,46	0,01
Norumsån	12	1,29	0,19	0,02
Restebäcken	17	1,89	0,27	0,01
Solbergaån	17	2,23	0,31	0,02
Säbyå	18	2,08	0,26	0,01
Vallby å	23	3,13	0,43	0,02
Varekilsån	19	2,64	0,32	0,01
Ödsmålsån	16	1,65	0,26	0,02
Bäveån	301	25,9	4,54	0,47

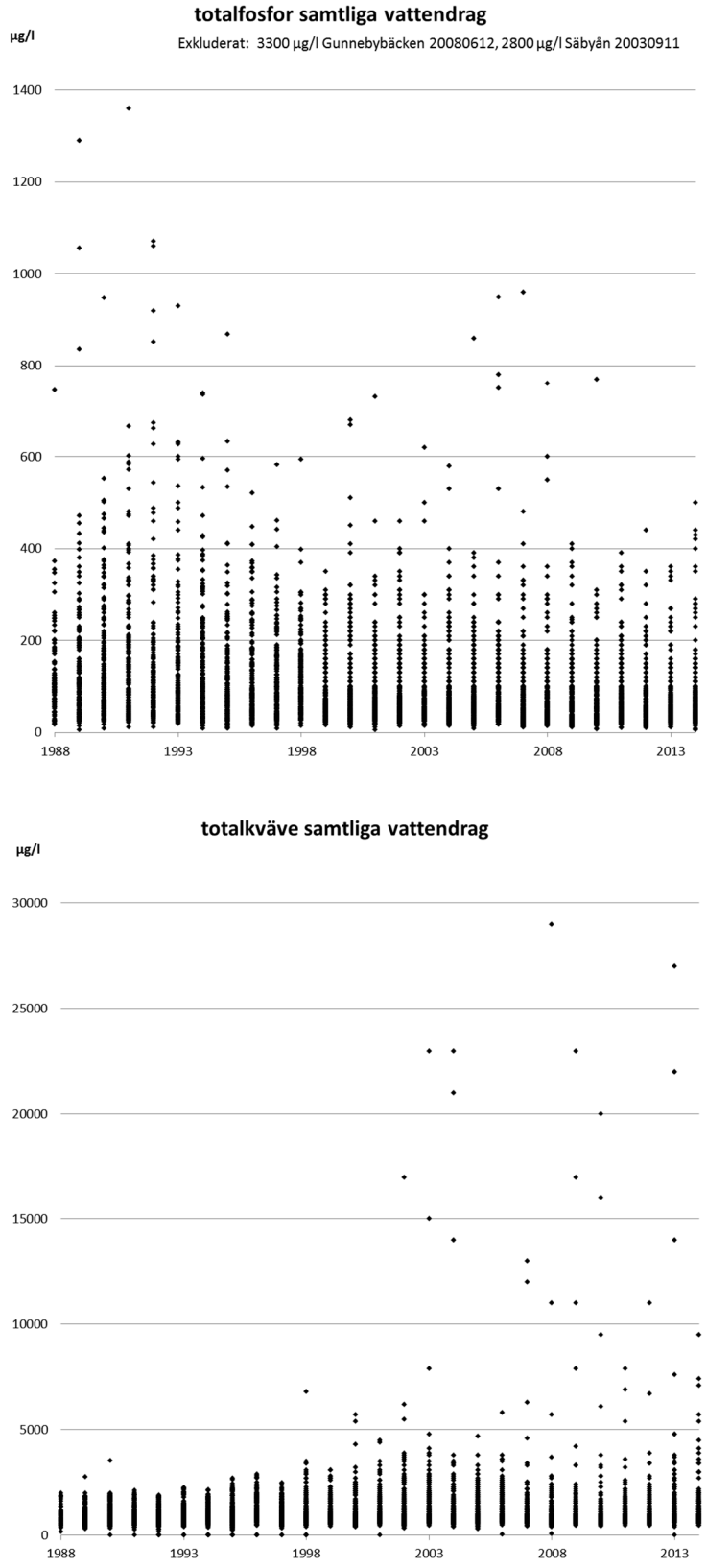
Utveckling av närsaltshalter

Förekomst av extremhalter

Samtliga uppmätta halter av totalfosfor och totalkväve för de 20 stationerna visas i diagrammen i figur 12.

Medelhalten för fosfor av alla mätningar är strax över 100 µg/l men extremvärden på 400 µg/l och upp till 1000 µg/l är inte ovanliga . Drygt hälften av vattendragen uppvisar halter på den nivån och halterna uppmäts alla delar av året. Det är dock tydligt att dessa extremvärden har blivit mer sällsynta de senaste åren vilket är mycket positivt, inga mätvärden av totalfosfor över 800 µg/l har påträffats på 7 år. Det är dock en kort mätperiod i förhållande till provtagningsfrekvensen, och då fosforläckaget är mycket varierat och de största förlusterna sker t ex vid stor nederbörd utanför vegetationssäsong kan provtagningsförfarandet också göra att man missar topparna.

Medelhalten av kväve för samtliga prover i alla vattendrag är ca 1200 µg/l. Från 1998 och framåt börjar höga totalkvävehalter på över 5000 µg/l, vilket räknas som extremt höga kvävehalter i sjöar enligt Naturvårdsverket (1999), uppmätas några gånger varje år. Värdena uppmäts uteslutande mellan april och oktober månad (med undantag för en mätning i mars). De flesta mätningarna är gjorda i Vallby å där kvävehalter mellan 5000 – 29 000 µg/l har förekommit 33 gånger, men även i Gunnebybäcken, Holma å och Säby å förekommer enstaka extremvärden. Innan 1998 förekommer knappt några totalkvävevärden på över 4000 µg/l.



Figur 12. Samtliga mätvärden av fosfor och kväve för de 20 stationerna, inkl. extremvärden.

Förändringar av årsmedelvärden och årstransporter

Trender har analyserats med korrelationanalyser av årsmedelhalter och årstransporter och resultaten redovisas i tabell 3-4.

Tabell 3. Korrelationsanalys av årsmedelhalter och årstransporter för totalkväve (Tot-N), de oorganiska (växttillgängligt) kvävefraktionerna nitrit-nitratkväve (NO2+NO3), ammoniumkväve (NH4) samt de två hopslagna. De blå siffrorna anger signifikant minskande värden och de röda signifikant ökande värden (p≤0,05) av skattningen av genomsnittlig förändring per år.

		Tot-N				NO2+NO3				NH4				Oorg. kväve (NO2-NO3 + NH4)			
år*	station	µg/l	p	kg	p	µg/l	p	kg	p	µg/l	p	kg	p	µg/l	p	kg	p
1988-2014	Anråse å	0	0,88	523	0,14	-6	0,24	-263	0,69	-6	0,12	-653	0,16	-12	0,10	-916	0,32
1993-2014	Bodeleån	-14	0,07	-235	0,10	-13	0,06	-177	0,13	-2	0,14	-25	0,10	-15	0,05	-201	0,12
1988-2014	Bratteforsån	-5	0,17	0	1,00	-13	0,04	-863	0,32	-1	0,65	-49	0,37	-13	0,04	-912	0,31
1988-2014	Forshällaån	7	0,23	-12	0,93												
1993-2014	Grannebyån	-1	0,87	17	0,96	-21	0,02	-923	0,11	-1	0,83	-46	0,34	-22	0,04	-969	0,10
1989-2014	Gunnebybäcken	44	0,00	50	0,15												
1988-2014	Hagån	4	0,47	174	0,28												
1988-2014	Henån	-2	0,51	39	0,53												
1988-2014	Holma å	-5	0,56	-107	0,56												
1988-2014	Jörlandaån	13	0,01	284	0,02												
1988-2014	Klevaån	12	0,00	600	0,00	-7	0,30	-213	0,64	-3	0,20	49	0,58	-10	0,13	-164	0,74
1988-2014	Kärraån	-1	0,77	30	0,78												
1988-2014	Norumsån	10	0,18	13	0,81												
1988-2014	Resteån/Restebäcken	4	0,37	74	0,42												
1988-2014	Solbergaån/Kollerödsb.	16	0,00	305	0,03												
1989-2014	Säbyån	24	0,00	277	0,01	33	0,03	-55	0,74	-2	0,87	-118	0,01	32	0,10	-173	0,29
1994-2014	Vallbyå	177	0,01	136	0,85												
1989-2014	Varekilsån	-12	0,02	-7	0,95												
1988-2014	Ödsmålsån	7	0,07	-1	0,99												
1987-2013	Bäveån	-5	0,15	-1081	0,03	-5	0,00	-1895	0,05	0	0,76	-169	0,02	-5	0,00	-2064	0,04

*2004-2014 för NO2-NO3, NH4 och oorganiskt kväve för samtliga vattendrag utom Bäveån där perioden är 1999-2013.

Tabell 4. Korrelationsanalys av årsmedelhalter och årsmedeltransporter av totalfosfor (Tot-P) och den oorganiska delfraktionen fosfatfosfat (PO4). De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden (p≤0,05) av skattningen av genomsnittlig förändring per år.

		Tot-P				PO4			
år	station	µg l/l	p	kg	p	µg l/l	p	kg	p
1988-2014	Anråse å	-3	0,00	-115	0,00	0	0,15	1	0,97
1993-2014	Bodeleån	-3	0,00	-46	0,01	-3	0,03	-34	0,03
1988-2014	Bratteforsån	-2	0,00	-82	0,01	-2	0,06	-101	0,05
1988-2014	Forshällaån	-4	0,00	-80	0,00				
1993-2014	Grannebyån	-2	0,02	-53	0,14	-3	0,13	-91	0,12
1989-2014	Gunnebybäcken	-4	0,11	-15	0,01				
1988-2014	Hagån	-3	0,00	-22	0,22				
1988-2014	Henån	-2	0,02	-22	0,01				
1988-2014	Holma å	-8	0,00	-87	0,07				
1988-2014	Jörlandaån	-2	0,00	-41	0,01				
1988-2014	Klevaån	-2	0,02	-8	0,55	0	0,96	-2	0,88
1988-2014	Kärraån	-3	0,00	-53	0,06				
1988-2014	Norumsån	-2	0,00	-15	0,00				
1988-2014	Resteån/Restebäcken	-2	0,00	-17	0,10				
1988-2014	Solbergaån/Kollerödsb.	-4	0,02	-20	0,36				
1989-2014	Säbyån	-7	0,00	-25	0,04	1	0,83	-22	0,29
1994-2014	Vallbyå	-6	0,00	-40	0,16				
1989-2014	Varekilsån	-4	0,00	-18	0,07				
1988-2014	Ödsmålsån	-3	0,00	-23	0,00				
1972-2013	Bäveån	0	0,36	3	0,13	0,2	0,00	-6	0,82

*2004-2014 för fosfatfosfar (PO4) för samtliga vattendrag utom Bäveån där perioden är 1999-2013.

Kväve

Resultaten visar inte på något generellt mönster för kväveutvecklingen för tidsperioden 1988-2014. Sex av de 20 vattendragen har signifikant ökande kvävehalter och fyra av dem har också ökande transporter av kväve till havet (Jörlandaån, Klevaån, Solbergaån och Säbyån). I de fall ökning skett är det dock främst i början av mätperioden som halter/transporter förändrats (figur 9). Fyra av sju vattendrag (Bodeleån, Bratteforsån, Grannebyån och Bäveån) har signifikant minskande nitrit-nitrathalter, detta slår dock inte igenom på totalkväve kanske för att tidsperioderna för tot-N och för det oorganiska kvävet är olika (1988-2014 respektive 2004-2014). När det gäller det oorganiska kvävet så har alla vattendrag utom Säbyån en negativ lutningskoefficient vilket kan indikera en minskning av det oorganiska kvävet de senaste tio åren. I Bäveån minskar transporterna av kväve och även alla oorganiska fraktioner enskilt. I fyra av sju vattendrag minskar nitrit-nitrathalterna signifikant.

Både kvävehalterna och kvävetransporterna har ökat signifikant i Klevaån, halterna med 12 µg/l per år och transporterna med så mycket som 600 kg per år. Inga signifikanta skillnader finns för det oorganiska kvävet men det beror till stor del på att den största ökningen skedde fram till 2004 då provtagningarna av det oorganiska kvävet började.

I Vallby å finns den största signifikanta ökningen av kvävehalterna med 177 µg/l och år, det kan delvis förklaras med de extremt höga halter som börjat uppträda med jämna mellanrum de senaste 15 åren. Även Gunnebybäcken visar en stor ökning av kvävehalten med 44 µg/l och år.

Varekilsån utmärker sig genom att kvävehalterna signifikant minskat, den största minskningen skedde från 2008 och framåt.

Transporten av ammoniumkväve har minskat signifikant i Säbyån och Bäveån, vilket kan bero på minskad tillförsel från enskilda avlopp, eftersom kvävet från avlopp till stor del består av ammoniumkväve.

Fosfor

18 av 20 vattendrag visar signifikant minskande halter och transporter av fosfor. Den största minskningen mätt i medelhalt har skett i Holma å, följt av Säbyån och Vallby å medan transporterna minskat mest i Anråse å följt av Bratteforsån och Forshällaån. Bratteforsån har även kraftigt minskande transporter av fosfatfosfor. Fosfat utgör en del av totalfosfor men minskningar kan inte påvisas i samma utsträckning som för totalfosfor vilket främst beror på att data endast finns för en kortare tidsperiod och att den största minskningen skedde under perioden fram till 2004 (Figur 7) Bäveån är det i särklass största vattendraget och visar ingen signifikant minskning av totalfosfor, men dock en liten ökning av den oorganiska fosforn (fosfatfosfor, PO_4).

Gunnebybäcken sticker ut då den förutom att ha ökande kvävehalter även är det enda vattendrag inom området där inte fosforhalterna minskar signifikant, bortsett från Bäveån (som är mycket större och analyseras för en längre tidsperiod).

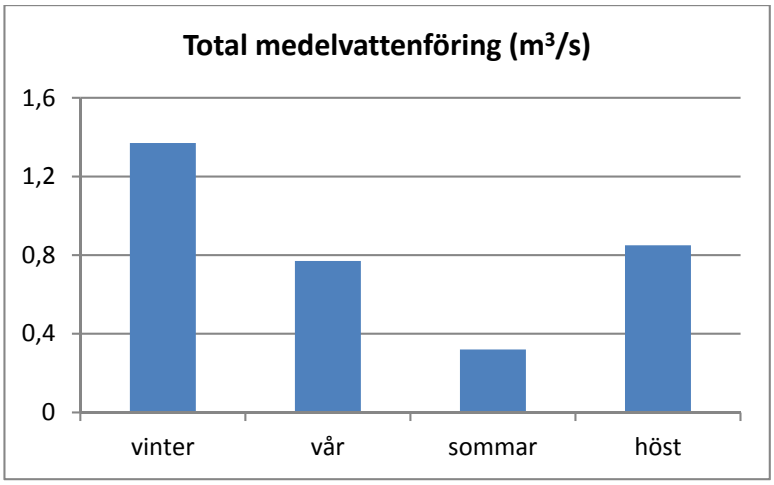
Förändringar av medelhalter och transporter säsongsvis

I tabell 5 är medelvärde per säsong sammanställd för samtliga 20 vattendrag vilket ger en bild av säsongsvariationen. Extremvärden är behandlade så att de inte kan vara högre än 400 µg P/l och 5000 µg N/l (se metodbeskrivning i Bilaga 3). Säsongsvariationen är generellt större för totalfosfor än för totalkväve men för båda gäller att halterna är som högst på sommaren. För fosfor varierar medelvärdet från ca 80 µg/l under vinter och vår till ca 130 µg/l under sommarmånaderna och sjunker sedan till ca 100 µg/l under hösten. Det är alltså betydligt högre medelfosforhalter på sommaren än under övriga delar av året. Säsongsvariationen är inte lika stor för kväve, halterna är något högre under sommaren och lägst på våren. Dock är varje vattendrag unikt och det finns stora osäkerheter i att jämföra dem med varandra genom att räkna medelvärden för samtliga vattendrag men det kan ändå ge en generell om än grov bild av nivåerna.

Tabell 5. Säsongsmedelhalter av fosfor och kväve för de 20 vattendragen inom 8-fjordar för perioden 1988-2014.

Säsong	Medelvärde totalfosfor µg/l	Antal prov totalfosfor	Medelvärde totalkväve µg/l	Antal prov totalkväve
Vinter (dec-feb)	82	536	1119	519
Vår (mar-maj)	79	535	1061	511
Sommar (jun-aug)	131	528	1245	514
Höst (sep-nov)	101	545	1162	527
medelvärde	98		1147	

Det finns också en kraftig säsongsvariation av flödet, för att visa på den ungefärliga storleken visas säsongsmedelflödet sammantaget för samtliga 20 vattendrag i figur 13 för de olika säsongerna.



Figur 13. Säsongsvariationen i vattenflödet för samtliga vattendrag (källa SMH:s vattenweb för år 1999-2014).

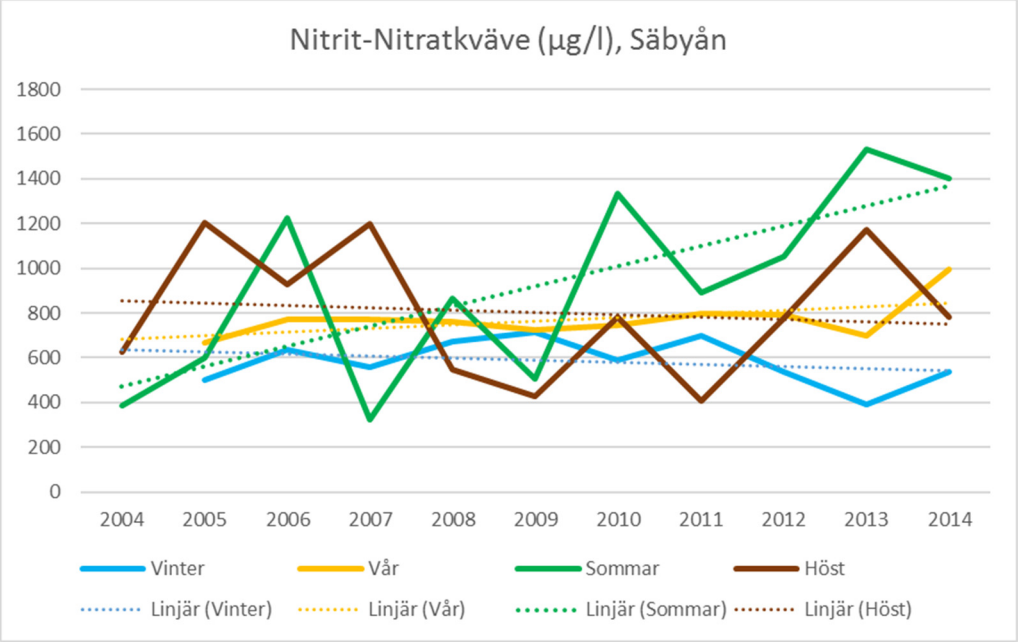
Eftersom läckaget av fosfor och kväve från olika källor varierar under året är det intressant att veta om minskningar eller ökningar sker en viss del av året eller jämnt fördelat. Därför har analyser av trender på säsongsnivå gjorts på medelhalter per säsong och år samt för den totala säsongstransporten per år. Resultaten visas i tabeller i Bilaga 2.

Totalkväve

När det gäller totalkvävehalternas utveckling per säsong är det svårt att se några generella mönster. Det är under sommarmånaderna som flest vattendrag har haft ökande kvävehalter (6 av 20), det är också den säsong ökningen varit som störst för dessa vattendrag. Det är också under sommaren som lutningskoefficienterna är positiva, dvs de tenderar ha ökande kvävehalter på sommaren (gäller 17 av 20 vattendrag), under vintermånaderna är lutningskoefficienterna negativa för de flesta vattendrag (14 av 20). Kvävehalterna i Gunnebybäcken har minskat signifikant över tid vintertid men under vår och sommar har halterna ökat och årsmedelhalterna av kväve visar en signifikant ökande trend som helhet. I Klevaån har halterna ökat alla årstider utom våren.

Nitrit-nitratkväve

Även om få förändringar är signifikanta är det genomgående en minskande utveckling av nitrit- nitratkvävehalterna för de flesta vattendrag och säsonger. Undantaget är sommarmånaderna då sex av sju vattendrag har lutningskoefficienter som är minst negativa alternativt är positiva. För Säby å (Figur 14) och Bäveån är ökningen sommartid signifikant, i Säbyån mycket stor (89 µg/l per år). I Bäveån är minskningen av halten signifikant för alla andra delar av året. När det gäller transporterna har alla vattendrag de största negativa lutningskoefficienterna under vårmånaderna vilket indikerar att nitrit-nitrattransporterna minskar som mest under denna årstid.



Figur 14. Årsmedelhalten av Nitrit+Nitratkvävehalten i Säbyån 2004 till 2014 uppdelat på respektive säsong. För sommarmånaderna, juni till augusti, har det skett en signifikant ökning.

Ammnoiumkväve

För ammnoniumkväve finns inga tydliga mönster på säsongsnivå och heller inga signifikanta förändringar för varken halter eller transporter. Dock finns i Säbyån en tendens till ökande ammoniumhalter under sommaren och minskande ammoniumhalter under höstmånaderna på en signifikantnivå som är mycket nära $p<0.05$, det handlar också om relativt stora förändringar.

Totalfosfor

För totalfosforhalten kan det generellt sägas att minskningar sker alla säsonger, fler vattendrag har dock minskat signifikant under höst och vinter (16 av 20) än under sommarmånaderna (7 av 20).

Fosfatfosfor

För transporten av fosfatfosfor är de största negativa lutningskoefficienterna under vintermånaderna (gäller alla utom Anråse å) vilket är en indikation på att de största minskningarna av transporten av fosfatfosfor sker under den perioden. Bodeleån har signifikant minskande fosfatfosfortransporter under både vinter och vår.

Övriga utvecklingstrender som påverkar närsalterna i vattendragen

Nederbörd och vattenflöden

Studier av hur hydrologiska faktorer mm påverkas i ett framtida klimat pekar mot en tydlig temperatur- och nederbördsökning i stora delar av landet. Som en följd

blir troligen näringsämnesbelastningen större i framtiden. I södra Sverige där läckagen är som störst förväntas dock inte det framtida klimatet förändras lika mycket som i norra Sverige, sett till nederbörd och temperatur. Klimatförändringarna kan dock leda till förändringar i produktionen, vilket i sin tur kan påverka näringsläckaget. (SMHI 2015)

På Bohuskusten har nederbörden ökat med 10-20% för hela året när perioden 1991-2011 jämförs med standardnormalperioden 1961-1990, under vintern har nederbörden ökat mest med ca 30% (SMHI 2014).

En annan förutsägelse om klimatförändringarna är att frekvensen av extrema nederbördsmängder kommer att öka. Inom 8-fjordaområdet finns en handfull aktiva mätstationer men analys av data för dessa visar t. ex. inte på någon signifikant förändring av antalet dygn per år med nederbörd över 10 mm/dygn under mätperioden för detta övervakningsprogram (1988-2014). Även när det gäller flödesdata är det svårt att hitta signifikanta trender som tyder på en förändring över tid, det gäller både medelflöde och variationer av dygnsflöden över perioden samt säsongsmedelflöden för vattendragen. Analys av vattenföringsdata, hämtad från SMHI:s vattenweb (genererade med S-HYPE modellen), har gjorts.

Odling

När det gäller lantbruket har stora strukturella förändringar skett det senaste århundradet varav de största skedde för många årtionden sedan. Denna omvandling har rimligtvis haft stor påverkan på läckaget av näringsämnen.

Bohuslän har generellt många små gårdar, de flesta är inte heltidsbönder och relativt få är anslutna till Greppa näringen (se faktaruta) även om många har varit i kontakt med någon slags grepparådgivning.

Tittar man på arealen åkermark i Uddevalla, Orust, Tjörn och Stenungsunds kommuner under ungefär samma period som mätningarna pågått, från slutet av 80-talet och fram till 2014 (figur 15), kan man konstatera att arealen har sjunkit med drygt 15% (ganska jämnt fördelat i alla kommuner).

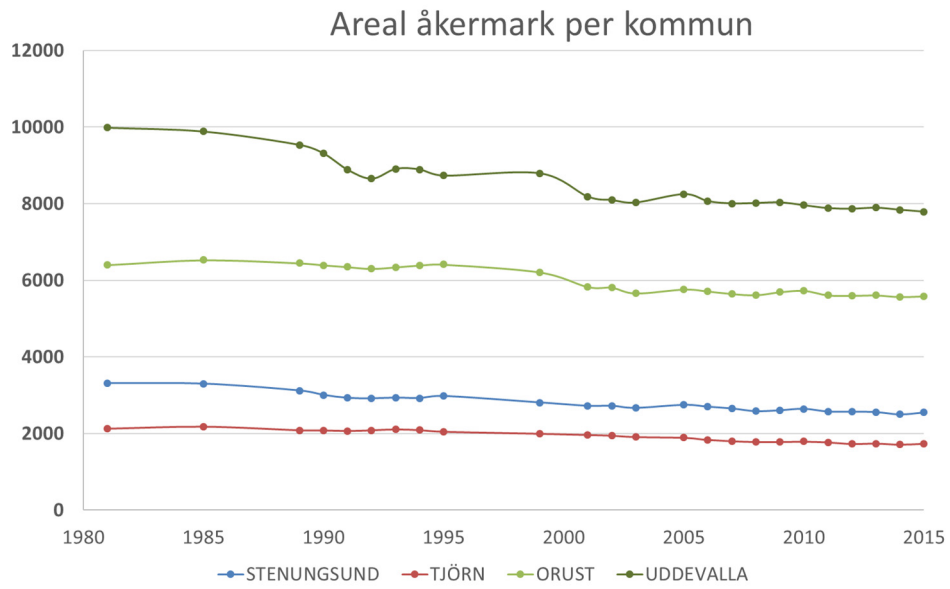
Fakta Greppa näringen

Greppa Näringen erbjuder kostnadsfri rådgivning som både lantbrukare och miljön tjänar på. Målen är minskade utsläpp av klimatgaser, minskad övergödning och säker användning av växtskyddsmedel. Projektet arbetar med lösningar som ligger i framkant inom miljö- och klimatområdet och är en drivkraft för lönsam tillväxt i den svenska lantbruksnäringen.

Greppa Näringen drivs i samarbete mellan Jordbruksverket, LRF, länsstyrelserna samt ett stort antal företag i lantbruksbranschen.

Greppa Näringen finansieras av Landsbygdsprogrammet. Landsbygdsprogrammet i sin tur finansieras av den svenska staten och EU.

I Västra Götalands län är ca 2 200 lantbruksföretag medlemmar i Greppa näringen.

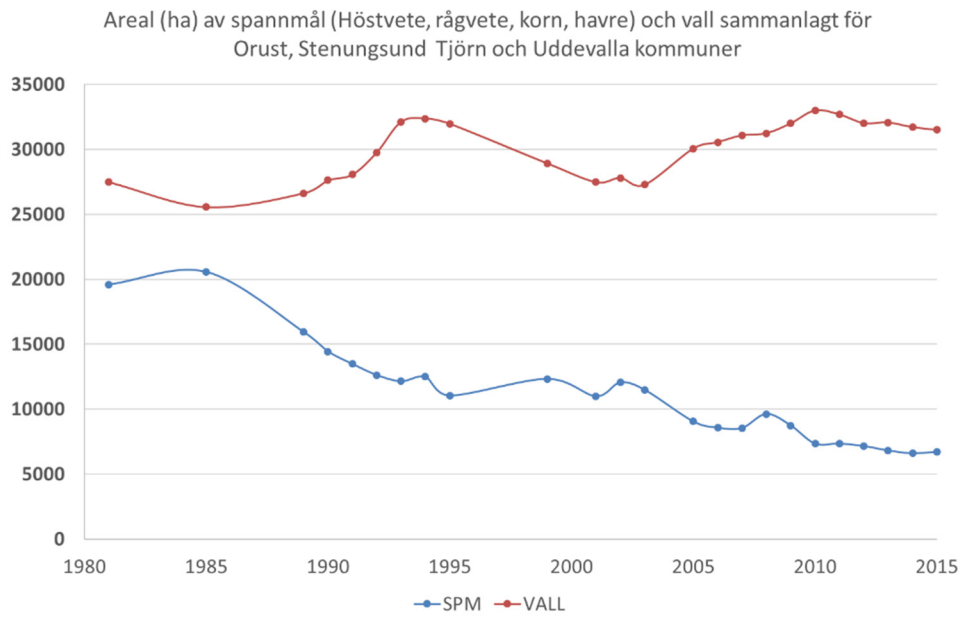


Figur 15. Förändringen av åkerarealen för kommunerna i området från 1981-2015. Källa jordbruksverkets databas.

Andelen av olika grödor har under perioden förändrats ganska mycket, andelen spannmål (inkl. alla ettåriga grödor) har sjunkit från att ha utgjort ca 35% av åkermarken till i dag ca 15% samtidigt som andelen vall (inkl. alla fleråriga grödor) har ökat, men är sedan 2010 oförändrad, se figur 16. Fördelningen mellan grödor i dessa kommuner sammanslaget är i dag ungefär 75% vall, 15% spannmål och 10% träda. Dagens fördelning av jordbruksmarken under perioden 2012-2014 visas för några av vattendragen i tabell 6.

Det kan också nämnas att växtsäsongen har blivit längre sedan 1990-talet på grund av klimatförändringen vilket skulle kunna leda till ett ökat upptag av näring från grödan.

Dessa förändringar borde leda till att näringsämnesläckaget från jordbruksmark minskar från områden under tidsperioden då odling av spannmål ger ett större läckage av näringsämnen, jämfört med vall, då jorden ligger bar delar av året. Många åtgärder har också genomförts, bland annat vårbearbetning och odling av fånggrödor.



Figur 16. Utvecklingen av arealen vall respektive spannmål (SPM) från 1981-2015 i kommunerna Uddevalla, Orust, Tjörn och Stenungsund. Källa jordbruksverkets databas.

Tabell 6. Fördelning av jordbruksmarken 2012-2014 för några av vattendragen som mynnar i 8-fjordaområdet.

	% ettåriga växter (spannmål, oljeväxter, grönsaksodling mm)	% fleråriga växter (vall, bete, slåtteräng, träda mm)
Vallbyån	22	78
Jörlandaån	6	94
Anråseån	5	95
Säbyån	9	91
Hagaån	18	82
Forshälla	25	75
Bodeleån	20	80
Kärraån	21	79

Djurhållning

När det gäller djurhållningen i samma område och tidsperiod som beskrivits för odlingen kan man konstatera att antalet djurenheter har minskat med ca 25%. Mest för mjölkproduktion där antalet företag med kor för mjölkproduktion halverats bara de senaste 10 åren och antalet mjölkkor har minskat med två tredjedelar. Slaktsvinen har i princip försvunnit helt, även om de utgjort en mycket liten andel även tidigare. Däremot har lammhållningen ungefär fördubblats. Idag är fördelningen ca 60% mjölkkor, drygt 30% övriga nötdjur och knappt 10% lamm, svin är näst intill

försumbart. Generellt kan också sägas att jordbruken har något större djurbesättningar nuförtiden räknat som djurenheter, det sker alltså en viss aggregation. Hästhållning inkluderas inte i denna statistik från Jordbruksverket vilket kan betyda att det i en del hästtäta områden är en annan total djurtäthet och gödningspåverkan.

Skogsbruk

Regional statisk har vi inte lyckats ta fram. På ett generellt plan kan dock beskrivas att skogsbruket under de senaste decennierna successivt har blivit gynnsammare för vattenkvaliteten. Detta beror på både ökade lagkrav och en ökad medvetenhet hos skogsbrukarna. I den nuvarande skogsvårdslagen, som fastslogs 1993, har miljömålen förstärkts så att dessa är jämställda med produktionsmålen. Vidare råder generellt dikningsförbud inom skogsbruket enligt Miljöbalkens 11:e kapitel sedan 1994, även om dikning varit reglerat genom samrådsplikt sedan 1983 och tillståndsplikt sedan 1986. Skogsstyrelsen har även arbetat med målbilder för en bättre skogsmiljö, där en bred uppsättning faktablad kopplade till olika biotoper etc finns att tillgå. Dessa följs delvis och på frivillig basis inom skogsbruket, och kan antas ha en bidragande effekt på medvetenheten inom skogsindustrin. Till exempel har medvetenheten om körskador blivit betydligt bättre under senare år.

Kvävenedfallet innebär att skogsmarken via nedfall får 4-5 gånger det naturliga. Detta höga nedfall medför att kvävet ackumuleras och att det finns risk för ökat kväveläckage efter slutavverkning samt kvävemättnad i skogsmarken. Redan nu visar undersökningar att det läcker mer kväve i sydvästra än i norra Sverige efter slutavverkning. Kvävemättnad innebär att det finns en risk med läckage av kväve även från skogsmark med växande skog. Halterna av ammonium och nitratkväve i markvattnet har dock generellt varit relativt låga vid de olika mätplatserna i länet, vilket visar att skogsmarkerna i länet ännu inte nått kvävemättnad (IVL 2016).

Atmosfäriskt nedfall

Nedfallet av kväve började öka kraftigt vid 1950-talet och nådde troligen sin kulmen i slutet av 1990-talet (IVL, 2012). Man kan visa på signifikanta ökningar i Västsverige mellan 1970-1989 (IVL, 2013). Kväveemissionerna i Europa minskade med 47% för kväveoxider och 25% för ammoniak sedan 1990 och i luften har man uppmätt minskande kväveoxidhalter under perioden. Sedan 1990 och framåt har man dock inte kunnat påvisa några signifikanta trender, troligen delvis för att det är svårt att mäta. Blickar man framåt förutspår man att kvävenedfallet ska minska med ca 15% i Västra Götaland från perioden mellan 2003-2008 till år 2020, dock kommer utsläppen av ammoniak öka (SMHI, 2011).

Fördjupad källfördelning för tre vattendrag inom 8-fjordar

För att ytterligare bena ut vilka källor och faktorer som är av störst betydelse för näringsämnesläckaget och därmed potentialen för olika åtgärder har källfördelningen för tre av vattendragen studerats mer ingående, Säbyån i Tjörns kommun, Vallby å i Kungälvs kommun och Bodeleån i Uddevalla kommun. De tre vattendragen är ganska lika i storlek men har en stor variation i transport av näringsämnen där Vallby å bidrar med betydligt mer näringsämnen än de andra två (tabell 7).

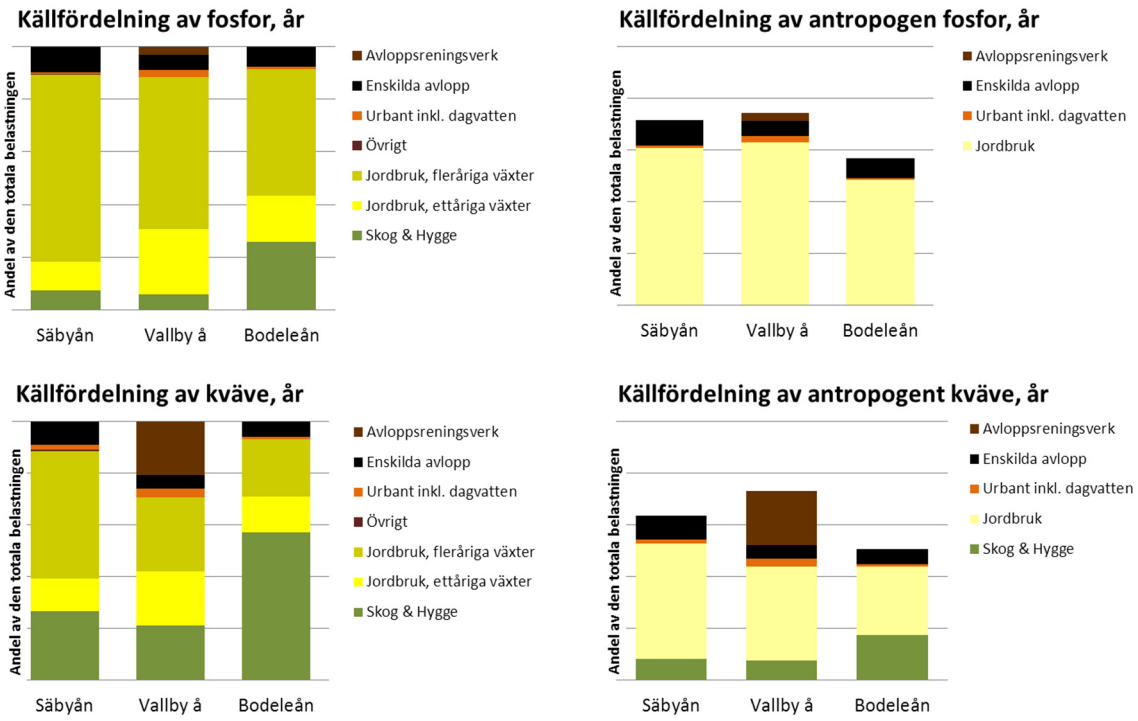
Tabell 7. Årstransporten av fosfor och kväve som ett medelvärde för perioden 2012-2014.

Årstranpsort (2012-2014)	areal km^2	kg P/år	kg N/år
Säbyån	18	972	13411
Vallby å	23	1657	20151
Bodeleån	19	386	8102

Källfördelning

Källfördelningen av fosfor (figur 17) visar att den största delen av belastningen kommer från jordbruket, att det är en ganska liten del som kommer från ettåriga växter (spannmålsodling mm). Enskilda avlopp utgör också en betydande del. Den del av belastningen som inte utgörs av bakgrundsläckage i marken och därmed är antropogen är dock mindre och visas i diagrammet till höger (figur 17). Det är den antropogena delen som är möjlig att påverka genom olika åtgärder för att minska läckaget av näringsämnen till vatten och kan därmed ses som en åtgärdspotential till stor del. Underlag för att separera den antropogena delen av ettåriga- respektive fleråriga växter på jordbruksmark har inte hittats men en större del av det antropogent orsakade näringsläckaget kommer från ettåriga växter (spannmål mm) jämfört med fleråriga växter (vall, träda, bete etc.). Mellan 55-75% av fosforn är antropogen i dessa vattendrag.

Källfördelningen av kväve (figur 17) visar att skogen står för större del än när det gäller fosfor. Avloppsreningsverket i Kode har en betydande tillförsel till Vallby å och även för kvävet har de enskilda avloppen en betydande påverkan. För Bodeleån är knappt hälften antropogent medan det antropogena kvävet utgör ca 70% i Vallby å som därmed har en större åtgärdspotential.

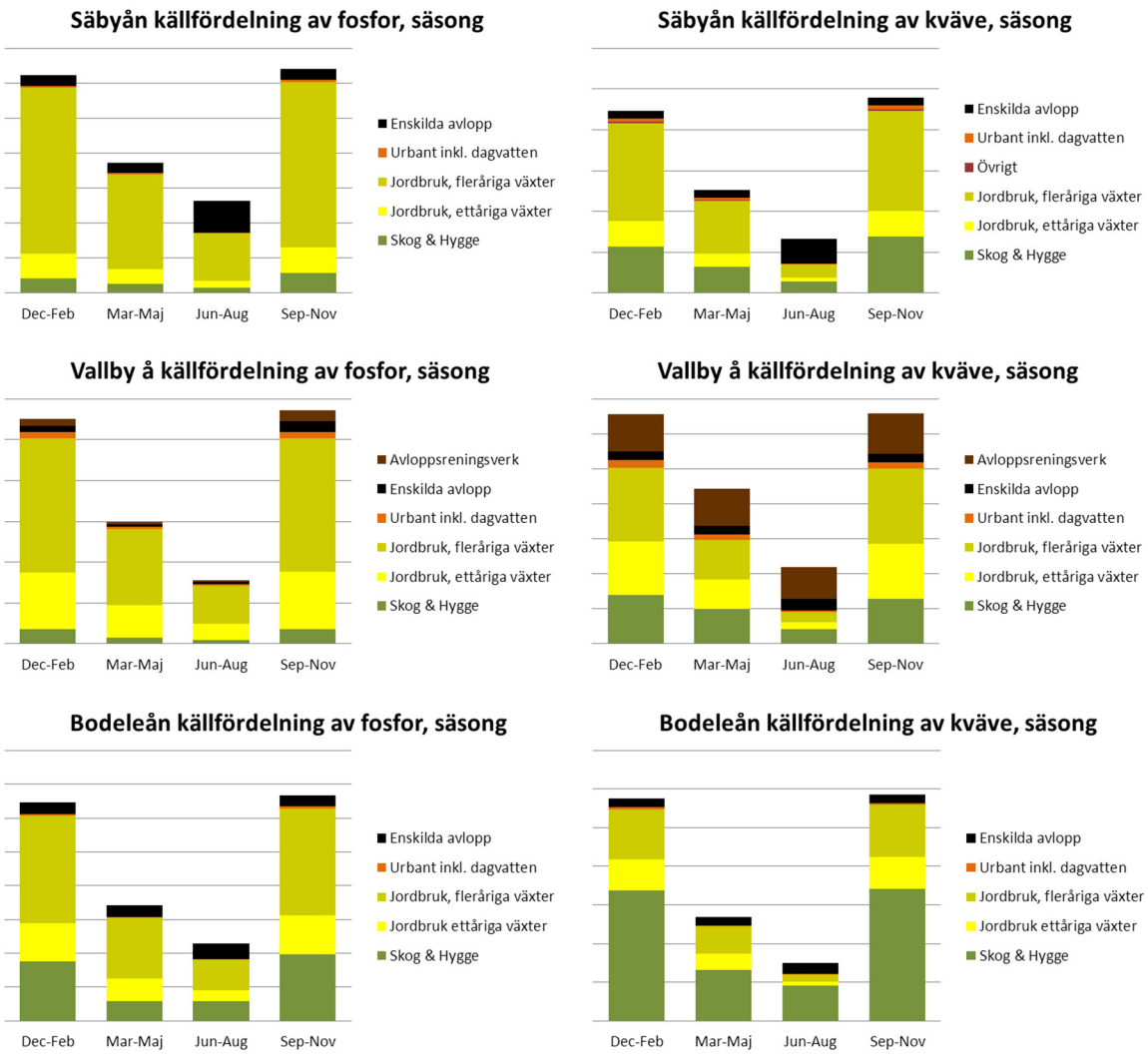


Figur 17. Källfördelning av fosfor och kväve för de tre vattendragen inom 8-fjordar, totalt till vänster och enbart de antropogena källorna till höger enligt SMHI:s vattenweb som ska avspegla medelbelastningen under en längre period (1999-2011).

Källfördelning per säsong och åtgärdspotential

Vissa källor är konstanta under året medan andra varierar med växtsäsongen eller fritidshussäsongen. För att visa olika källors betydelse under olika delar av året har en uppskattad källfördelning gjorts per säsong. Källfördelningen avser den genomsnittliga belastningen per säsong för åren 2012-2014. För utförlig metodbeskrivning av hur denna säsongsvisa källfördelning tagits fram, se bilaga 4.

Säsongsfördelningen av kväve och fosfor ser olika ut för de olika vattendragen (figur 18) men det finns många likheter som man kan betrakta som generella mönster för vattendragen inom programmet. Det är tydligt att de stora mängderna näring kommer under höst och vintermånaderna, detta på grund av att nederbörden styr de diffusa källornas läckage i mycket stor utsträckning. Från jordbruksmarken kommer den stora mängden från fleråriga grödor (däribland bete på vall, träda mm) eftersom de utgör en stor areal av jordbruksmarken. Odlingsmark med ettåriga växter (spannmål mm) får också ett ganska stort genomslag som källa, trots att de utgör en ganska liten del av arealen jordbruksmark, då de har betydligt högre läckage/ha än de fleråriga grödorna.



Figur 18. En mycket grov uppskattning av olika källors fosfor och kvävebelastning per säsong.

Belastningen från enskilda avlopp styrs mest av hur många människor som bor i avrinningsområdet under olika delar av året. I Säby å, som avvattnar ett område med mycket fritidshusbebyggelse, är belastningen betydligt större på sommaren, men även Vallby å och Bodeleån har en viss ökning sommartid. Näringen som kommer från avloppsreningsverk och enskilda avlopp är till största del i form av växttillgänglig näring medan den som kommer från jordbruket är mer svårtillgänglig (särskilt fosfor som binds till lerpartiklar). Det betyder att den näring som hamnar i vattendragen och i de övergödningspåverkade vikarna på kusten sommartid, när algerna tar upp näring, till stor del kommer från avlopp. Det betyder också att åtgärdspotentialen inom jordbruket inte är så stor när andelen fleråriga grödor är stor, t ex för Säbyån.

Anläggande av våtmarker är troligen en mycket viktig åtgärd för att minska belastningen på kustområdena då de ger både kväverening genom denitrifikation och fosforrening genom sedimentation.

Vallby å har en stor åtgärdspotential för kväve då en stor del kommer från enskilda avlopp och avloppsreningsverk. Dessutom är det en ganska stor del av både fosfor och kväve som kommer från odling av ettåriga växter, där utbudet av åtgärder är fler. De extremhalter av kväve som förekommit på senare år i Vallby å behöver utredas vidare och åtgärder måste sättas in för att minska närsaltsbelastningen. Belastningen från avloppsreningsverket i detta fall (Vallby å, Kode ARV) varierar inte så mycket med säsongerna men är som störst i höstmånaderna. Generellt för avloppsreningsverk finns ett direkt samband mellan stora nederbördsmängder och bräddningar av orenat vatten vid avloppsreningsverk och på avloppsnätet. Enligt Kungälvs kommun är planen att lägga ned avloppsreningsverket inom några år med överföring till Ryaverket. Detta kommer troligtvis att innebära rejält minskade kvävehalter i Vallbyån.

Bild 3. Många av vattendragen har höga naturvärden. Här Kärraåns ravin i Uddevalla kommun. Foto: Elin Ruist.

Diskussion

Fosfor

Mönstret med minskande fosforhalter (och transporter) är mycket påtagligt och gäller för hela Västkusten. Sedan den förra utvärderingen (Ruist och Lagergren 2010) har nu ännu fler vattendrag visat minskande halter och transporter av fosfor. Resultaten är i överensstämmelse med en utvärdering från jordbruksvattendrag i södra Sverige som också visar på minskande fosforhalter för den senaste 20-årsperioden (Fölster m.fl. 2012), de senaste tio åren har det dock inte kunnat påvisas någon ytterligare minskning. Troligaste orsaken till att fosfor minskar i områdets vattendrag är omvandlingen inom jordbruket där minskad areal spannmålsodling sannolikt är det som betyder mest. Denna slutsats förstärks också av analysen inom 8-fjordar som visar att minskningarna varit störst höst och vinter då jordbrukets andel av fosforbelastningen är som störst.

Analysen av tre nioårsperioder visar att minskningen var större i början av mätperioden och i södra Bohuslän har halterna och transporterna tyvärr vänt uppåt i några avrinningsområden, tydligast för transporterna där ökad nederbörd troligtvis är orsaken. Ökad nederbörd kan också leda till ökade halter genom att erosionen av fosforhaltiga jordar ökar. Jordbruket är den största källan till fosfor inom nästan alla avrinningsområden men det är inte givet att det alltid är den viktigaste och mest lättåtgärdade. Analyserna för vattendragen inom 8-fjordar visar att halterna är högst sommartid, när vattenföringen är låg, vilket tyder på att punktkällor som enskilda avlopp och avloppsreningsverk då kan har stor betydelse. Den säsongsuppdelade källfördelningen visar också att den relativa betydelsen av dessa källor sommartid är större än vad som antyds av traditionella källfördelningsdiagram utslagna på hela året. Näringen från avlopp är dessutom i lättillgänglig form och utsläppen är lika stora, eller större, på sommaren som under vintern och kan därför i hög grad påverka algproduktionen i sjöar och instängda kustområden.

Bild 4. Resteån i Uddevalla kommun utmed och genom ett hygge. Foto: Elin Ruist.

Kväve

Kvävet uppvisar en annan bild med först ökande och därefter svagt minskande halter och transporter i många områden i norra Bohuslän medan den södra delen av området visar en mer blandad bild. I jämförelse med fosfor finns det fler källor som har stor betydelse, atmosfärisk deposition och skogen är förutom jordbruket stora källor till kväve. I en utvärdering av utpräglade jordbruksvattendrag fann man signifikant minskande trender för både 10- och 20-år för de flesta vattendrag i södra Sverige vilket man tolkat som att åtgärderna för att minska kväveutlakningen inom jordbruket gett effekt (Fölster m.fl. 2012). Ökad andel fånggröda och vårplöjning var de åtgärder man fann hade störst påverkan för kvävet. Även i Halländska vattendrag finns en tydlig minskning av totalkväve och nitrat-nitritkväve men även totalfosfor som till stor del förklaras av åtgärder inom jordbruket (Stibe 2015).

För trendsjöar och trendvattendrag (som inte skall vara alltför påverkade av jordbruk) syns dock också en tydlig trend till minskande kvävehalter (Ahlgren m.fl. 2016). Detta stämmer överens med utvecklingen i tex Bäveån som är det enda vattendraget i denna studie som visar på signifikant minskande kvävetransporter. Varför kvävehalterna i stället ökade i början på mätserien i de flesta av Bohuskustens vattendrag har inga självklara svar. Den troligaste orsaken till att kvävet ökade är att skogsmarkens bidrag ökade under den mellersta perioden. Tänkbara orsaker till detta är att stora arealer drabbats av stormskador eller avverkats av andra orsaker. Att stormskador ger ökad kväveutlakning har dokumenterats i samband med stormen Gudrun (Hellsten m.fl. 2014) men varken Gudrun (år 2005) eller Per (år 2007) drabbade norra Bohuslän särskilt hårt. Att kvävehalterna tycks ha blivit högre under sommaren i många av vattendragen är också svårt att förklara utifrån förändringar i jordbruket. Avloppen är däremot en stor källa på sommaren eftersom befolkningen mångdubblas på Bohuskusten ofta i fritidshus med bristfälliga avlopp. Att åtgärda avlopp kan på många håll vara viktigt för att minska övergödningen, sett i relation till påverkan. Samtidigt sker ett stort arbete på kommunerna både med att inventera och åtgärda samt att ansluta fastigheter med enskilda avlopp till kommunala avloppsnät och förhoppningsvis kommer resultatet av detta arbete synas tydligare i kommande utvärderingar.

Bohusbäcksprogrammets data är mycket värdefullt både för utvärderingen av generella trender och mönster för områdets vattendrag men också för att följa upp miljökvalitetsnormerna och effekten av åtgärder i de enskilda vattenförekomsterna. Det är därför viktigt att detta samarbetsprojekt mellan kommunerna och Länsstyrelsen fortsätter även i framtiden.

Referenser

Ahlgren, J. Stenberg, M., Nyström, P. och Åbjörnsson, K. Klimatrelaterade förändringar i sjöar och vattendrag - En jämförelse mellan två perioder (1995-2000 och 2009-2014). Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2016:59.

Fölster, J., Kyllmar, K., Wallin, M. & Hellgren, S. 2012. Kväve- och fosfortrender i jordbruksvattendrag. Har åtgärderna gett effekt? Institutionen för vatten och miljö,SLU. Rapport 2012:1.

Havs- och Vattenmyndigheten, 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19

Hellsten S, Stadmark J., Akselsson C. Pihl Karlsson G. och Karlsson P-E. 2014. Effekter av stormen Gudrun på kväveutlakning från skogsmark. IVL rapport B1926

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2012. Tillståndet i skogsmiljön i Västra Götalands län – Resultat från krondroppsnätet t.o.m. september 2011.

IVL Svenska Miljöinstitutet Ab, 2013. Trendanalyser för kvävenedfallet över Sverige – underlag för miljömålsarbetet.

IVL Svenska Miljöinstitutet 2016. Tillståndet i skogsmiljön i Västra Götalands län – resultat från krondroppsnätet t.o.m. september 2016. Rapport Nr C 159.

Lagergren Ragnar. Länsstyrelsen i Västra Götaland, vattenavdelningen. Skriftlig kommunikation 2015-11-27.

Lagesson H., Norling K., Oscarsson H., 2005. Många bäckar små. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2005:49.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2014. Miljöövervakning i Västra Götalands län 2015-2020. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2014:57.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet – Sjöar och vattendrag. NV Rapport 4913.

Reinelt, L. 1990. Nonpoint Source Water Pollution Management. Monitoring, Assessment and Wetland Treatment. – Linköping: Linköpings Universitet, 1990, 155 s. (Linköping studies in arts and science; No. 57). Avhandling vid Tema Vatten. ISSN 0282-9800.

Ruist E., Lagergren R., 2010. Från bäck till vik. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2010:45.

Ruist E., 2008. Fosfor- och kvävefraktioner i miljöövervakningen – en studie av bohuslänska vattendrag. Länsstyrelsen Västra Götalands län. Rapport 2008:89.

SMHI, 2011. Halter och deposition av luftföroreningar. Meteorologi Nr 147, 2011.

SMHI:s vattenweb. Data hämtad i juni 2015, http://vattenwebb.smhi.se/

Stibe L., 2015. Vattenkemiska undersökningar i Hallandsåarna 1972-2014. Länsstyrelsen i Hallands län. Rapport 2015:14.

Websidor

SMHI 2014. http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat-har-blivit-varmare-och-blotare-1.21614

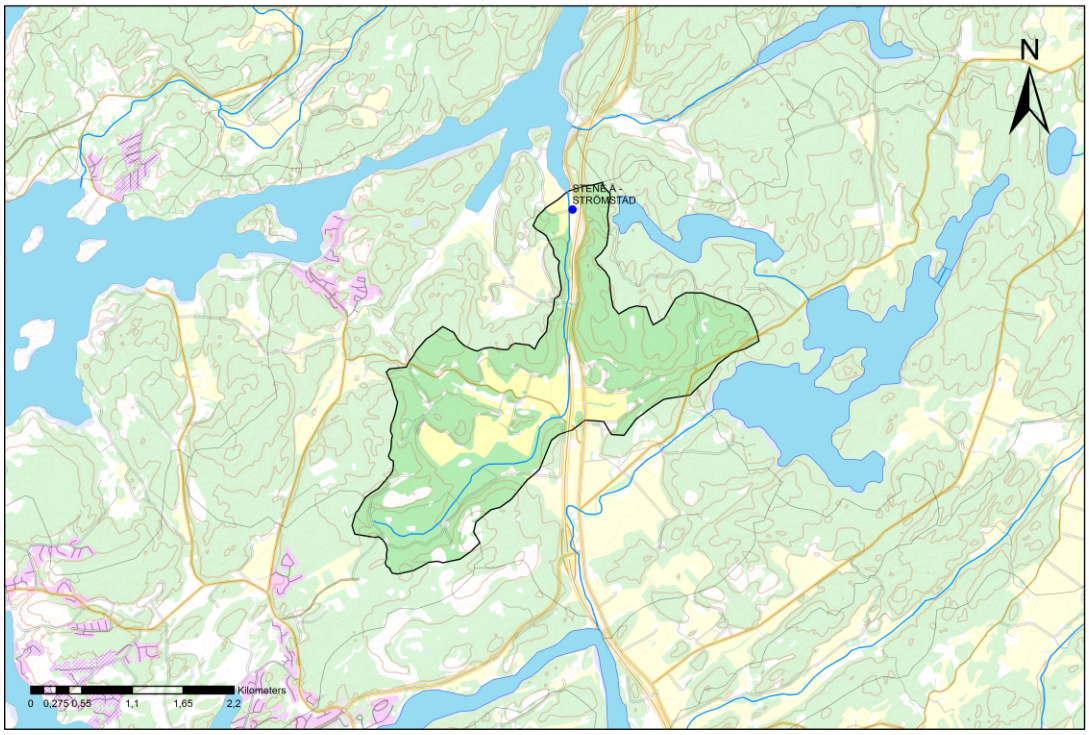
SMHI 2015. http://www.smhi.se/kunskapsbanken/vattenkvalitet-i-forandrat-klimat-1.96366

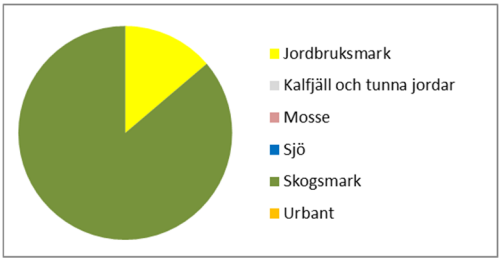
Bilaga 1. Resultatredovisning för samtliga vattendrag

Nedan följer en sammanställning av alla de vattendrag som ingår i miljöövervakningsprogrammet Närsalter i små vattendrag, oftast kallat Bohusbäcksprogrammet. I denna rapport analyseras endast data från vattendragens utlopp. För varje vattendrag redovisas markanvändning, källfördelning samt status för näringsämnena. Vidare redovisas trender för fosfor och kväve testade med korrelationsanalys. För att testa när förändringarna har skett har även medelvärden av årsmedeltransporterna jämförts för tre tidsperioder; 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Dessa tester har gjorts med Anova-analys och för att se vilka tidsperioder som eventuellt skiljer sig har post-hoc-test (Scheffe's) använts. Signifikanta ($p<0,05$) skillnader redovisas i figurerna med * och även marginellt signifikanta resultat ($p=0,05$ - $0,1$) har angetts med (*). Om det inte funnits data för minst fem år för varje tidsperiod har denna analys inte gjorts, vilket förklarar att dessa figurer saknas för en del av vattendragen.

Bild 1. Rätad sträcka av biflöde till Bärfendalsälven med markläckage vid högt flöde i april. Foto: Magnus Gelang.

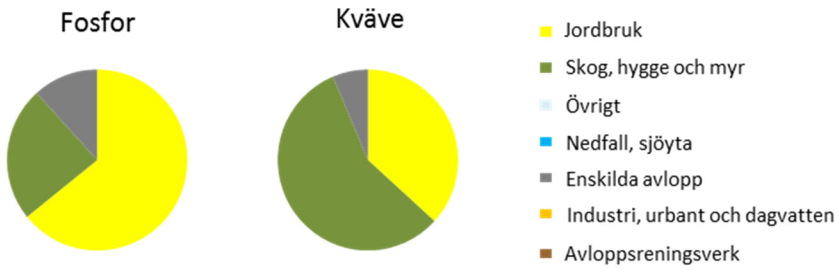
STENE Å



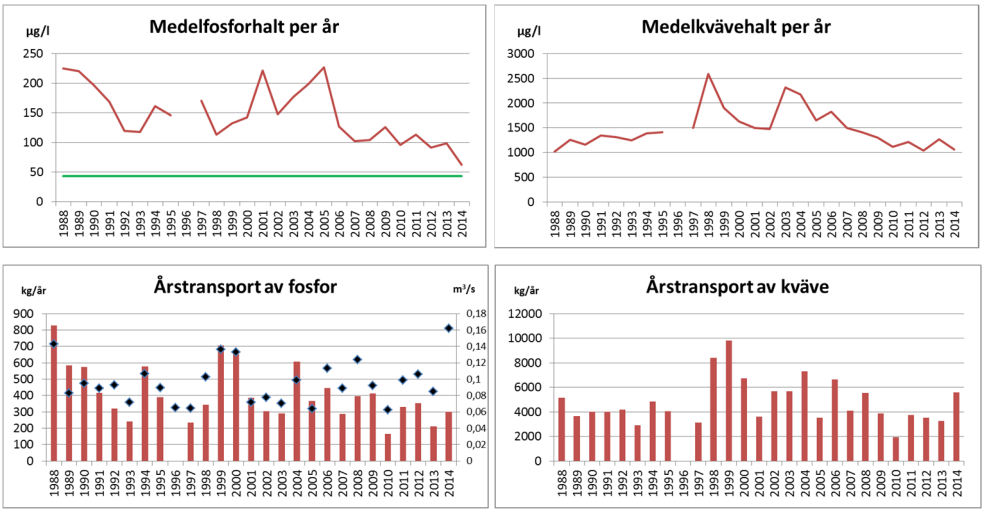


Kommun	Strömstad
Yta	6 km^2
Vattenförekomst	SE655085-123720
Ekologisk status	Otillfredsställande
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,48 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,88 kg/ha år

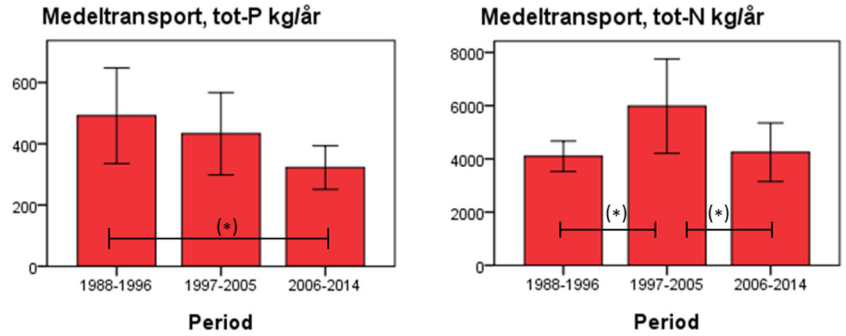
Figur 1. Karta, markanvändning och fakta om Stene å. Avrinningsområdet består av en stor andel skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 2. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Stene ås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 58% av fosforn och 42% av kvävet från antropogena källor.



Figur 3. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 4. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Stene å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014.

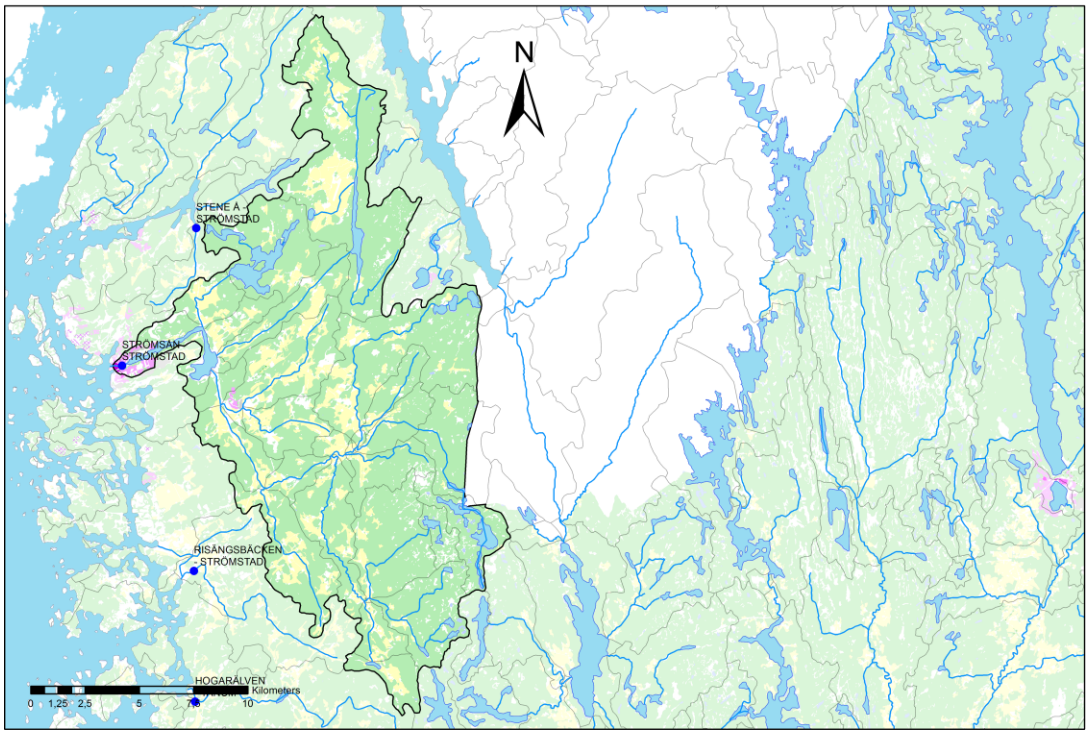
Fosfor

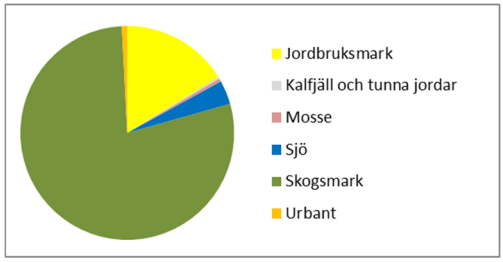
I Stene å syns minskande trender av både halter och transporter av fosfor. Vid jämförelse mellan perioderna har transporterna har minskat marginellt signifikant från den första perioden till den senaste (figur 4). Även om utvecklingen går åt rätt håll behöver halterna minska ytterligare för att nå god status, nuvarande bedömning för näringsämnen är otillfredsställande status. Stene å är ett av de vattendrag där enskilda avlopp står för störst andel av fosforbelastningen, över 10%.

Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kvävehalten, transporterna var högst under den mellersta tidsperioden. Stene å har hög andel skogsmark, som är den största källan till kväve. Då ån har ett litet avrinningsområde får varje enskild påverkan stor inverkan.

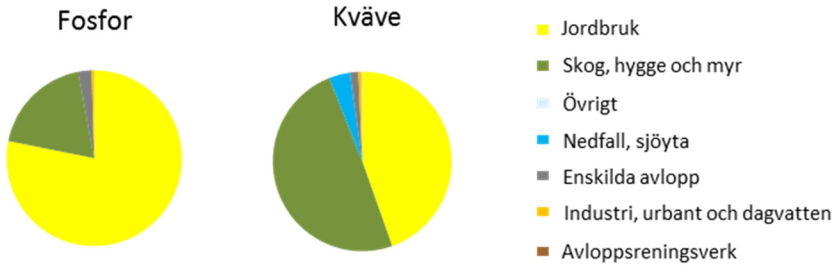
STRÖMSÅN



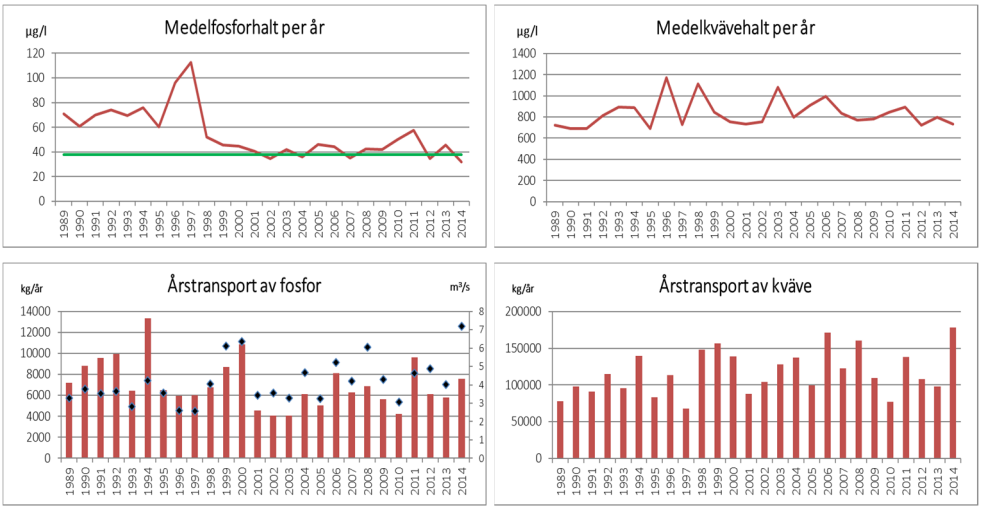


Kommun	Strömstad
Yta	256 km^2
Vattenförekomst	16 st, SE654453-123353
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,25 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,00 kg/ha år

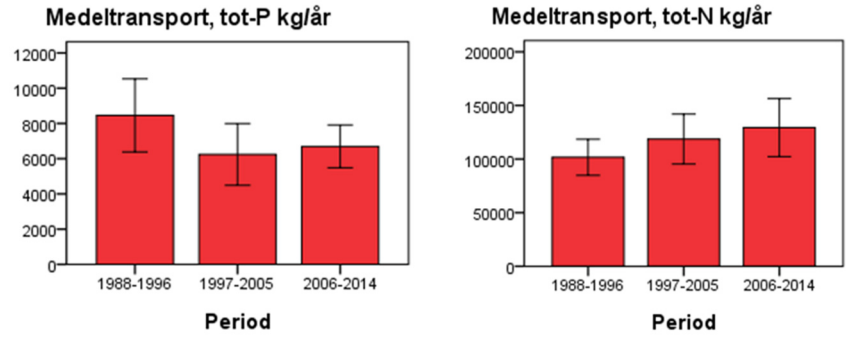
Figur 5. Karta, markanvändning och fakta om Strömsån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 6. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Strömsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 62% av fosforn och 49% av kvävet från antropogena källor.



Figur 7. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 8. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Strömsån å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga signifikanta förändringar märks mellan de tre perioderna.

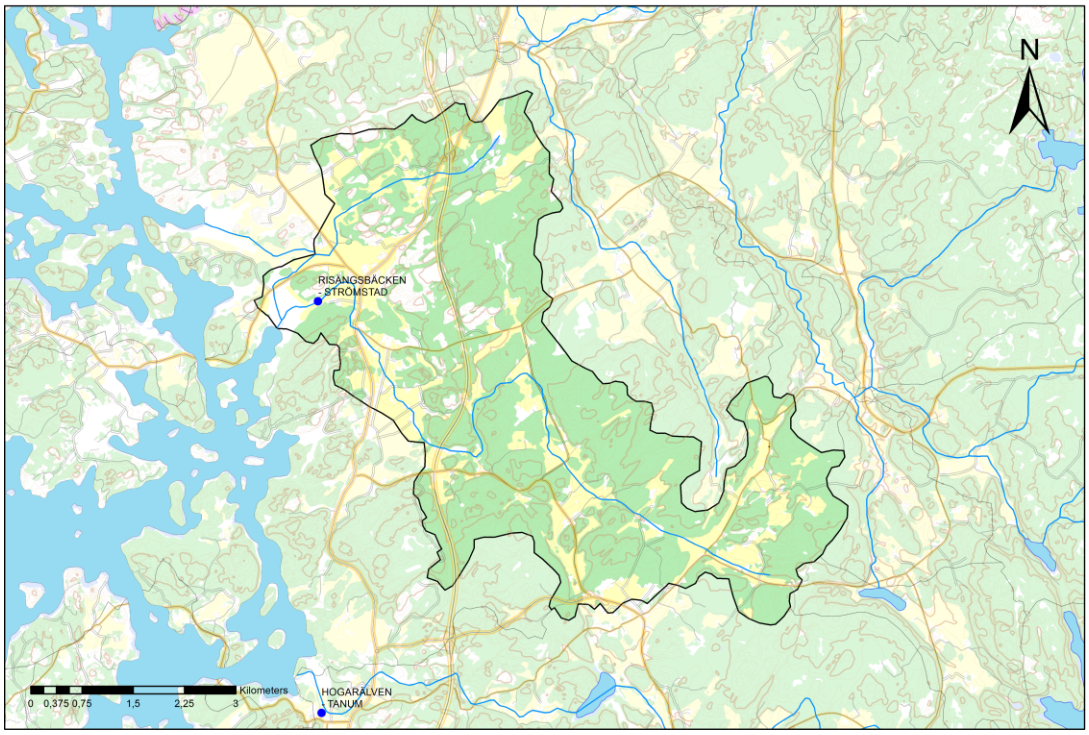
Fosfor

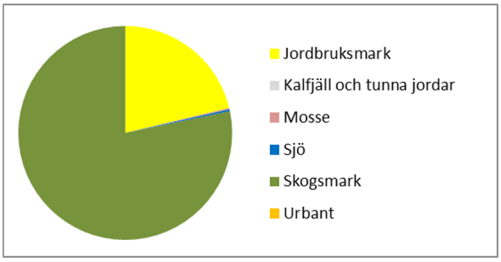
Strömsån är ett av de större avrinningsområdena längs Bohuskusten och domineras av skogsmark. Jordbruksmarken står dock för mer än 75% av den totala fosforbelastningen. Halterna av fosfor minskar, men inga trender kan fastställas när det gäller transporter. Status för fosfor visar på måttlig status men nära gränsen till God status.

Kväve

Inga trender eller förändringar mellan tidsperioderna kan fastställas för kväve. Skogs- och jordbruksmark är de största källorna och står för ungefär lika stor andel.

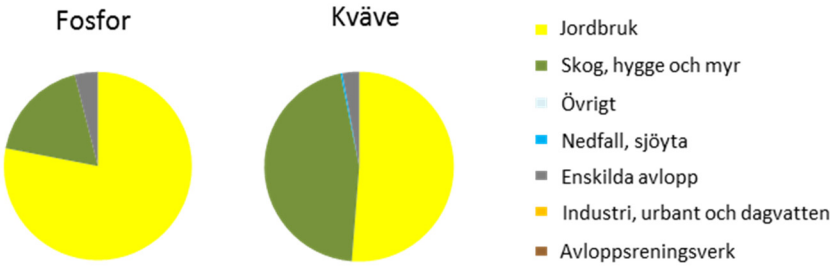
RISÄNGSBÄCKEN/ÖVERBYÅN



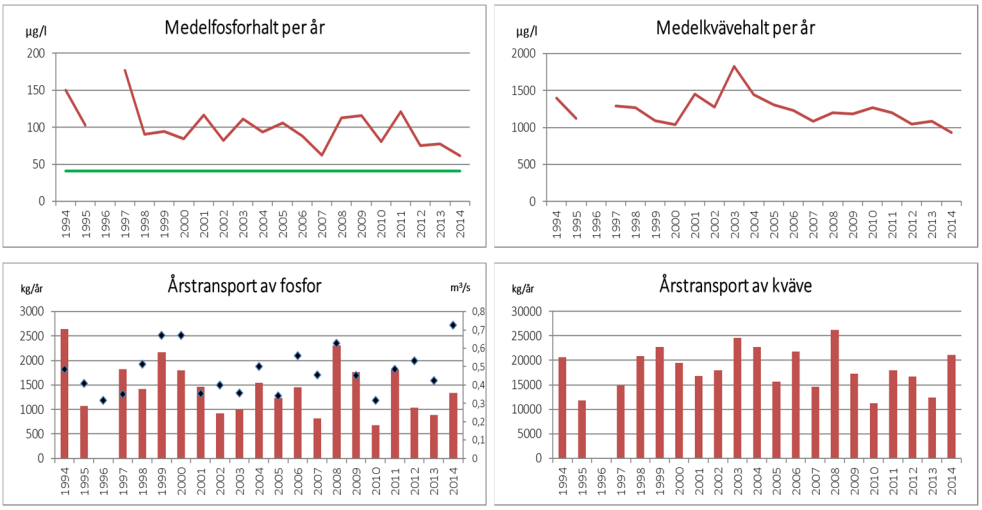


Kommun	Strömstad
Yta	30 km^2
Vattenförekomst	SE653358-123925
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,36 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,58 kg/ha år

Figur 9. Karta, markanvändning och fakta om Risängsbäcken/Överbyån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 10. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Risångsbäckens/Överbyåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 61% av fosforn och 51% av kvävet från antropogena källor.



Figur 11.Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

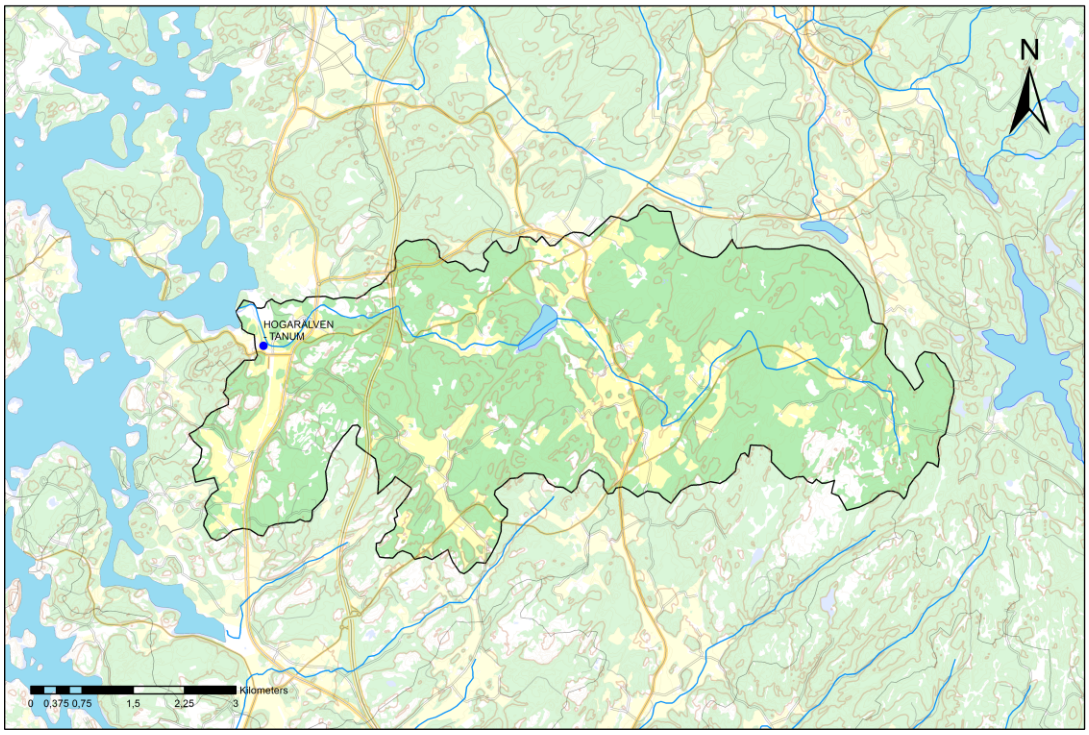
Fosfor

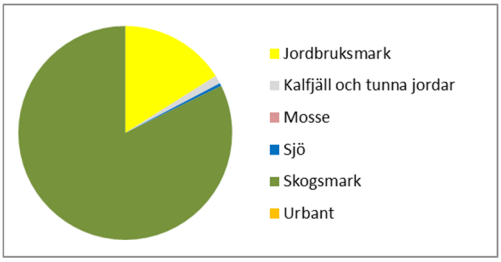
I Risängsbäcken minskar fosforhalterna men inga trender kan fastställas när det gäller transporten Den senaste klassningen visar på otillfredsställande status för näringsämnen.

Kväve

Varken halter eller transporter av kväve har förändrats över åren i Risängsbäcken. Skog och jordbruksmark står för ungefär hälften var av belastningen och av den totala belastningen är ca 50% bakgrund och resterande del antropogen.

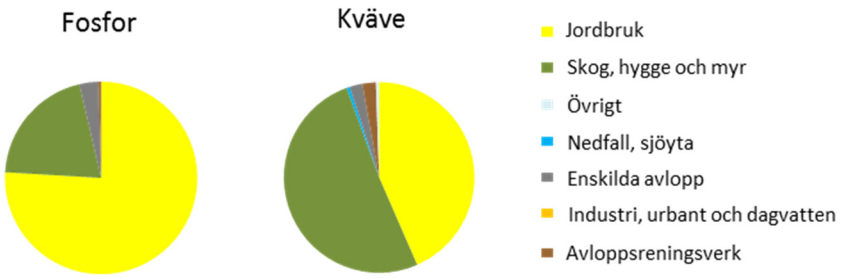
HOGARÄLVEN



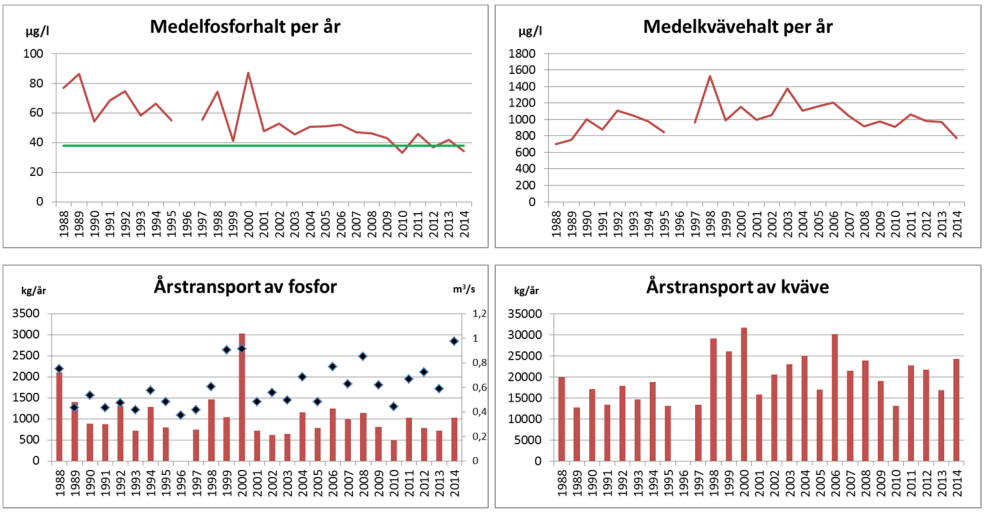


Kommun	Tanum
Yta	35 km^2
Vattenförekomst	SE652874-124189
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,24 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,98 kg/ha år

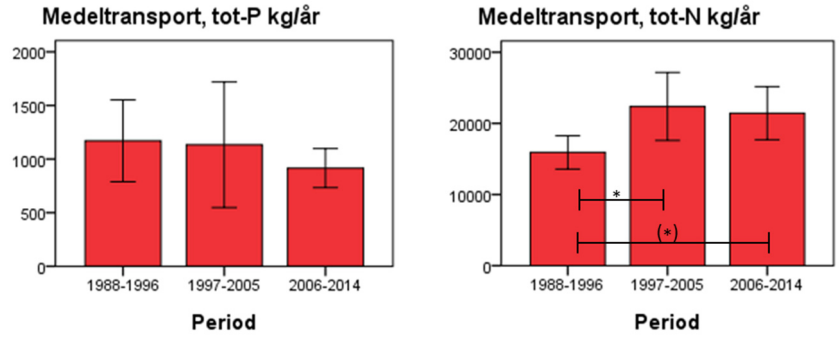
Figur 12. Karta, markanvändning och fakta om Hogarälven. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 13. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Hogarälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 61% av fosforn och 49% av kvävet från antropogena källor.



Figur 14. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 15. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Hogarälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve finns en signifikant skillnad mellan perioderna och det är den första perioden som är lägre än de två följande nioårsperioderna.

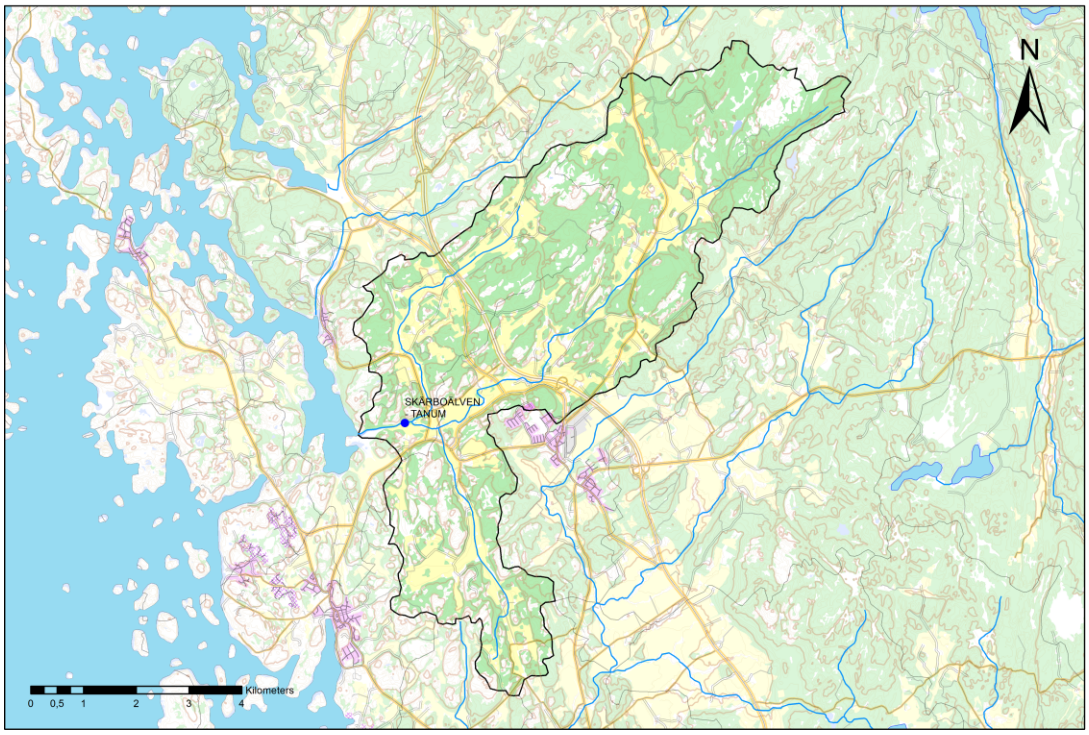
Fosfor

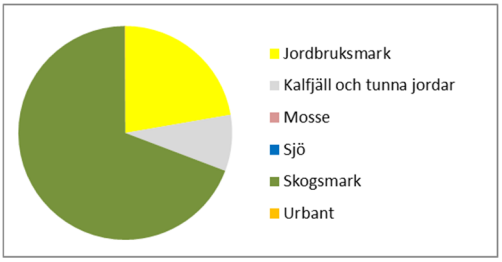
Trots en relativt liten andel jordbruksmark kommer ca 75% av fosforbelastningen från denna källa. I Hogarälven minskar fosforhalterna, men då nederbörden också ökat kan inga trender fastställas när det gäller transporter. Den senaste klassningen visar på måttlig status för näringsämnen men med den minskning av totalfosforhalterna som skett är man nu mycket nära gränsen till God status.

Kväve

Avrinningsområdet domineras av skogsmark vilket också märks på källfördelningen av kväve. För kvävehalten märks ingen trend eller skillnad mellan perioderna. Transporten har dock ökat, men denna ökning skedde redan mellan den första och andra nioårsperioden.

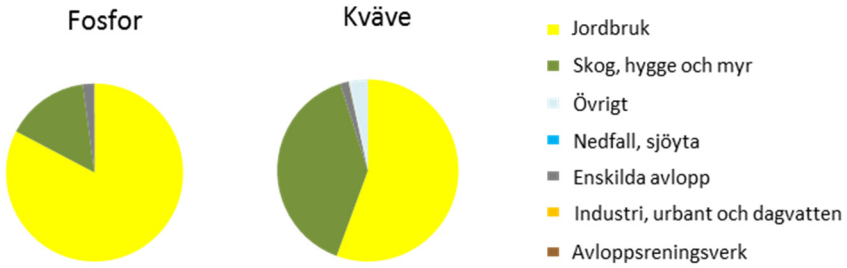
SKÄRBOÄLVEN



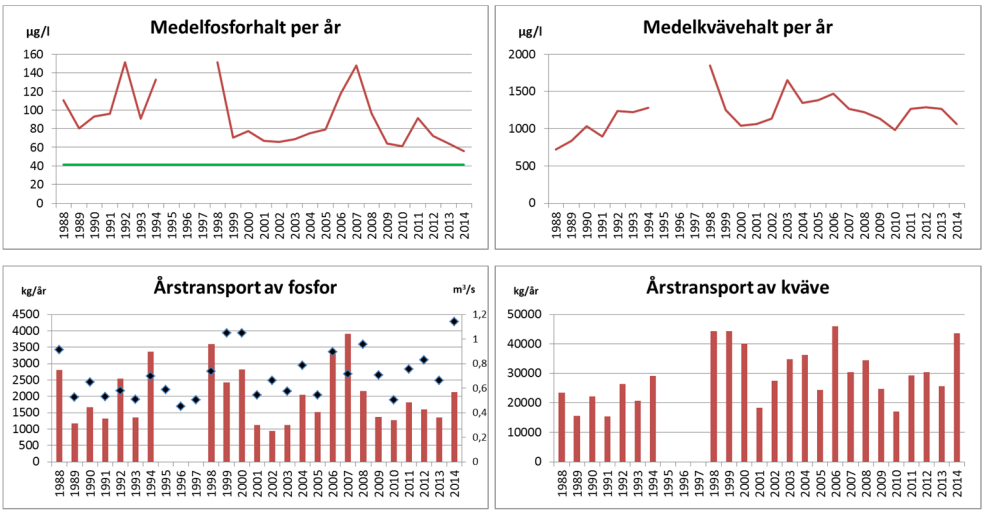


Kommun	Tanum
Yta	43 km^2
Vattenförekomst	SE652236-124132
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,39 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,73 kg/ha år

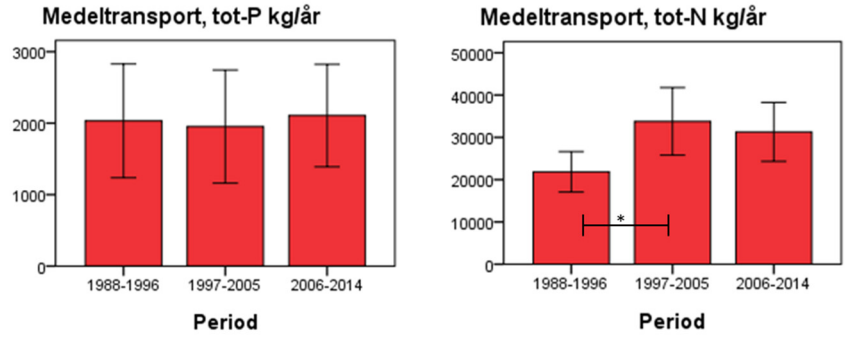
Figur 15. Karta, markanvändning och fakta om Skärboälven. Avrinningsområdet består av en stor andel skog och relativt lite jordbruksmark. En betydande del klassas även som kalfjäll och tunna jordar, vilket innefattar hällmarken i området.



Figur 16. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Skärboälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 64% av fosforn och 51% av kvävet från antropogena källor.



Figur 17. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 18. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Skärboälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve finns en signifikant ökning från den första till den andra perioden.

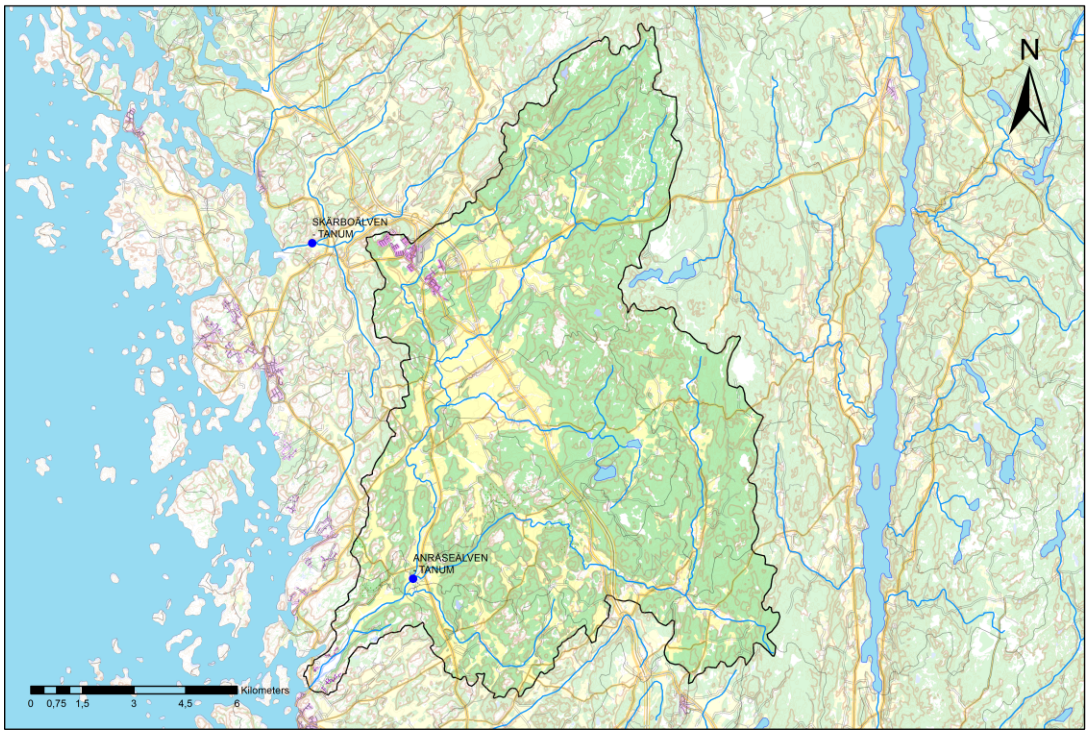
Fosfor

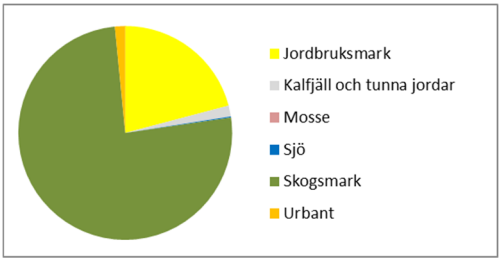
I Skärboälven varierar både halter och transporter kraftigt mellan åren. Halterna har minskat signifikant men inga trender kan påvisas för transporten. Statusklassningen för fosfor är dock fortfarande otillfredsställande.

Kväve

För kväve syns inga signifikanta förändringar i trendanalysen. När det gäller transporten kan man dock se att den ökade signifikant från den första till den andra nioårsperioden (Figur 18).

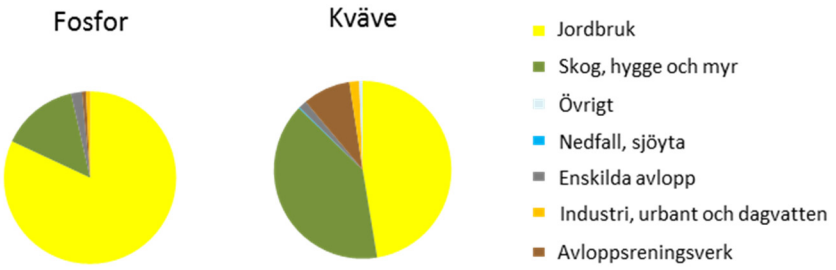
ANRÅSÄLVEN



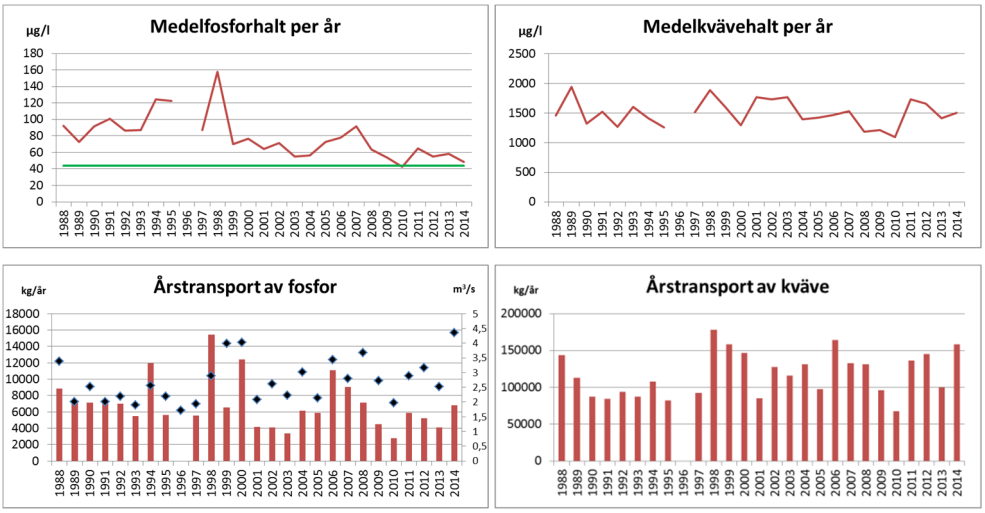


Kommun	Tanum
Yta	152 km^2
Vattenförekomst	6 st, SE650916-123884
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,35 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	8,85 kg/ha år

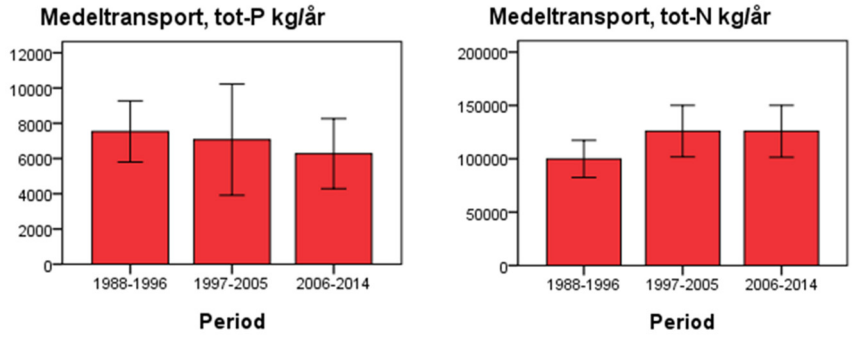
Figur 19. Karta, markanvändning och fakta om Anråsälven. Avrinningsområdet består av en stor andel skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 20. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Anråsälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 66% av fosforn och 57% av kvävet från antropogena källor.



Figur 21. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 22. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Anråsälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader är signifikanta.

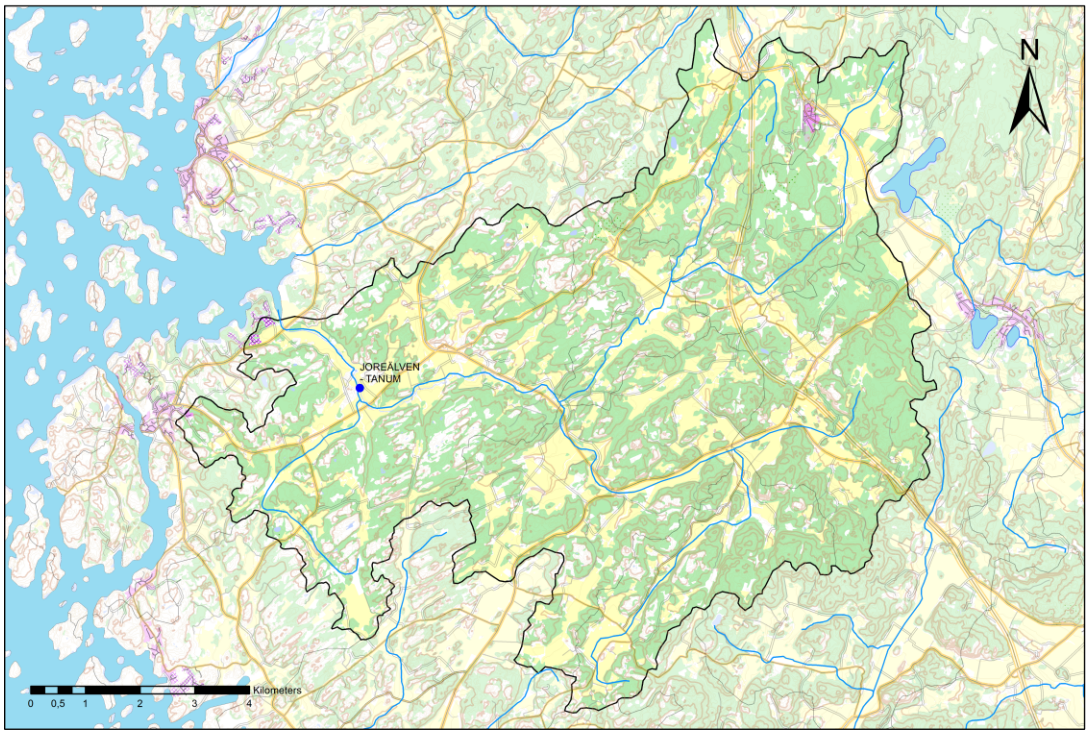
Fosfor

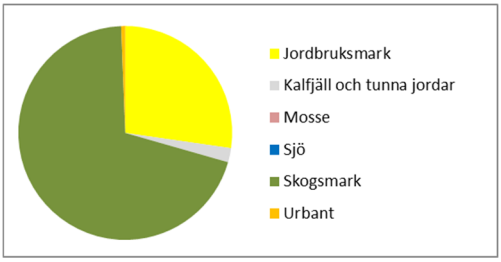
I Anråsälven minskar fosforhalterna de närmar sig gränsen för god status men är fortfarande måttlig status enligt senaste klassningen. När det gäller transporten syns dock ingen förändring vilket förklaras av att nederbörden har ökat.

Kväve

För kväve syns inga signifikanta förändringar för vare sig halter eller transporter. Då den arealspecifika förlusten är bland de högsta för Bohusbäckarna och avrinningsområdet är stort gör det att Anråsälven bidrar med mycket kväve till kusten, tex lika mycket som Bäveån som har dubbelt så stort avrinningsområde.

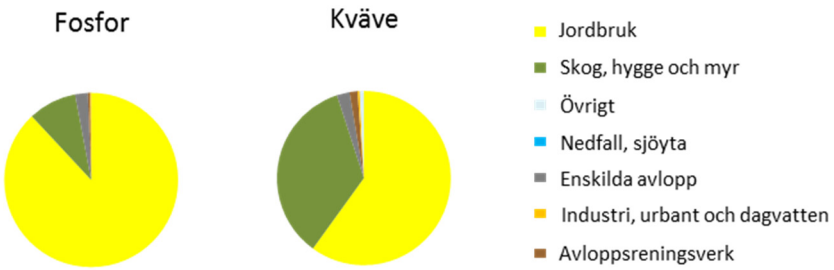
JORÄLVEN



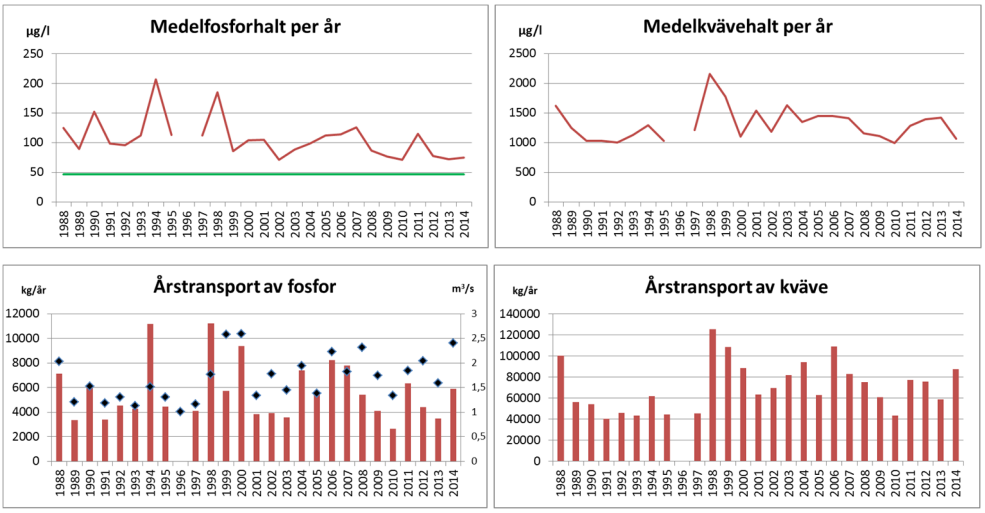


Kommun	Tanum
Yta	90 km^2
Vattenförekomst	5 st, SE649994-124458
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,51 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	8,21 kg/ha år

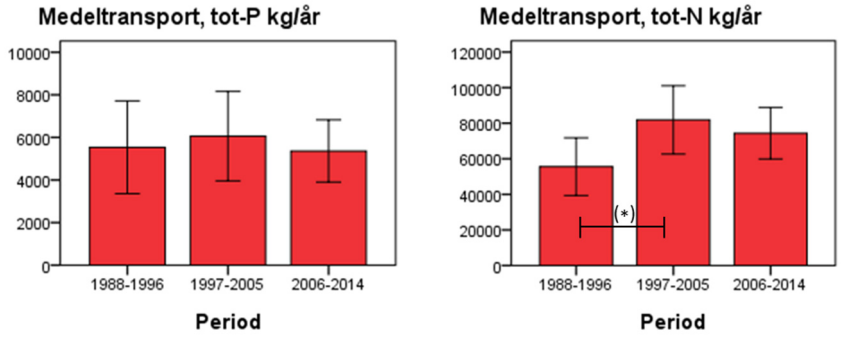
Figur 23. Karta, markanvändning och fakta om Jorälven. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 24. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Jorälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 59% av kvävet från antropogena källor.



Figur 25. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 26. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Jorälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve ökade transporten marginellt signifikant från den första till den tredje perioden.

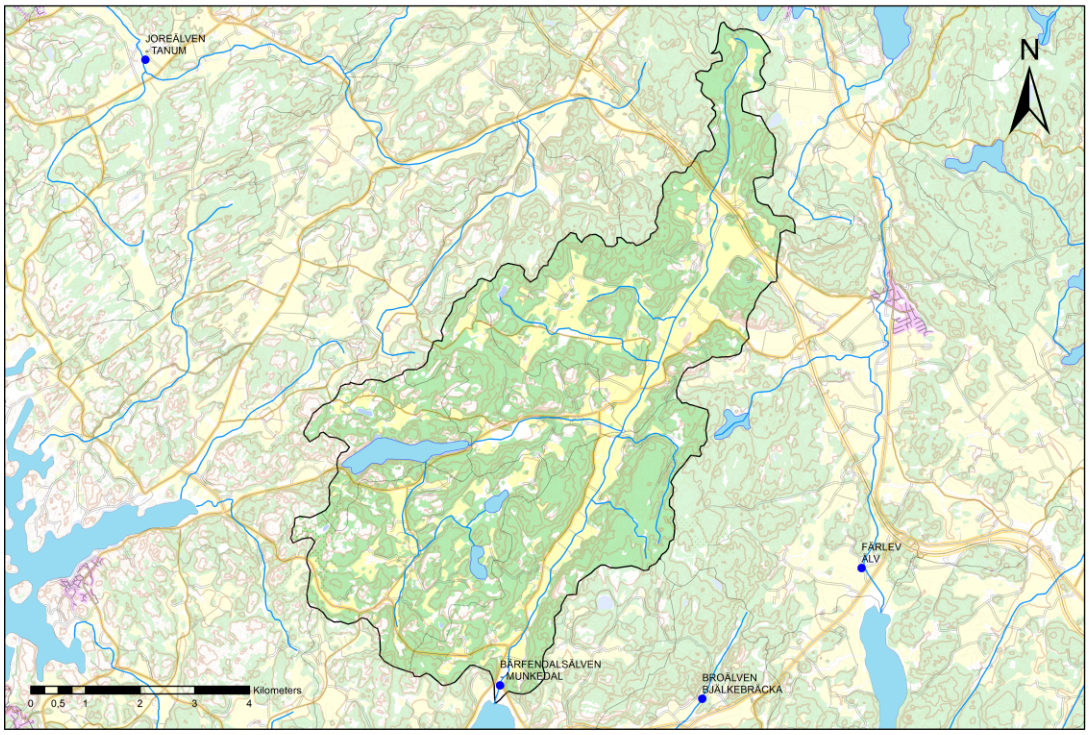
Fosfor

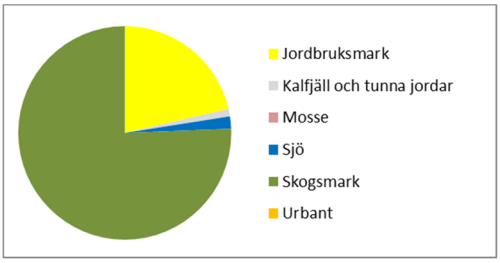
I Jorälven minskar halterna av fosfor, men inga trender kan fastställas när det gäller transporter. Den senaste klassningen visar på otillfredsställande status för näringsämnen så halterna skulle behöva minska ytterligare. 71% av fosforkällorna är antropogena vilket är mycket jämfört med de flesta andra av Bohusbäckarna och nästan 90% kommer från jordbruksmarken.

Kväve

För kväve syns inga trender för vare sig halter eller transporter. Också för kvävet är jordbruksmarken den största källan.

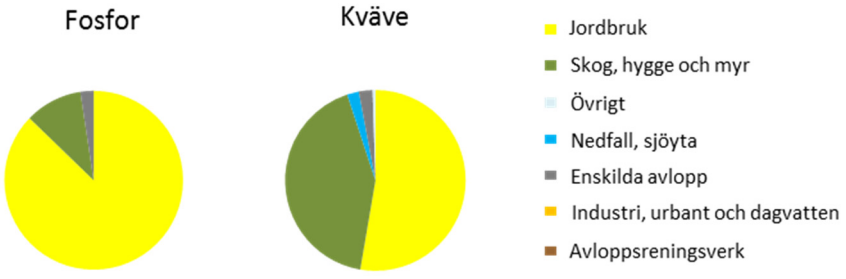
BÄRFENDALSÄLVEN



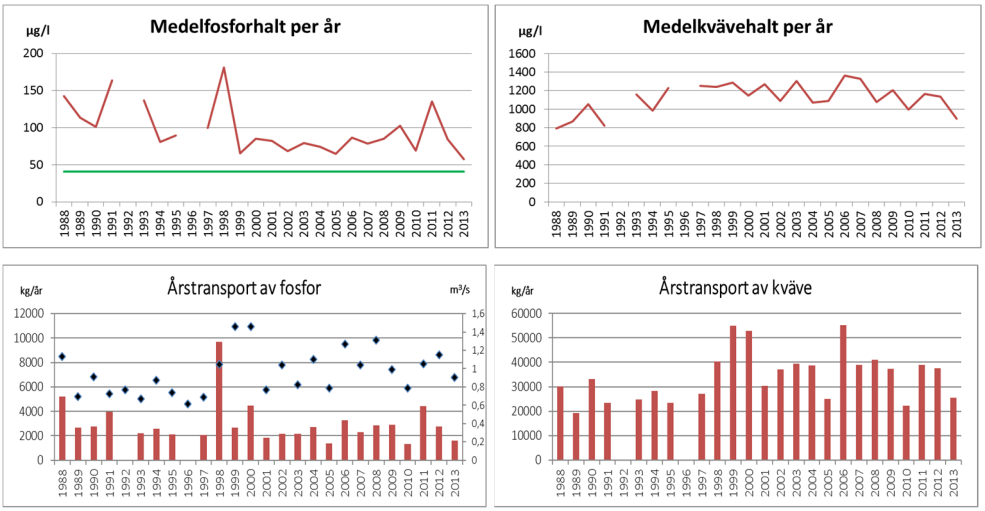


Kommun	Munkedal
Yta	49 km^2
Vattenförekomst	SE649596-124923
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,43 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,47 kg/ha år

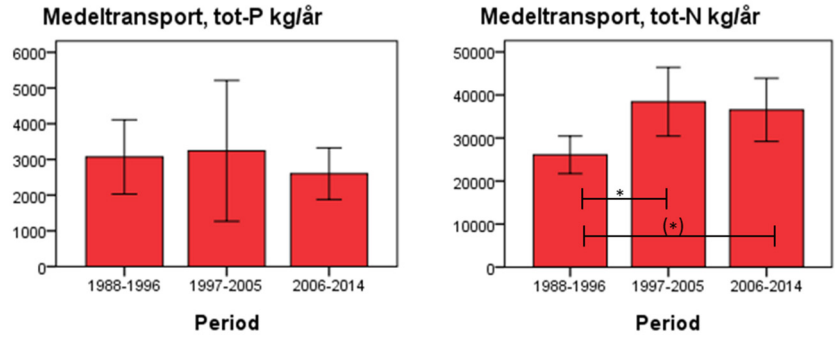
Figur 27. Karta, markanvändning och fakta om Bärfendalsälven. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 28. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Bärfendalsälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 56% av kvävet från antropogena källor.



Figur 29. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 30. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Bärfendalsälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve skiljer sig transporten mellan perioderna med högre transporter de två senaste perioderna.

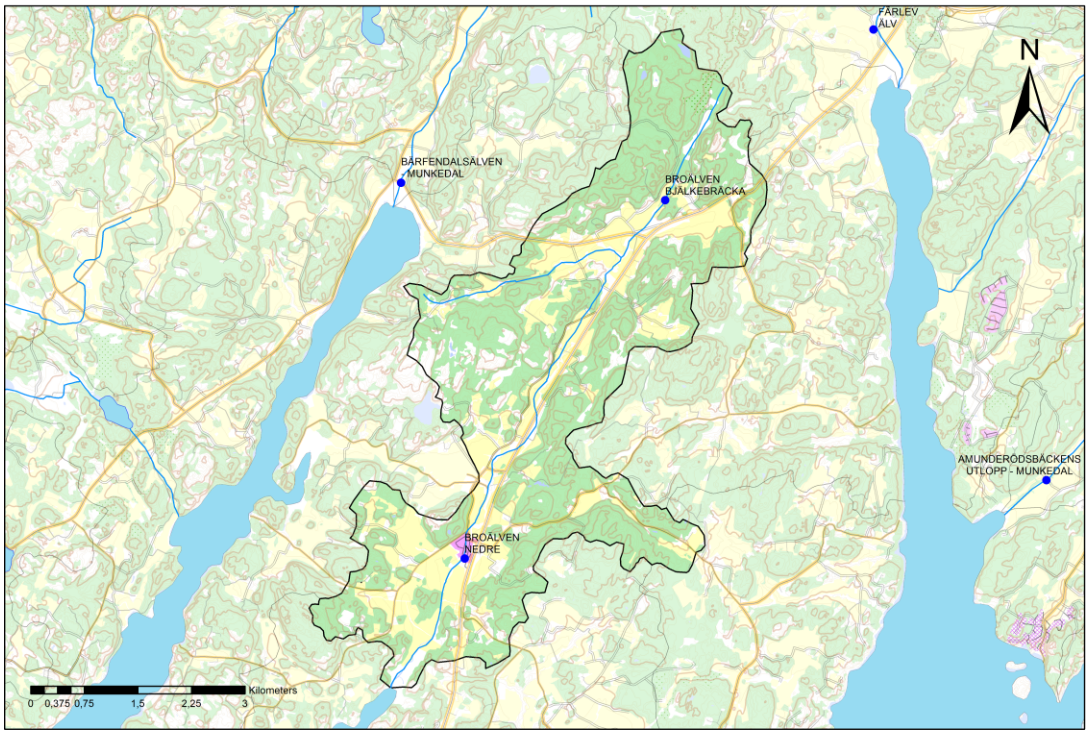
Fosfor

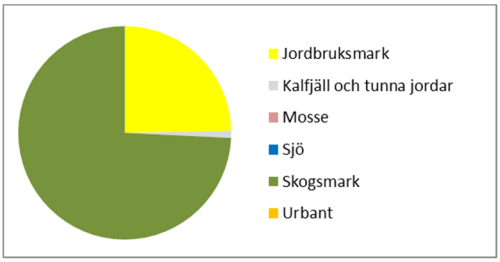
I Bärfendalsälven minskar av fosforhalterna men status för näringsämnen är fortfarande otillfredsställande. Inga trender kan dock fastställas när det gäller transporter. Både fosforhalt och fosfortransport var extremt höga 1998. Den största källan till fosfor är jordbruksmarken som står för drygt 85% av belastningen.

Kväve

För kvävehalten syns ingen trend däremot har transporten ökat från den första nioårsperioden jämfört med de två följande. Den ökade transporter beror dock till stor del på ökad nederbörd.

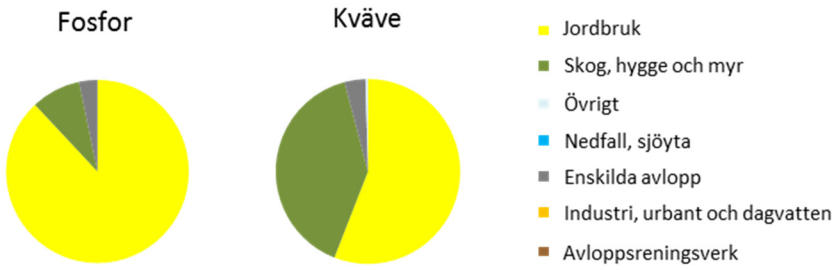
BROÄLVEN



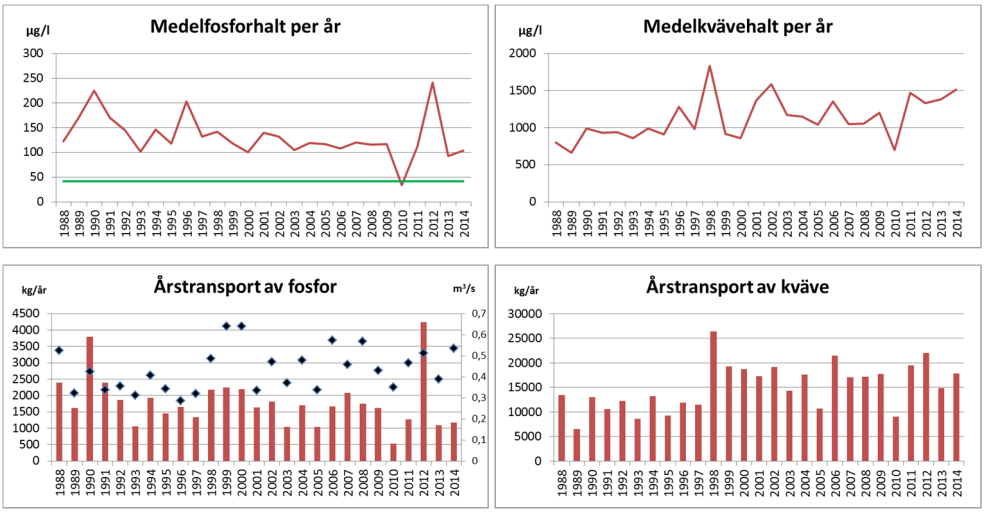


Kommun	Lysekil
Yta	23 km^2
Vattenförekomst	SE648752-124840
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,94 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,93 kg/ha år

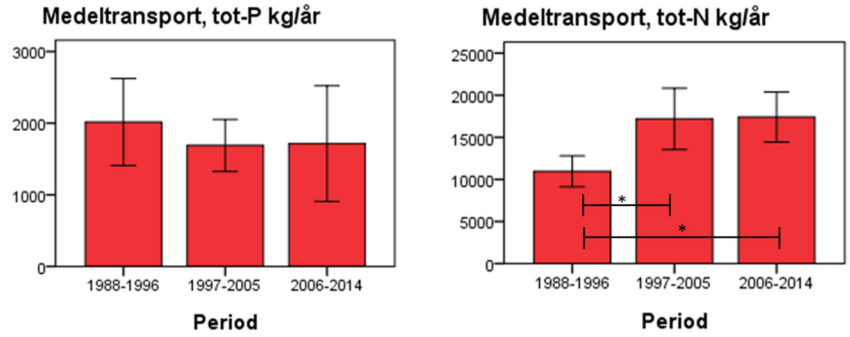
Figur 31. Karta, markanvändning och fakta om Broälven. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 32. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Broälvens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 73% av fosforn och 57% av kvävet från antropogena källor.



Figur 33. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 34. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Broälven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve skiljer sig transporten med högre transporter de två senaste perioderna jämfört med den första.

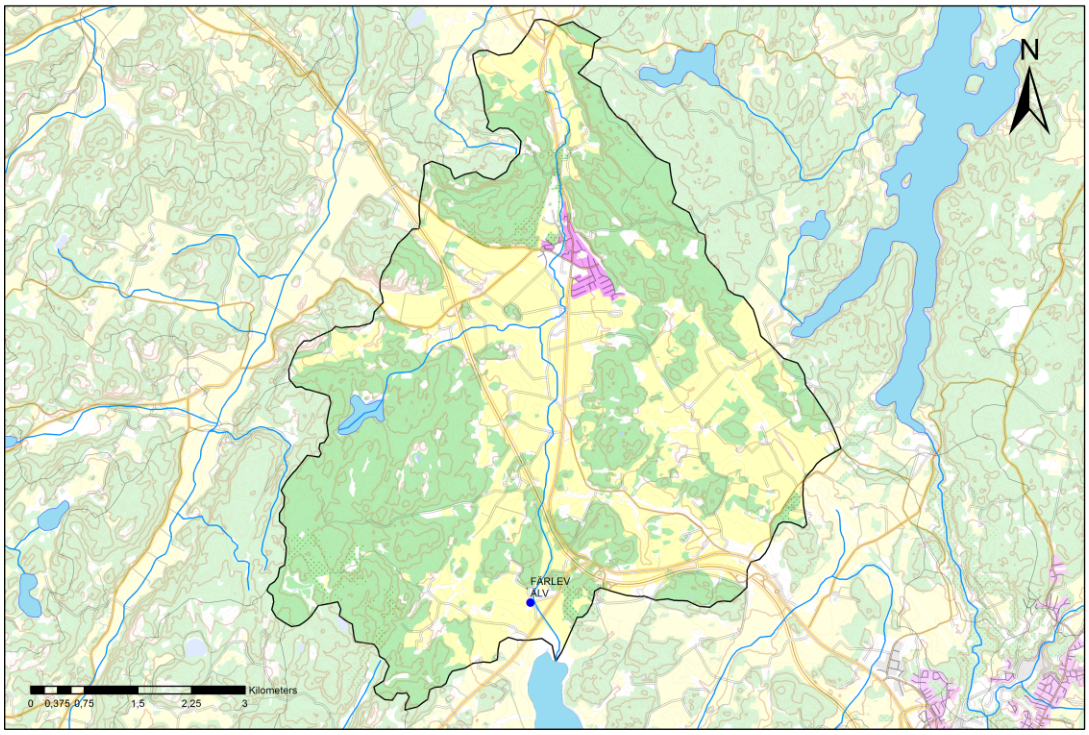
Fosfor

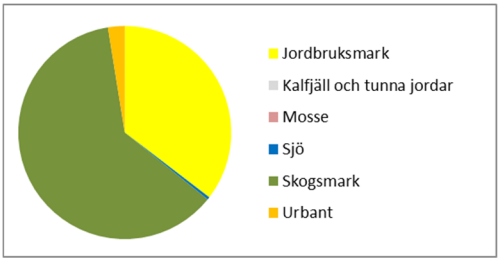
Inga trender kan fastställas för fosfor (bortser man från 2012 kan en minskande trend skönjas). Broälven är en av Bohusbäckarna med högst halter av fosfor och den senaste klassningen är dålig status för näringsämnen. Broälven är med andra ord kraftigt påverkad av övergödning.

Kväve

Broälven är ett av 5 vattendrag där både transporten och halten av kväve ökar. Jämförelsen mellan perioder visar att ökningen i transport skedde från den första till den andra nioårsperioden.

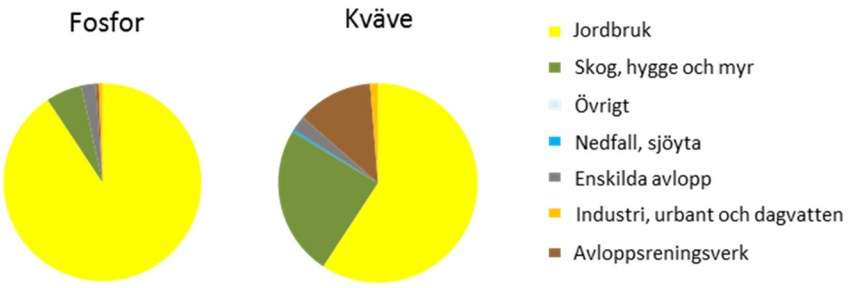
FÄRLEV ÄLV



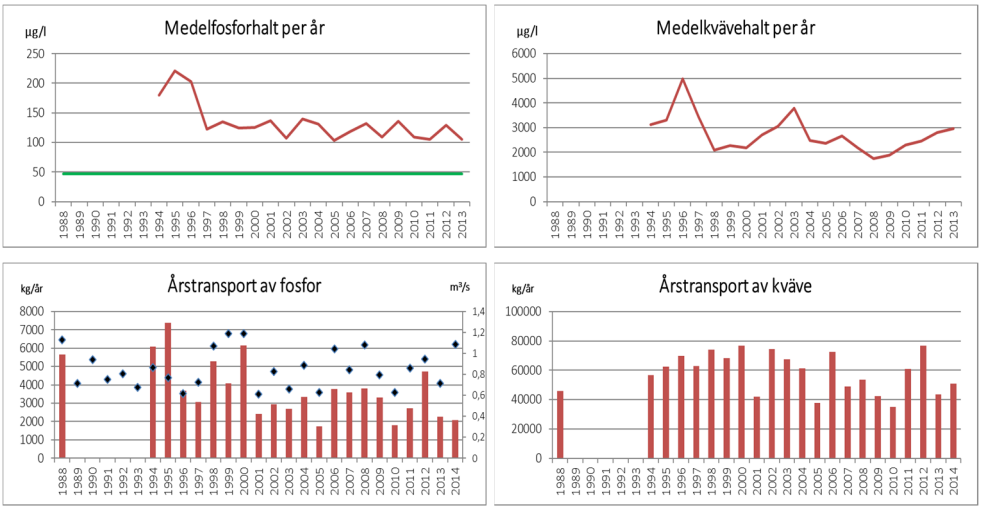


Kommun	Munkedal
Yta	42 km^2
Vattenförekomst	SE649558-125346
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,72 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	13,56 kg/ha år

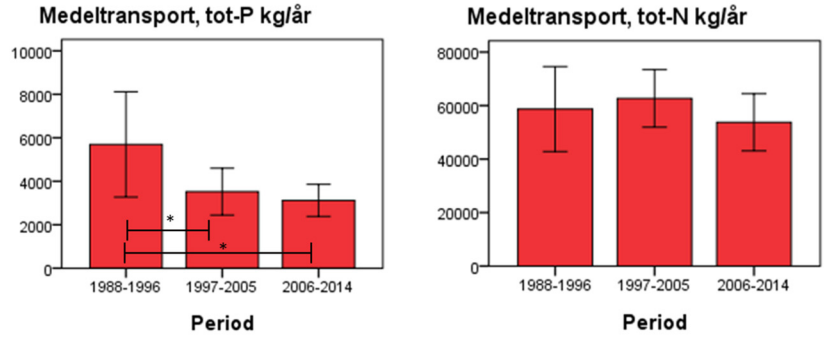
Figur 35. Karta, markanvändning och fakta om Färlev älv. Avrinningsområdet består mestadels av skog och en relativt stor andel jordbruksmark.



Figur 36. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Färlev älvs avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 74% av fosforn och 68% av kvävet från antropogena källor.



Figur 37. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 38. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Färlev älv för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporten minskade signifikant från den första till den andra perioden.

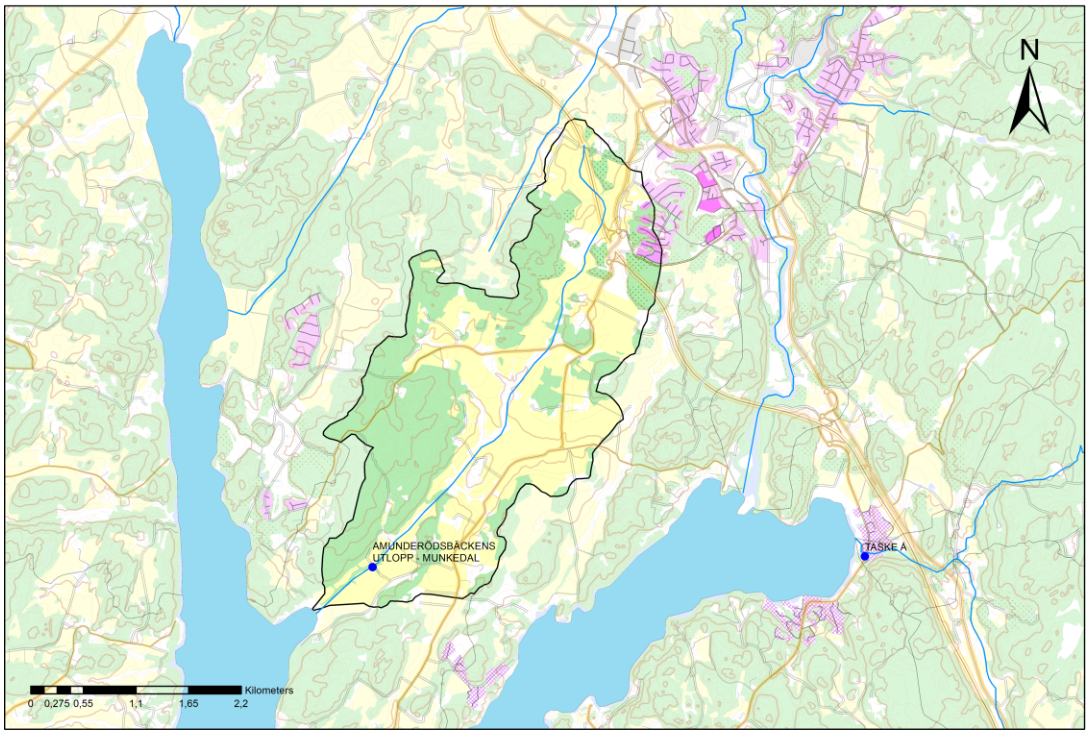
Fosfor

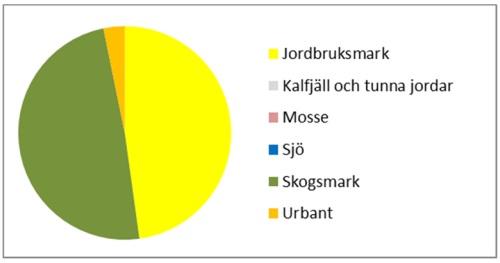
I Färlev älv minskar både halterna och transporten av fosfor. Näringsämnesbedömningen som grundar sig på fosforhalter visar dock ändå otillfredsställande status. Färlev älv är ett av avrinningsområdena med störst andel jordbruksmark vilket också märks på källfördelningen av fosfor.

Kväve

Inga trender över tiden kan fastställas när det gäller kväve. Den arealspecifika förlusten av kväve är den klart högsta av alla vattendragen i området. Källfördelningen visar att jordbruket står för störst andel men även skogsmarken och reningsverk är viktiga källor. Hög andel kväve kommer från antropogena källor vilket visar att det finns potential för åtgärder.

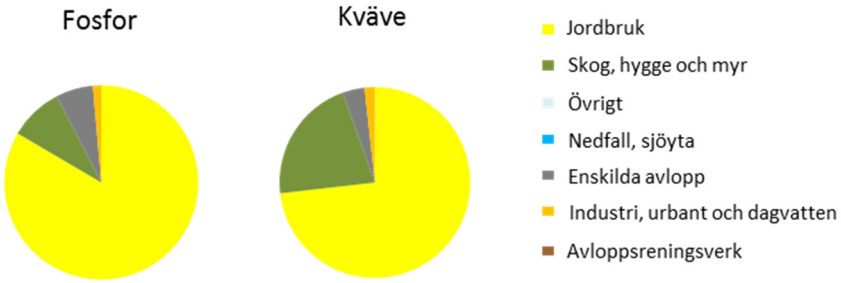
AMUNDERÖDSBÄCKEN/STENE BÄCK



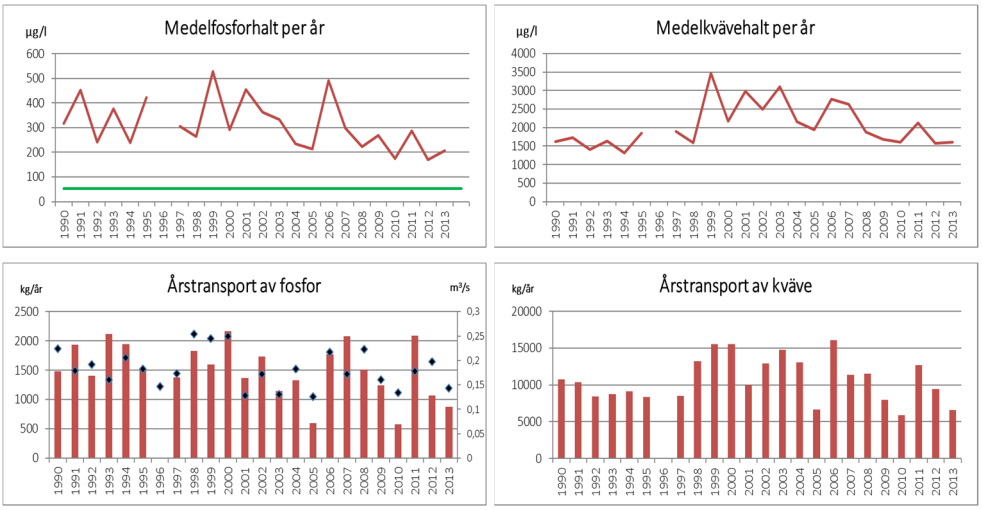


Kommun	Munkedal
Yta	10 km^2
Vattenförekomst	SE648782-125685
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,97 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	8,01 kg/ha år

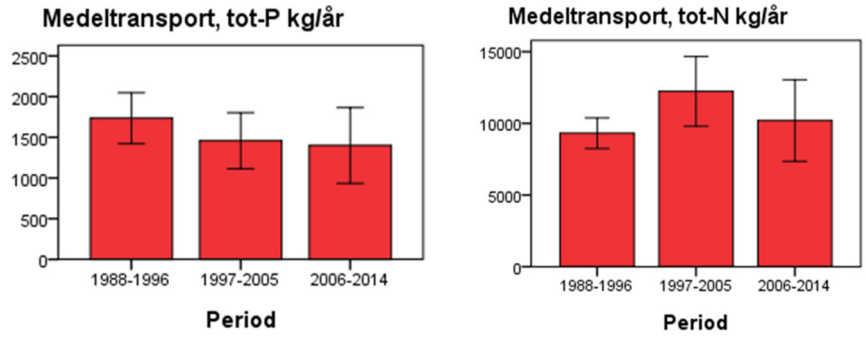
Figur 39. Karta, markanvändning och fakta om Amunderödsbäcken/Stene bäck. Avrinningsområdet består i stort sett av hälften skogsmark och hälften jordbruksmark.



Figur 40. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Amunderödsbäckens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 62% av fosforn och 65% av kvävet från antropogena källor.



Figur 41. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 42. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Amunderödsbäcken för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

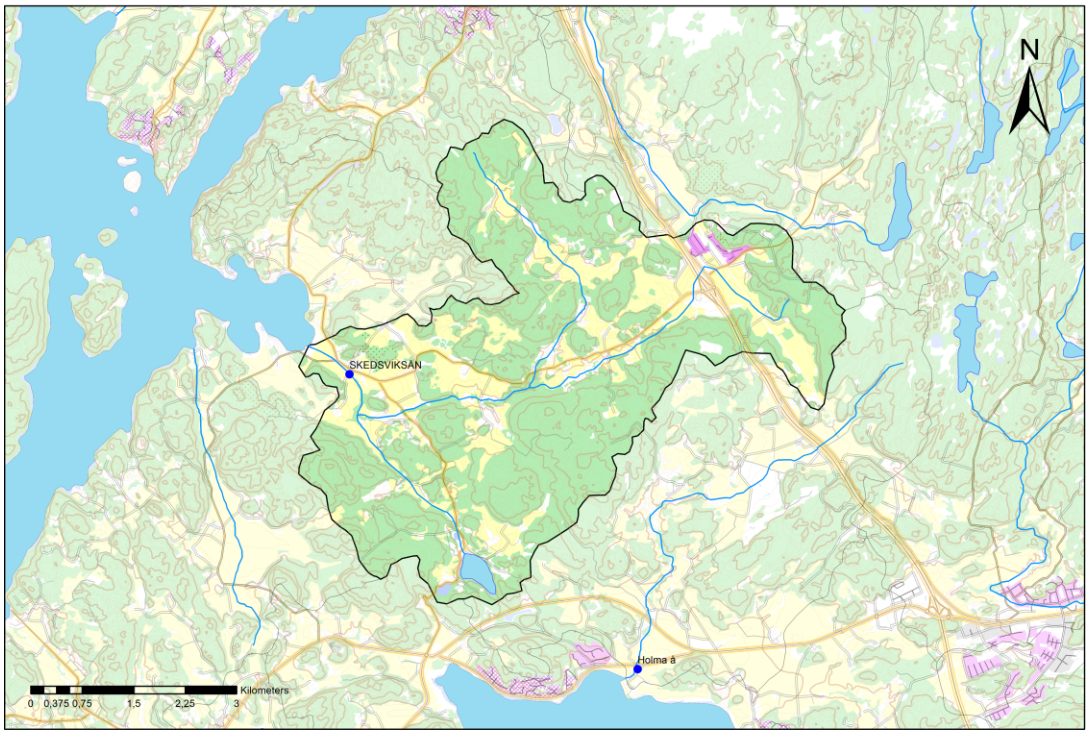
Fosfor

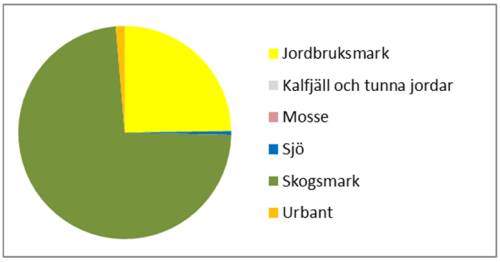
Amunderödsbäcken är det avrinningsområde med störst andel jordbruksmark i detta program och vattendraget är kraftigt påverkat av övergödning. Fosforhalterna är mycket höga, den senaste klassningen av näringsämnen visar på dålig status. Vi inte fastställa några trender vad gäller transporter eller halter av fosfor.

Kväve

Kvävehalterna är inte lika extremt högs som fosforhalterna utan ligger snarare i nivå med de flesta andra av Bohusbäckarna. Varken halter eller transporter har förändrats över tid.

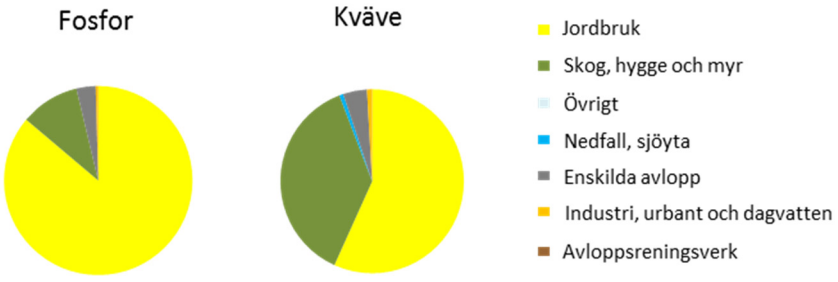
SKREDSVIKSÅN



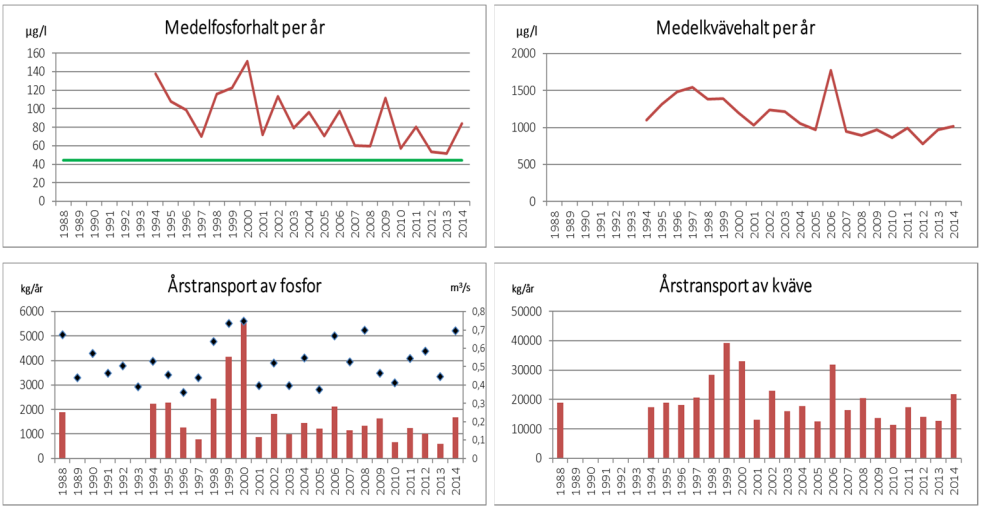


Kommun	Uddevalla
Yta	27 km^2
Vattenförekomst	SE648022-126133
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,40 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,00 kg/ha år

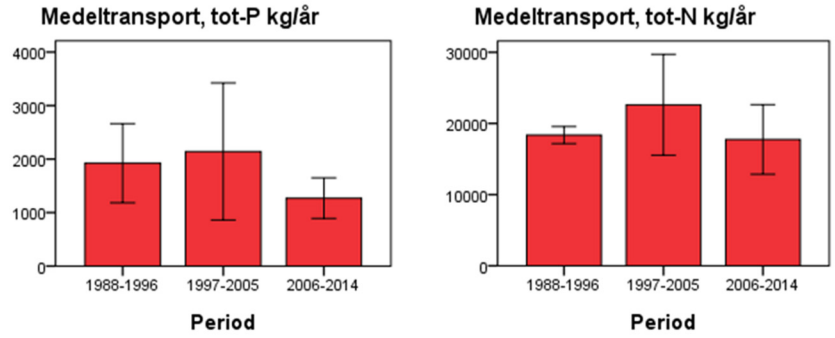
Figur 43. Karta, markanvändning och fakta om Skredsviksån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 44. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Skredsviksåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 62% av kvävet från antropogena källor.



Figur 45. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 46. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Skredsviksån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

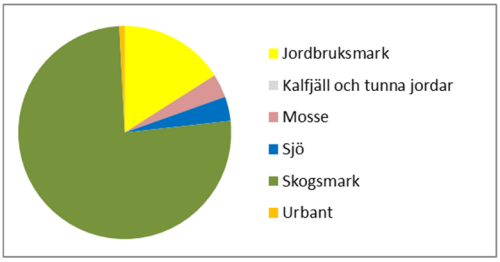
Fosfor

Variationen är stor mellan åren för både medelahalten och årstransporten vilket bidrar till att inga förändringar i vare sig halt eller transport är signifikanta. Ett par år 1999-2000 skiljer ut sig med mycket höga transporter. Den senaste näringsämnesklassningen visar på måttlig status.

Kväve

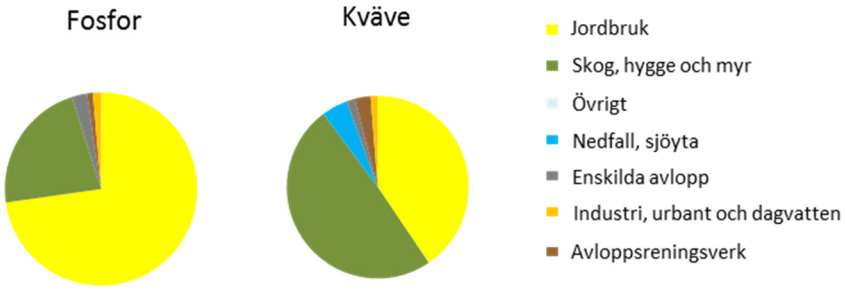
Till skillnad från många andra Bohusbäckar visar Skredsviksån en minskning av kvävehalterna, transporten har däremot inte minskat.

ÖREKILSÄLVEN

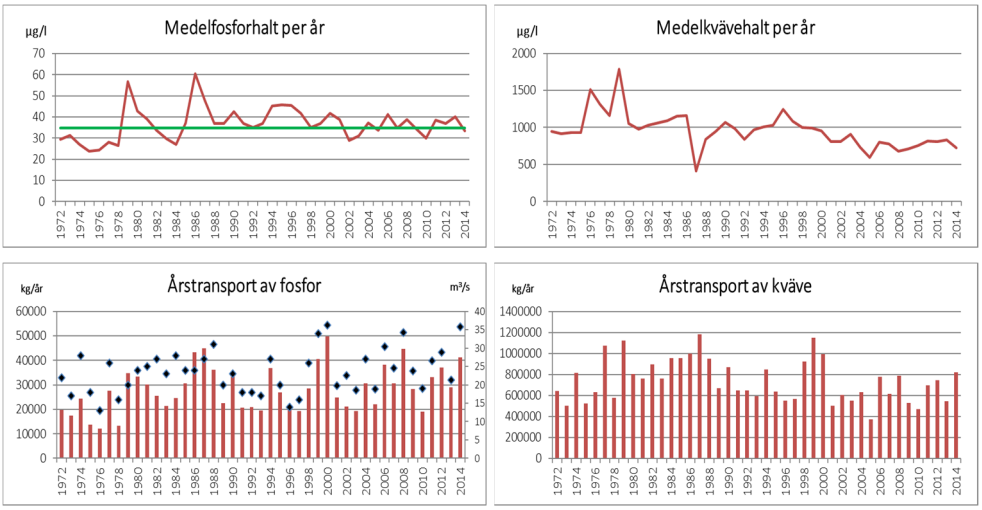


Kommun	Munkedal
Yta	1335 km^2
Vattenförekomster	60 st, SE648879-125970
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,27 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,26 kg/ha år

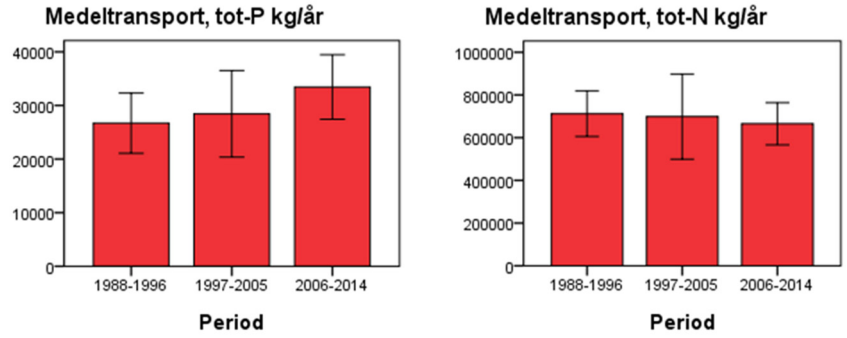
Figur 47. Karta, markanvändning och fakta om Örekilsälven. Avrinningsområdet är stort och består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark. Även sjöar och mossar upptar en viss andel mark.



Figur 48. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Skredsviksåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 58% av fosforn och 52% av kvävet från antropogena källor.



Figur 49. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 50. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Örekilsäven för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

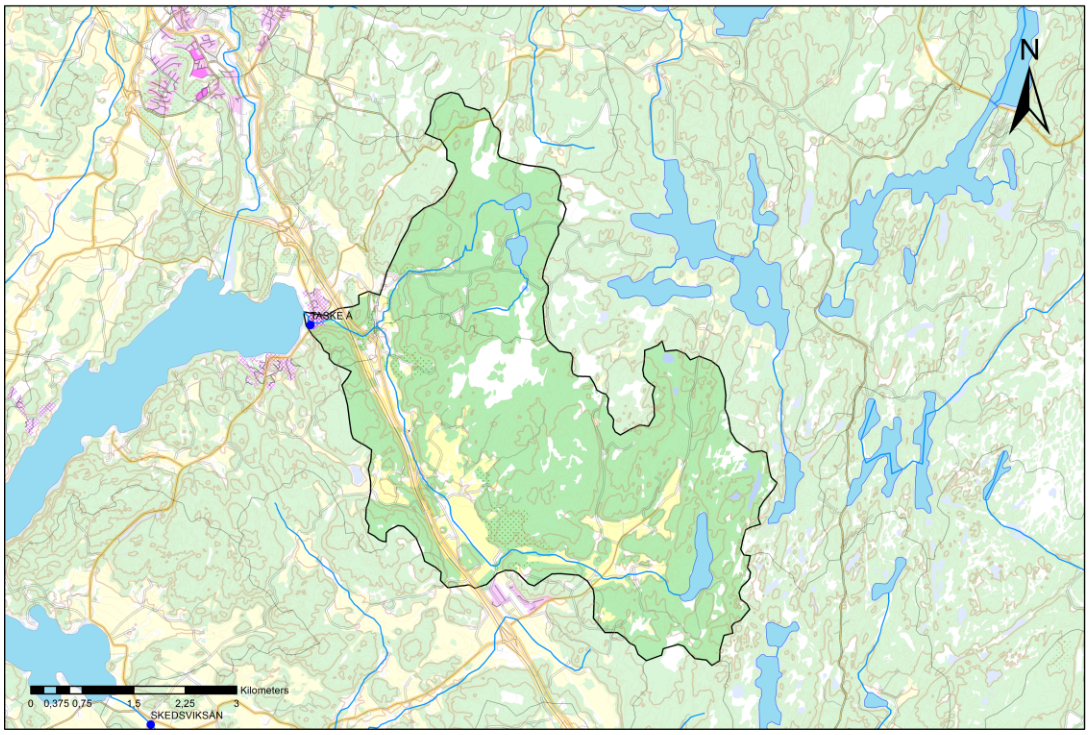
Fosfor

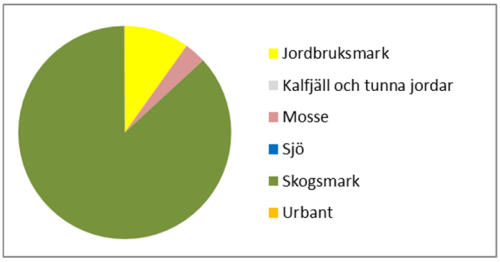
Örekilsälven är det överlägset största avrinningsområdet inom detta program och har därav stor påverkan på kustvattnet, inte minst på Gullmarsfjorden. Örekilsälven är ensam bland vattendragen i denna rapport med att ha ökande fosfortransporter, mätserien är dock längre än för de andra vattendragen och den största ökningen skedde från 70 till 80-talet. Jämförelsen av de tre tidsperioderna visade inte på någon signifikant skillnad mellan perioderna (Figur 50). Den senaste klassningen visar på måttlig status för näringsämnen vid mynningen men mycket nära gränsen till God status.

Kväve

Varken transport eller halter av kväve visar på några signifikanta förändringar.

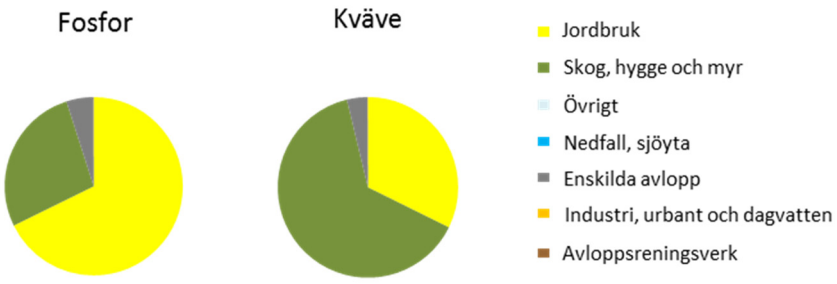
TASKE Å



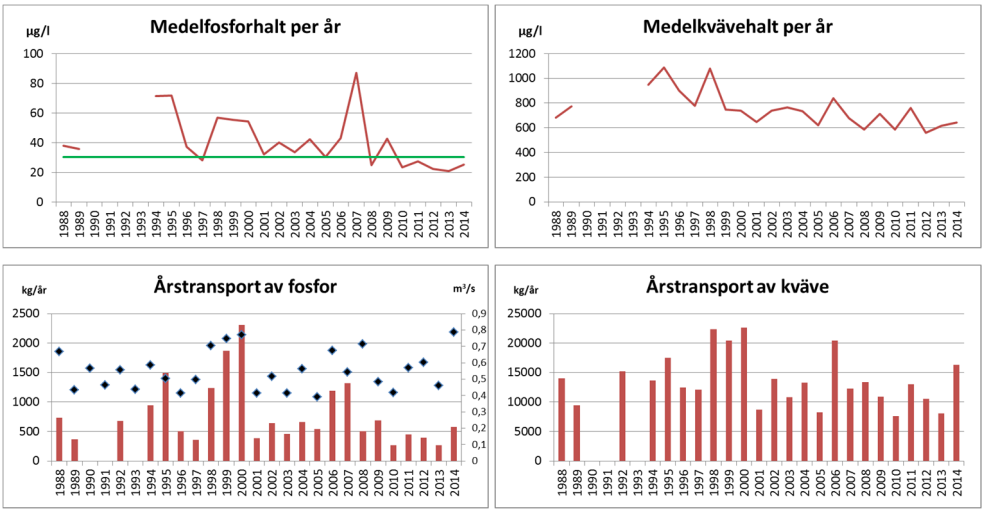


Kommun	Munkedal
Yta	27 km^2
Vattenförekomst	SE648344-126255
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,15 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,30 kg/ha år

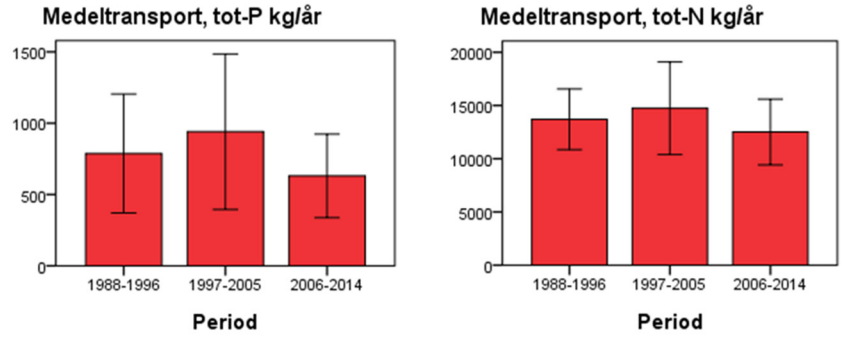
Figur 51. Karta, markanvändning och fakta om Taske å. Avrinningsområdet består till allra största delen av skog, samt en liten del jordbruksmark och mossar.



Figur 52. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Taske ås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 57% av fosforn och 50% av kvävet från antropogena källor.



Figur 53. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 54. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Taske å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

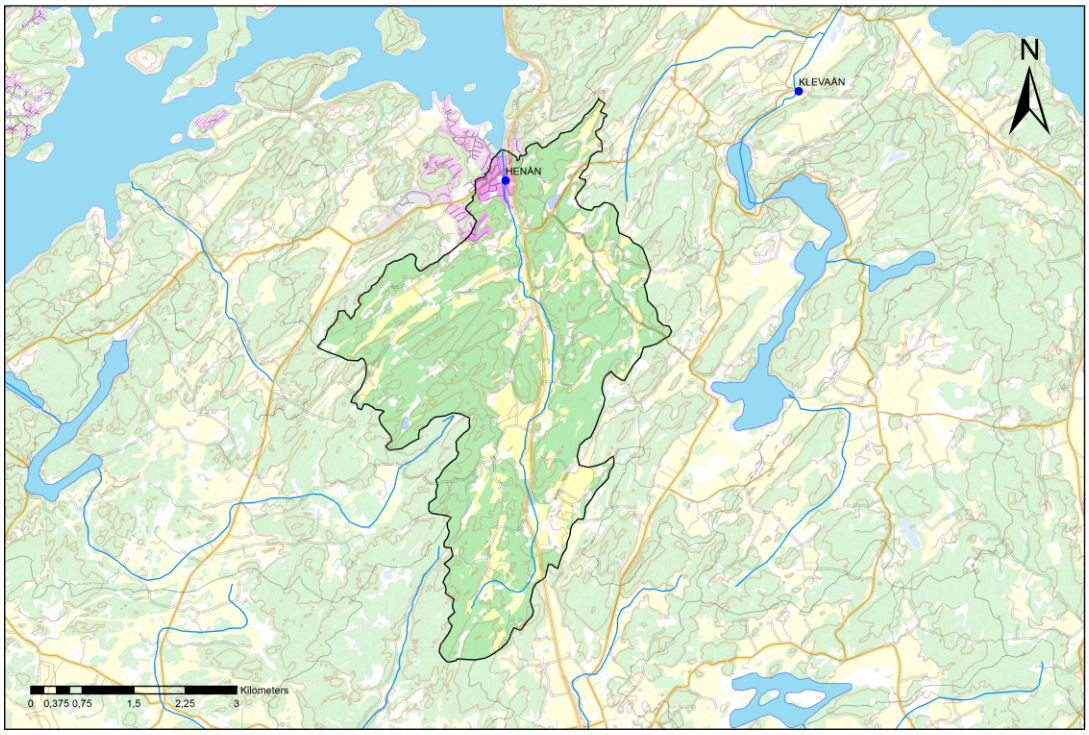
Fosfor

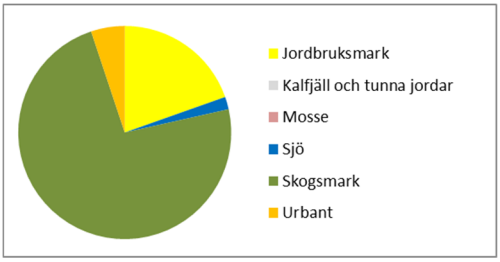
Taske å är ett av de avrinningsområdena med minst andel jordbruksmark inom detta program. Den senaste klassningen som baseras på data från 2007-2012 visar på måttlig status men mycket nära gränsen till god status. Inga trender för transporter eller halter är signifikanta.

Kväve

Till skillnad från många andra Bohusbäckar visar Taske å en minskning av kvävehalterna. Skogsmarken är den största kvävekällan.

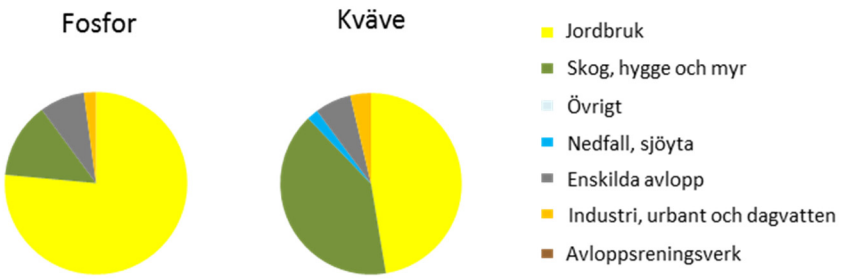
HENÅN



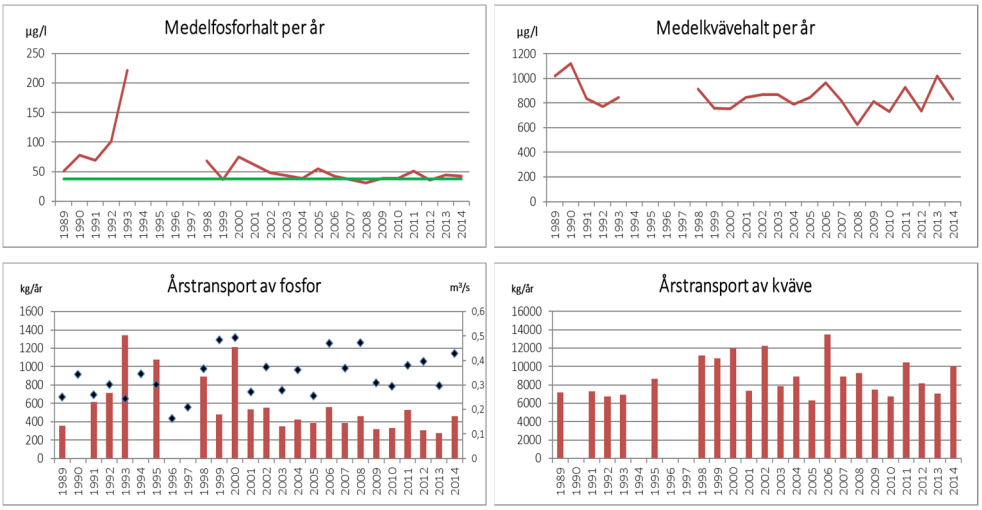


Kommun	Orust
Yta	19 km^2
Vattenförekomst	SE646125-125837
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,18 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,43 kg/ha år

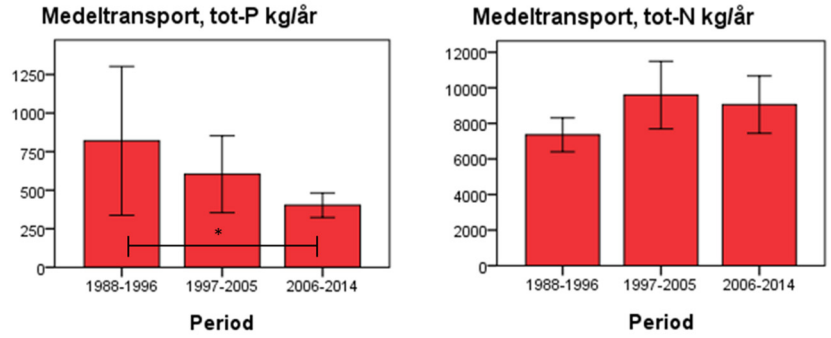
Figur 55. Karta, markanvändning och fakta om Henån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark, men även en viss del urban yta.



Figur 56. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Henåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 68% av fosforn och 62% av kvävet från antropogena källor.



Figur 57. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 58. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Henån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporterna har minskat signifikant vid jämförelse mellan första och tredje perioden.

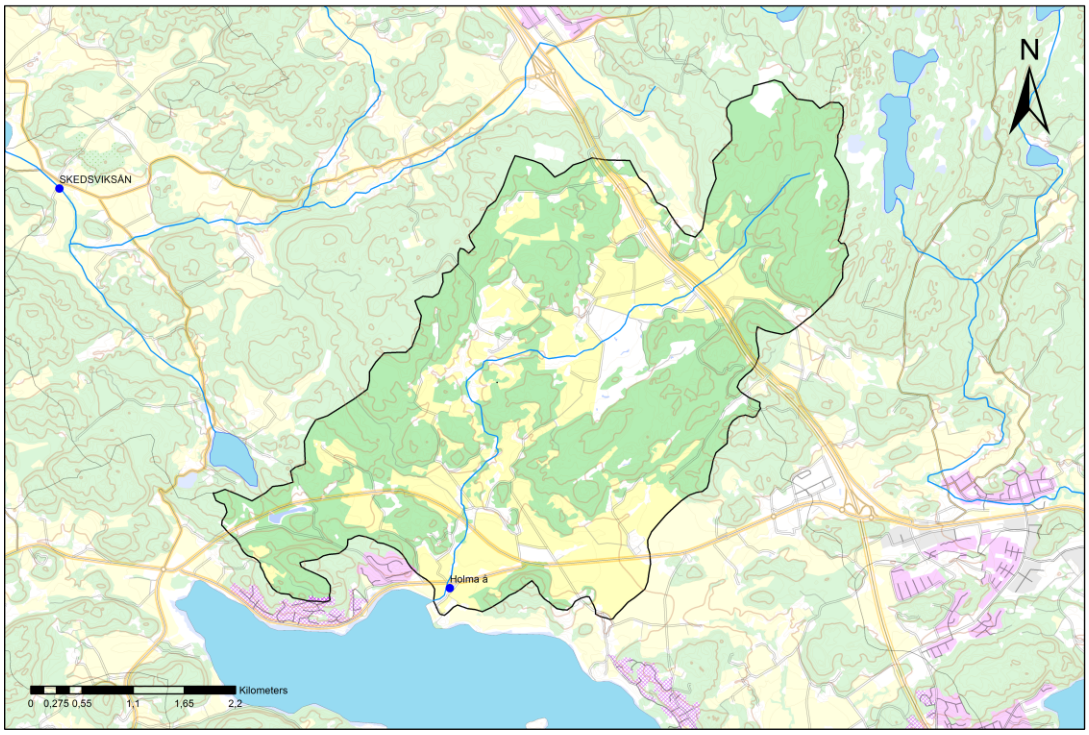
Fosfor

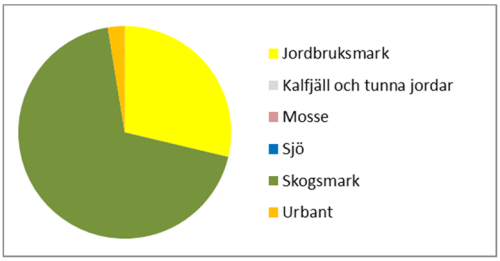
I Henån syns en minskning av både fosforhalter och fosfortransporter och minskningen i transport syns också i testet mellan perioderna. Den senaste klassningen visar på måttlig status men mycket när gränsen till God. Henån ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kväve.

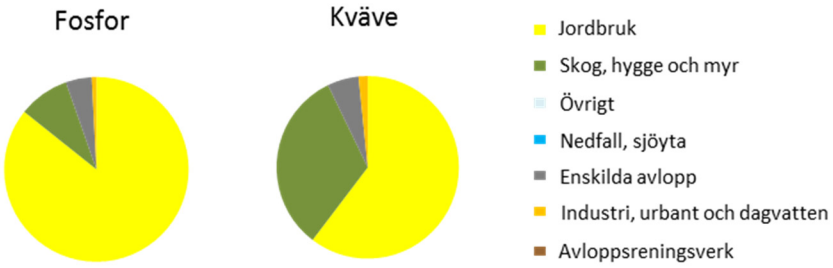
HOLMA Å/LANEBERGSÅN



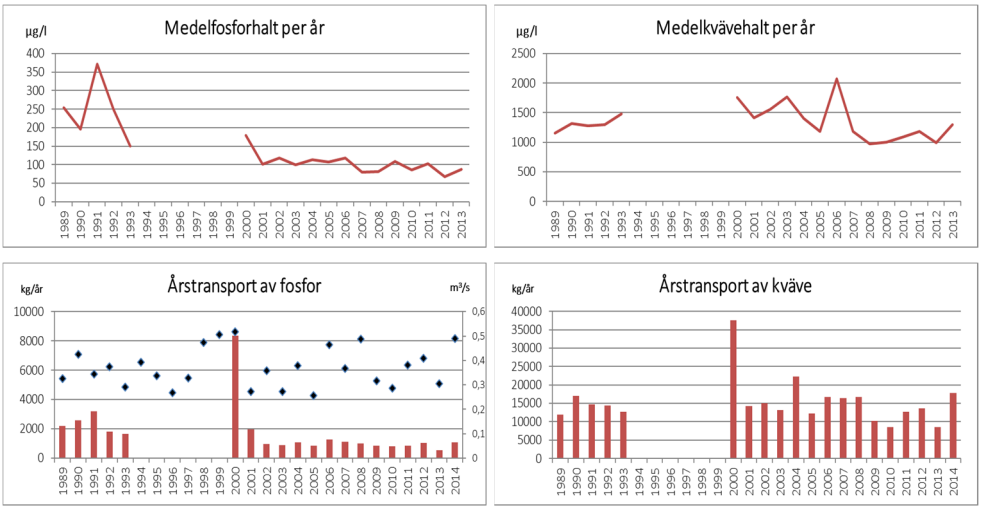


Kommun	Uddevalla
Yta	20 km^2
Vattenförekomst	Nej
Ekologisk status	-
Status, näringsämnen	-
Miljökvalitetsnorm	-
Arealspecifik förlust P	0,44 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,67 kg/ha år

Figur 59. Karta, markanvändning och fakta om Holma å/Lanebergsån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark, men även en viss del urban yta.



Figur 60. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Holma å/Lanebergsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 63% av kvävet från antropogena källor.



Figur 61. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Denna bäck är ingen vattenförekomst, varför ingen gräns mellan måttlig och god status visas i figuren. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

Fosfor

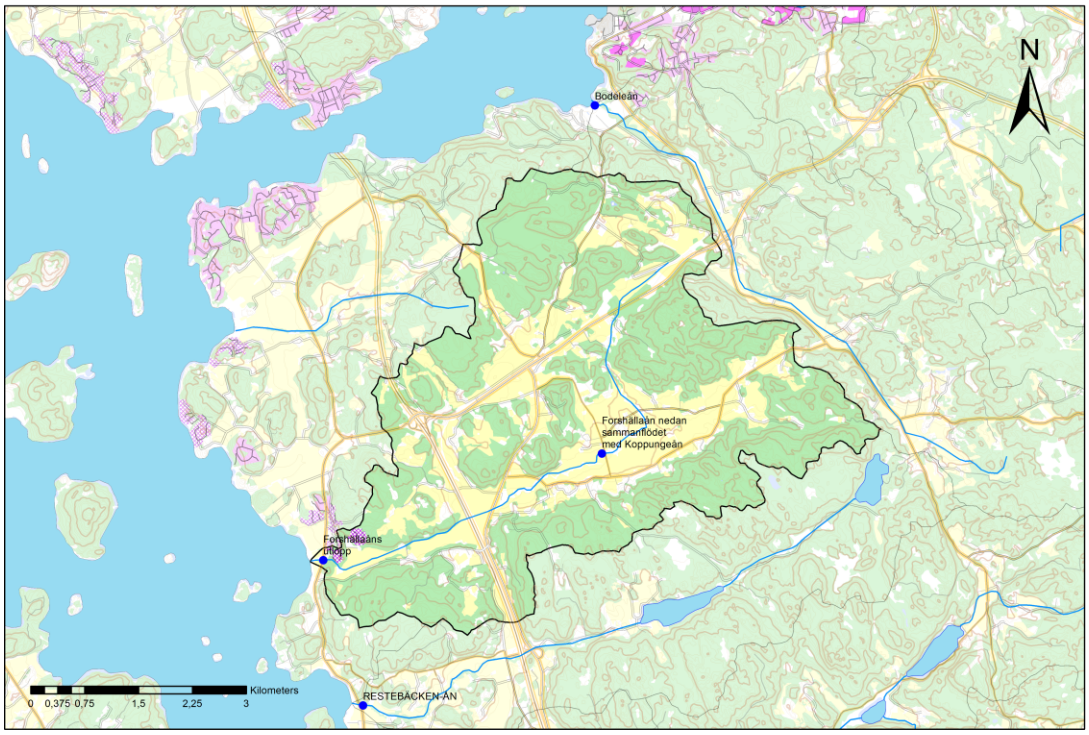
I Holma å syns en minskning av fosforhalter, men inga trender kan fastställas när det gäller transporter. Holma å är ingen vattenförekomst och är därmed inte klassad inom statusklassningen. Transporterna av både fosfor och kväve var extremt höga under år 2000, vilket troligtvis beror på höga flöden under vintermånaderna. Holma å ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

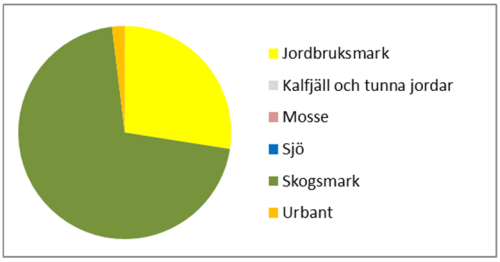
Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kväve. Jämförelsen mellan transporterna för tre perioder kunde inte göras på grund av att det är för få år det finns data för inom ett par av perioderna.

Bild 2. Fina uppväxtmiljöer för öring i Holma å. Foto: Elin Ruist.

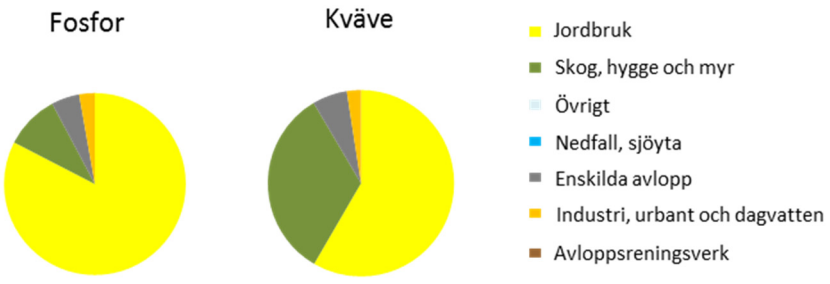
FORSHÄLLAÅN



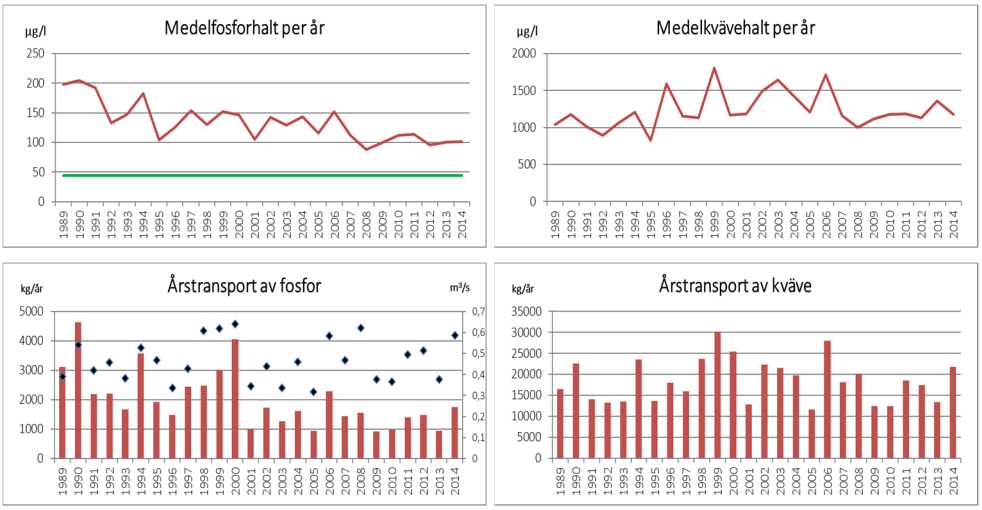


Kommun	Uddevalla
Yta	27 km^2
Vattenförekomst	SE646880-127066
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,51 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,5 kg/ha år

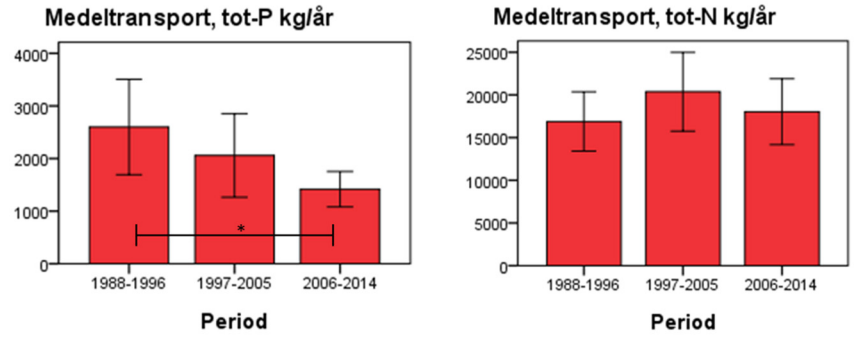
Figur 62. Karta, markanvändning och fakta om Forshällaån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark, men även en viss del urban yta.



Figur 63. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Forshällaåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 72% av fosforn och 62% av kvävet från antropogena källor.



Figur 64. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 65. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Forshällaån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporterna har minskat signifikant vid jämförelse mellan första och tredje perioden.

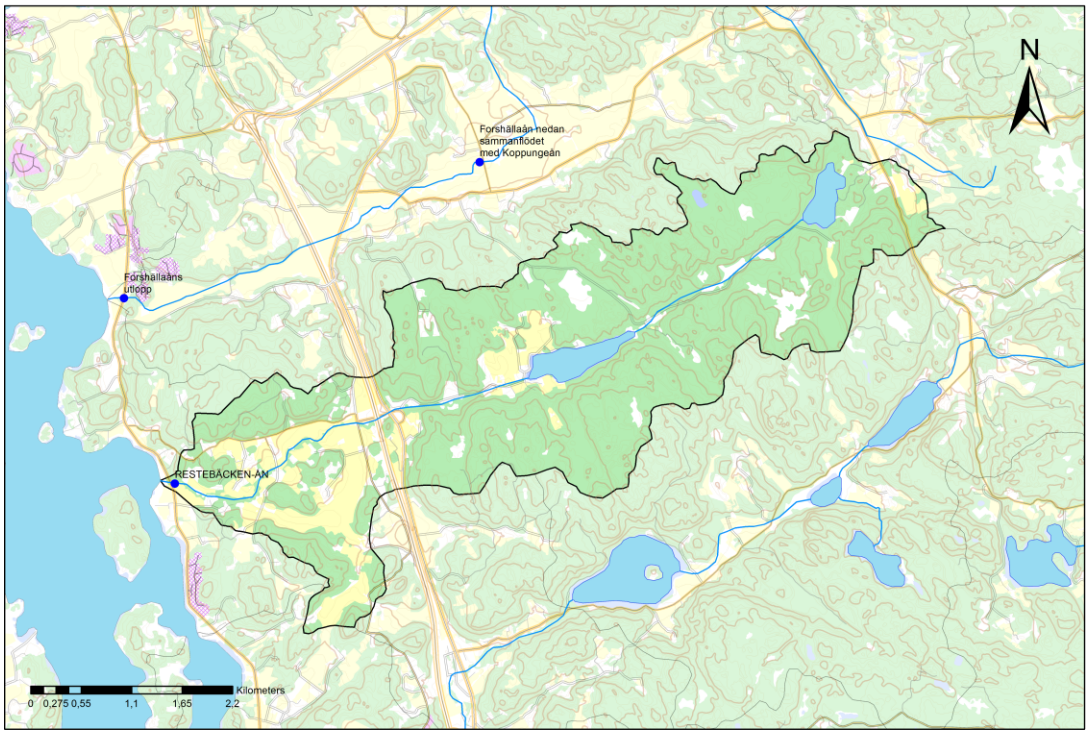
Fosfor

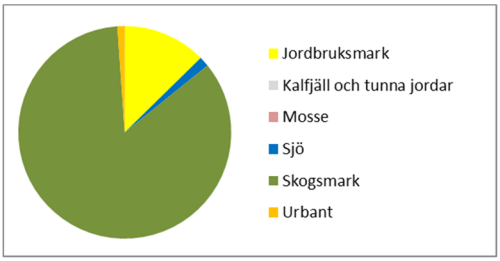
I Forshällaån syns en minskning av både fosforhalter och fosfortransporter, periodanalysen visar att minskningen är från den första till tredje perioden. Den senaste näringsämnesbedömningen visar på otillfredsställande status så halterna behöver minska ytterligare för att nå god ekologisk status. Mer än 80% av fsforn kommer från jordbruksmarken. Forshällaån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kväve.

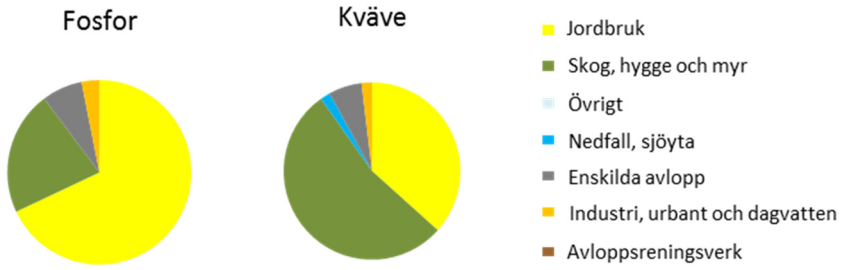
RESTEÅN



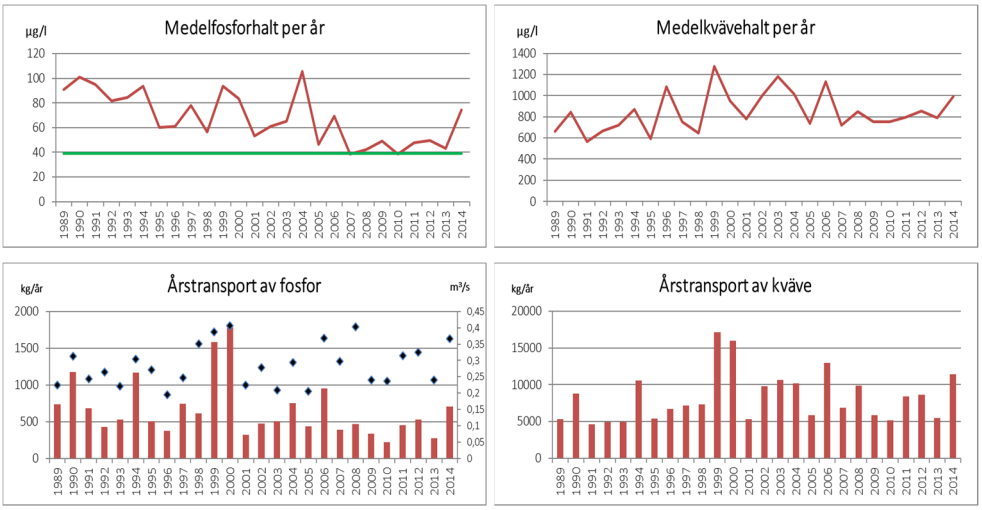


Kommun	Uddevalla
Yta	15 km^2
Vattenförekomst	SE646643-127030
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,34 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,67 kg/ha år

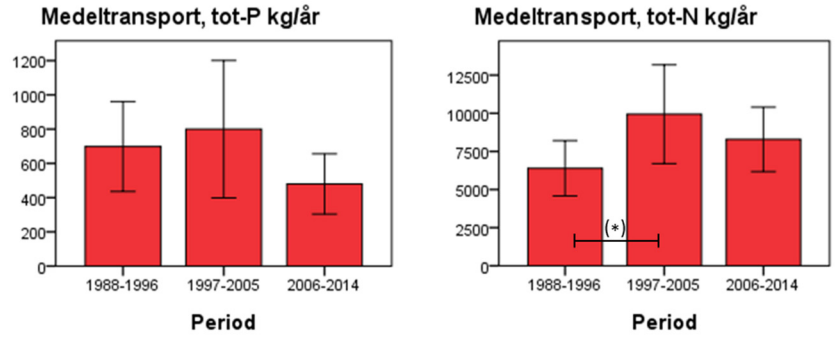
Figur 66. Karta, markanvändning och fakta om Resteån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt liten andel jordbruksmark.



Figur 67. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Resteåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 64% av fosforn och 53% av kvävet från antropogena källor.



Figur 68. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 69. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Resteån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Kvävetransporten ökade marginellt signifikant från den första till den andra perioden.

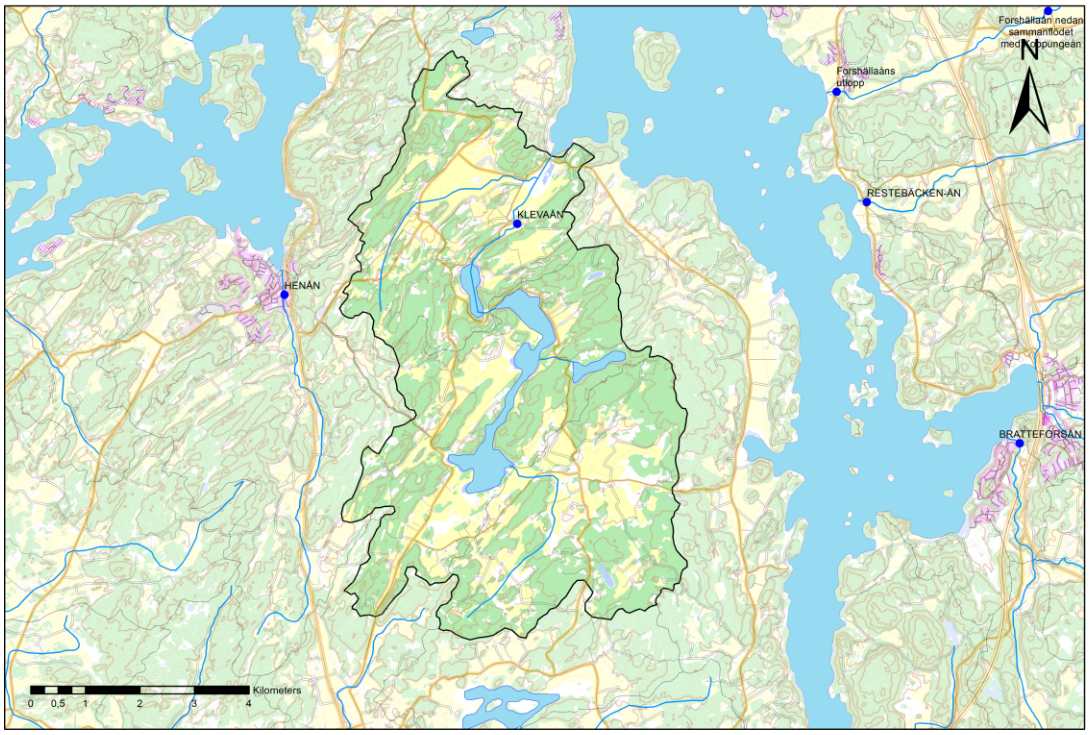
Fosfor

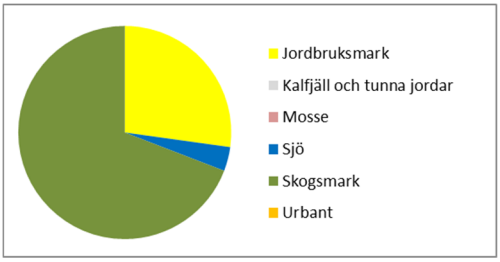
I Resteån syns en minskning av fosforhalter, men inga trender kan fastställas när det gäller transporter. Den senaste klassningen av näringsämne visar på måttlig status men tack med de minskande halterna är det nära att nå gränsen för god status. Resteån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

För kväve syns inga trender för halten, för transporten syns dock en marginellt signifikant ökning från den första till den andra perioden (Figur 65).

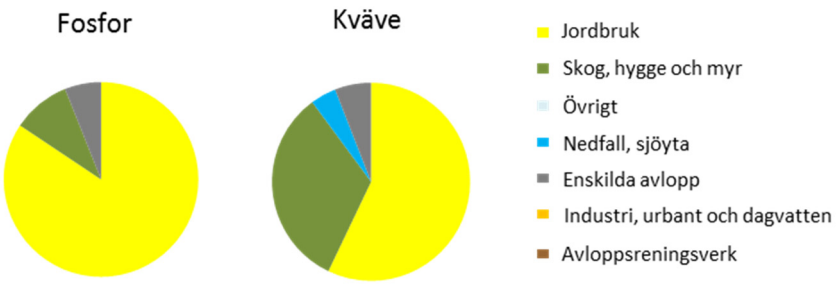
KLEVAÅN



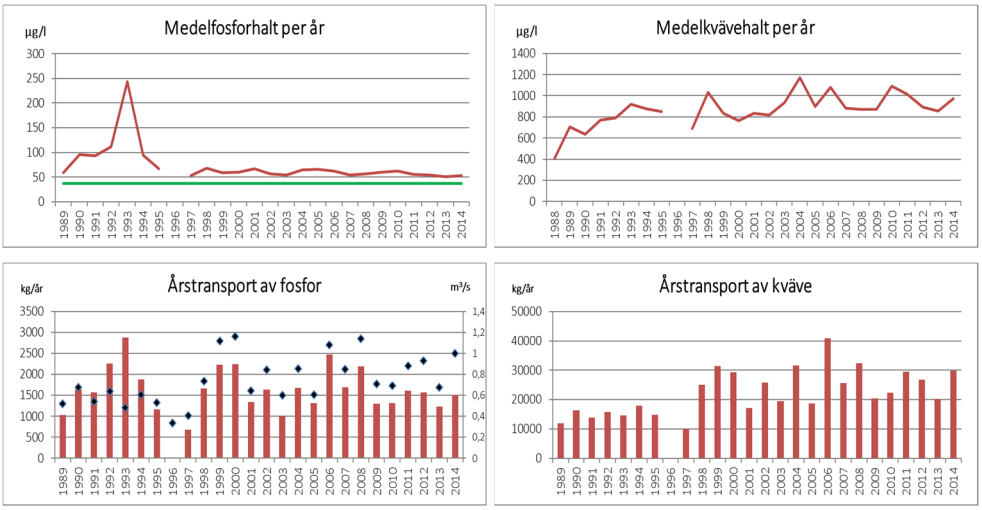


Kommun	Orust
Yta	35 km^2
Vattenförekomst	3 st, SE646523-126170
Ekologisk status	Otillfredsställande
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,41 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,34 kg/ha år

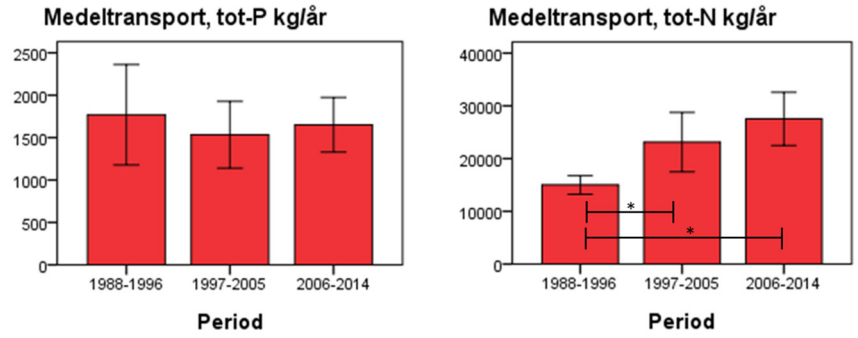
Figur 70. Karta, markanvändning och fakta om Klevaån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark, samt sjöar.



Figur 71. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Klevaåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 70% av fosforn och 64% av kvävet från antropogena källor.



Figur 72. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 73. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Klevaån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Under den första perioden vara kvävetransporten signifikant lägre än både den andra och tredje perioden.

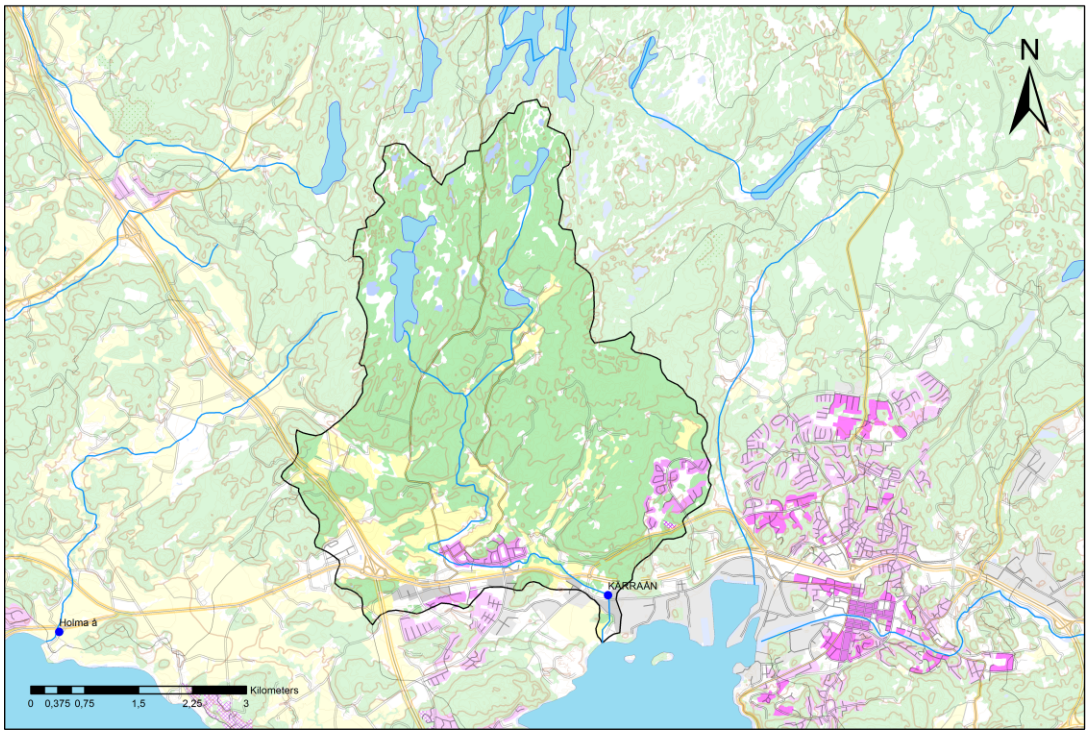
Fosfor

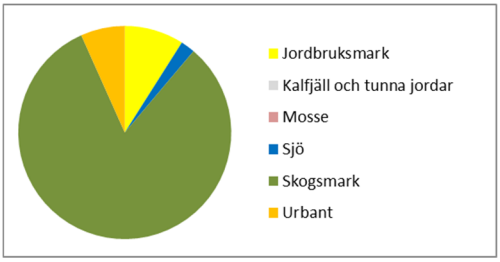
I Klevaån syns en minskning av fosforhalter men ingen signifikant förändring märks i transporten. Näringsämnesbedömningen visar på måttlig status. Klevaån ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

I Klevaån syns en ökning av både kvävehalter och kvävetransporter. Periodjämförelsen visar att det mesta av ökningen var redan i början av mätserien, från den första till andra perioden (Figur 69).

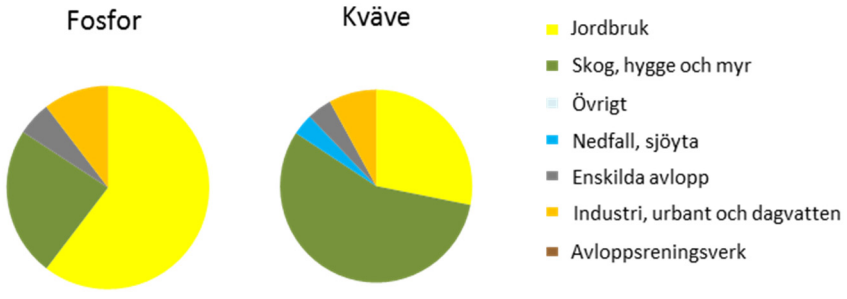
KÄRRAÅN



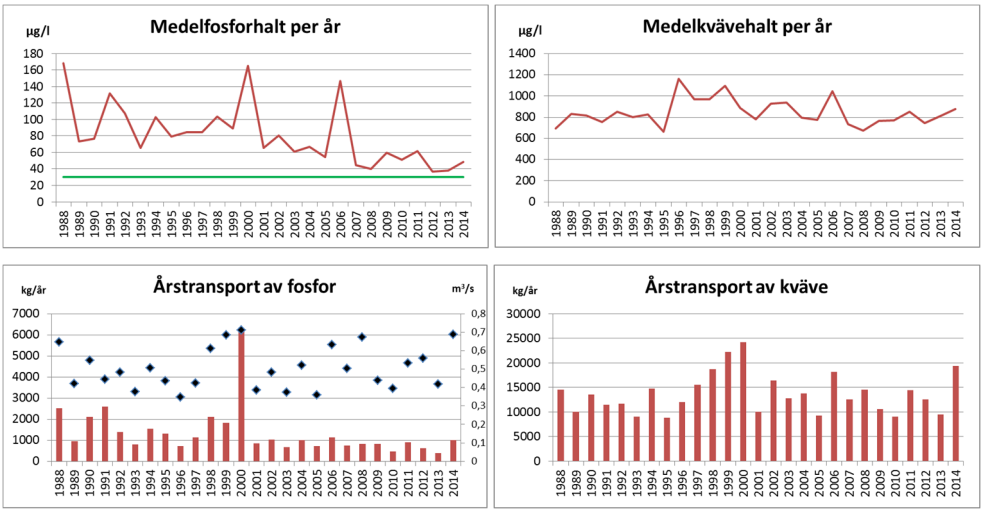


Kommun	Uddevalla
Yta	26 km^2
Vattenförekomst	SE647775-126829
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,26 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,31 kg/ha år

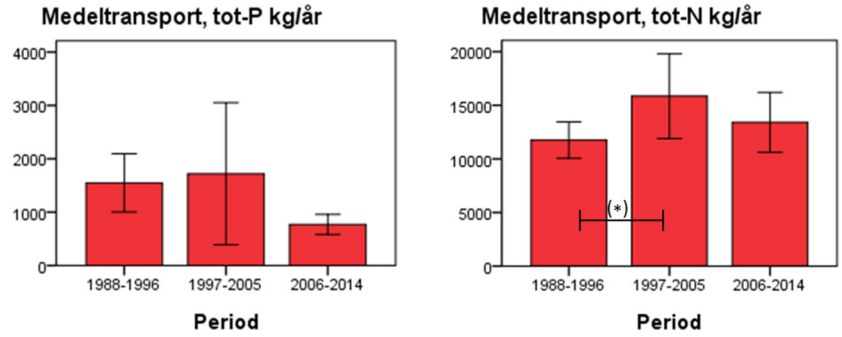
Figur 74. Karta, markanvändning och fakta om Kärraån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och en liten andel jordbruksmark och sjöar. En relativt stor andel urbana ytor finns inom avrinningsområdet.



Figur 75. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Kärranås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 66% av fosforn och 56% av kvävet från antropogena källor.



Figur 76. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 77. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Kärraån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För kväve finns en marginellt signifikant skillnad mellan de två första perioderna.

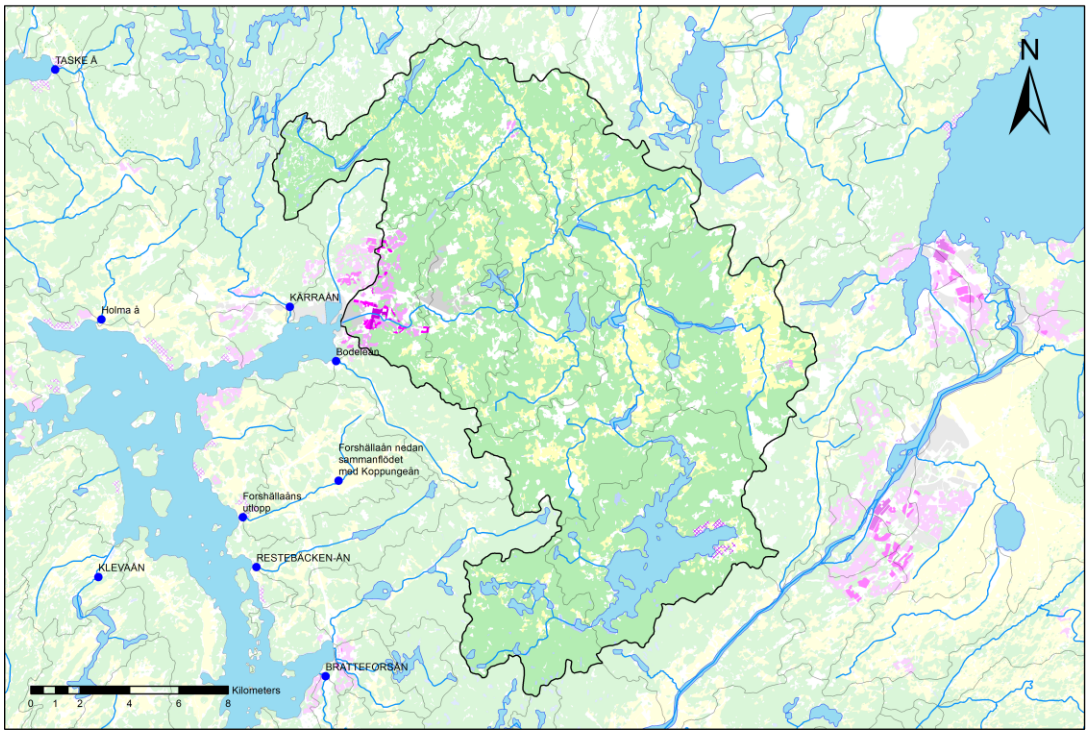
Fosfor

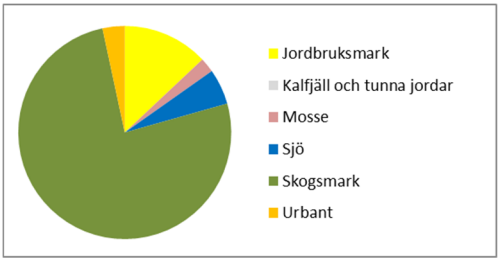
Detta är det avrinningsområde som har minst andel jordbruksmark inom Bohusbäcksprogrammet. I Kärraån syns en minskning av fosforhalter, men inga trender kan fastställas när det gäller transporten. År 2000 är den beräknade fosfortransporten extremhög, vilket troligtvis är kopplat till höga flöden under vintermånaderna. Den senaste klassningen av näringsämnen visar på måttlig status. Kärraån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

För kväve märks inga trender för halten. Periodjämförelsen visar på marginellt högre transporter under den mellersta perioden än den första (Figur 77).

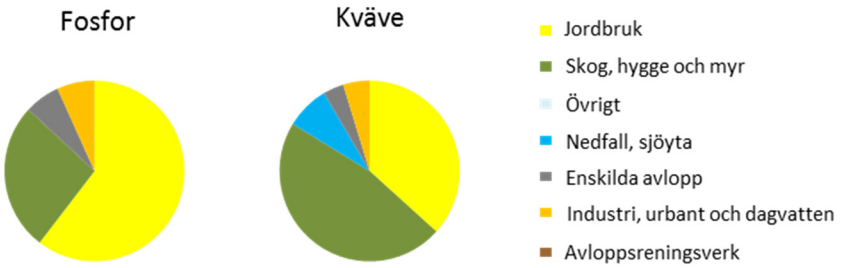
BÄVEÅN



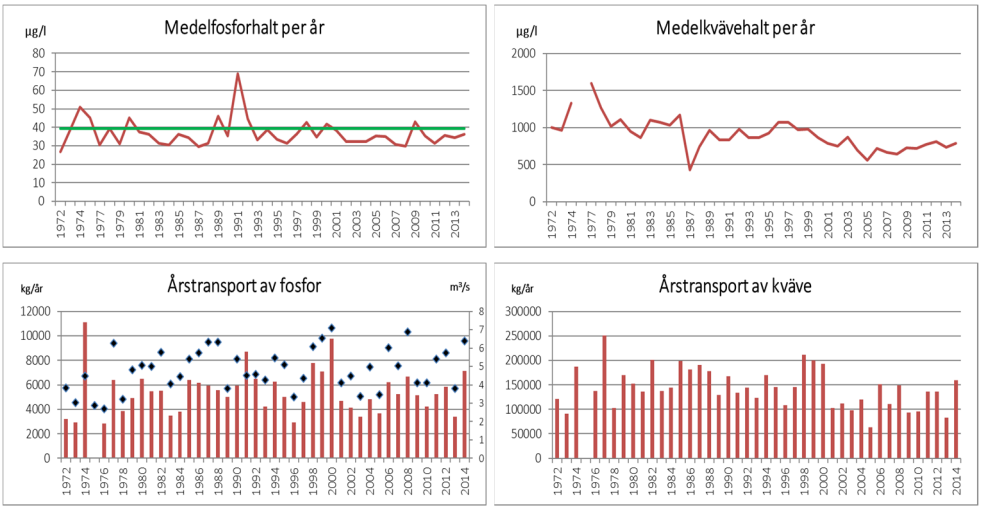


Kommun	Uddevalla
Yta	301 km^2
Vattenförekomst	9 st, SE647589-127365
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	God
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,18 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,2 kg/ha år

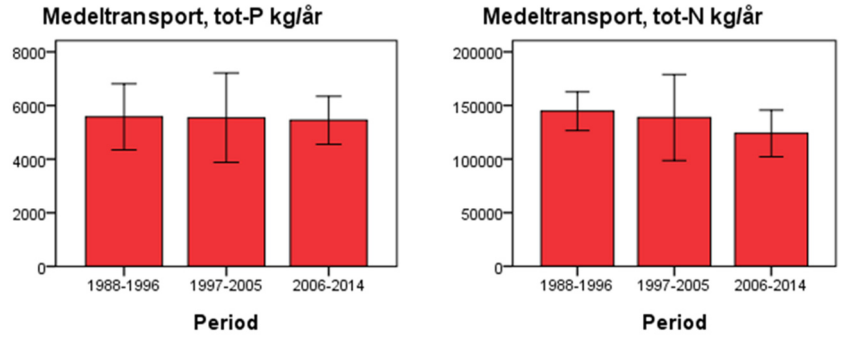
Figur 78. Karta, markanvändning och fakta om Bäveån. Det relativt stora avrinningsområdet består mestadels av skog och en liten andel jordbruksmark, sjöar, mossar och urbana ytor.



Figur 79. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Bäveåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 60% av fosforn och 58% av kvävet från antropogena källor.



Figur 80. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 81. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Bäveån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

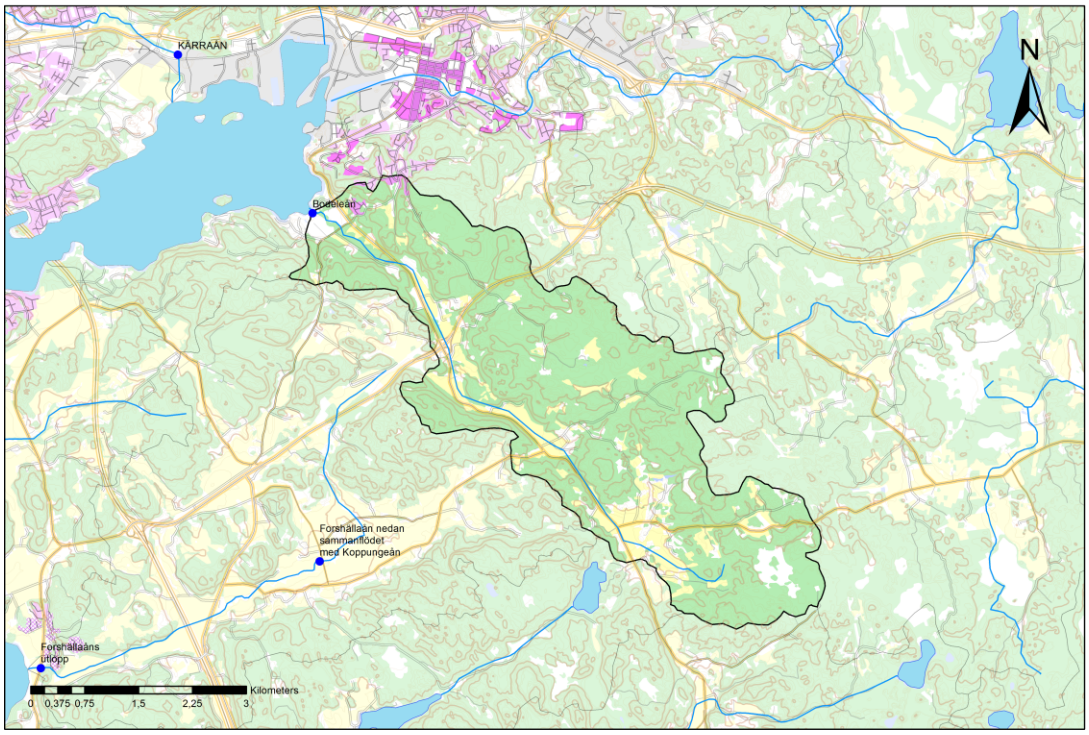
Fosfor

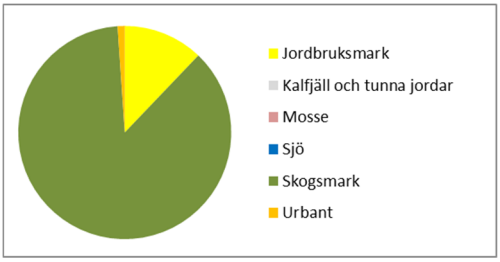
Bäveån tillsammans med Brattefors är de enda av vattendragen i rapporten som klarar god status för näringsämnen. Varken halter eller transporter av fosfor har förändrats under tidsperioden. Bäveån är ett av de större avrinningsområdena längs Bohuskusten och ingår i 8-fjordarområdet, mer information finns under detta kapitel.

Kväve

I Bäveån minskar kvävetransporterna, men ingen trend kan fastställas när det gäller halterna.

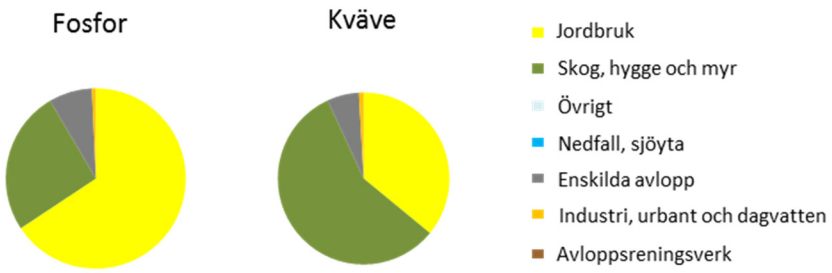
BODELEÅN



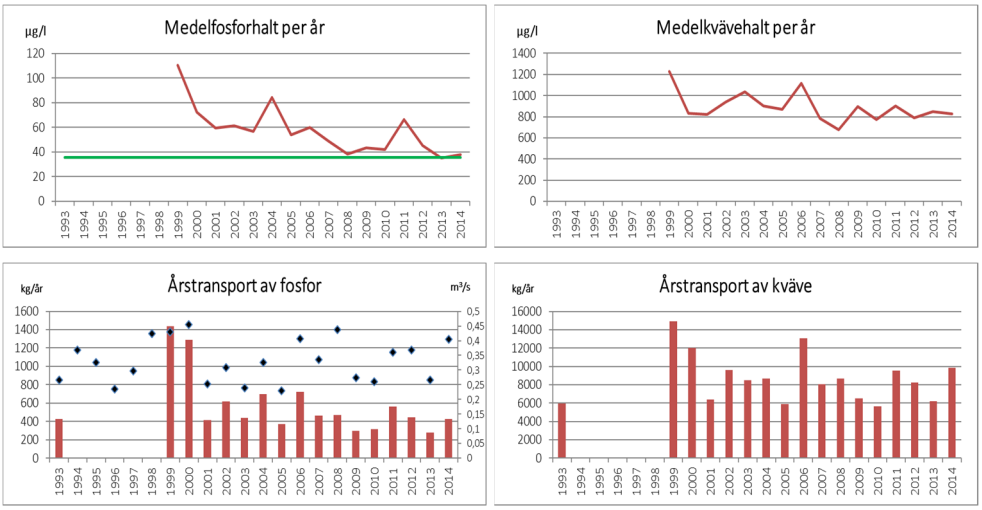


Kommun	Uddevalla
Yta	19 km^2
Vattenförekomst	SE647134-127449
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,20 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,26 kg/ha år

Figur 82. Karta, markanvändning och fakta om Bodeleån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och en liten andel jordbruksmark.



Figur 83. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Bodeleåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 57% av fosforn och 51% av kvävet från antropogena källor.



Figur 84. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

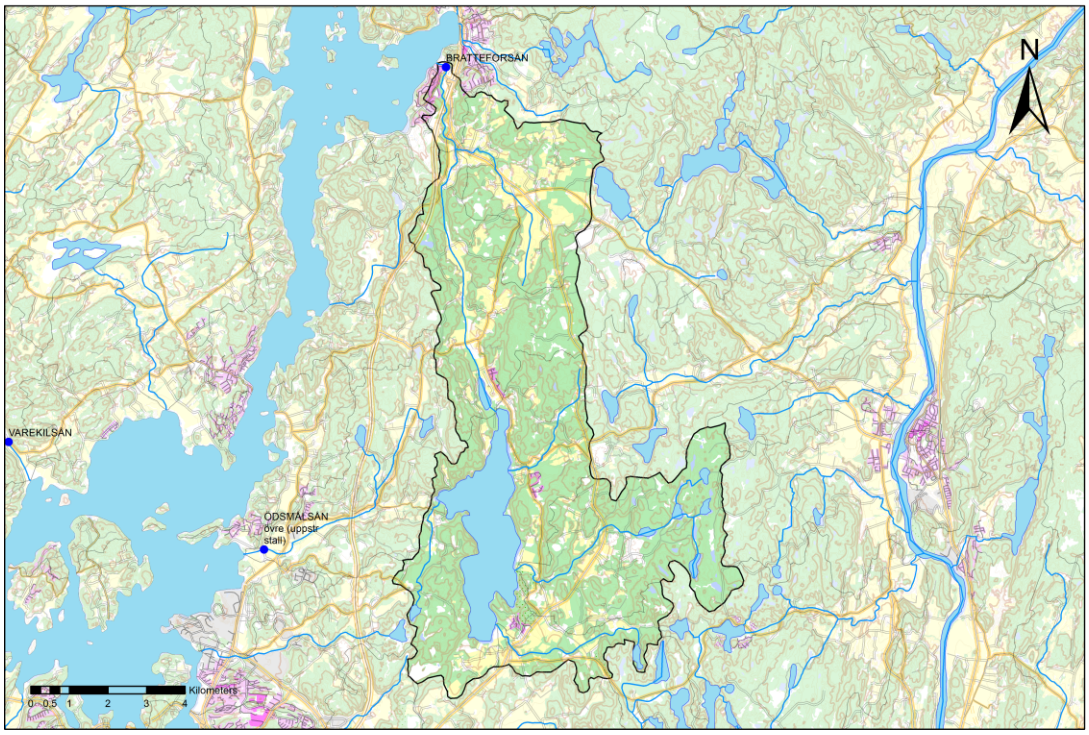
Fosfor

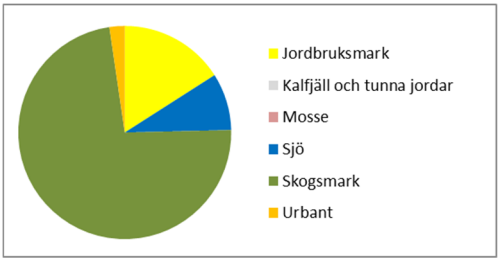
I Bodeleån minskar fosforhalterna, men ingen trend kan fastställas när det gäller transporter. Den senaste klassningen visar på måttlig status men halterna ligger nu nära gränsen till god status. Bodeleån ingår i 8-fjordaområdet och är dessutom en av fallstudierna i denna rapport, mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

I Bodeleån utgör de antropogena källorna bara 51% av kvävebelastningen och skogsmarken utgör den största källan. Inga trender kan fastställas för transport eller halt.

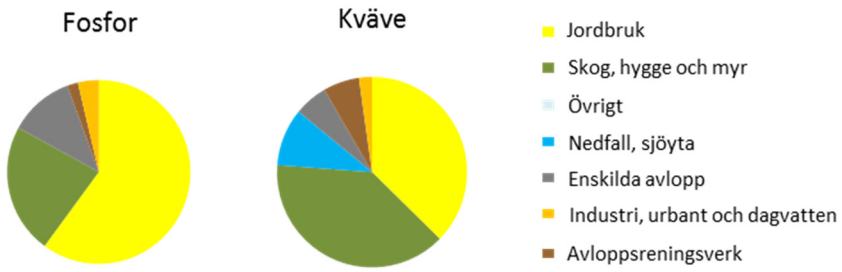
BRATTEFORSÅN



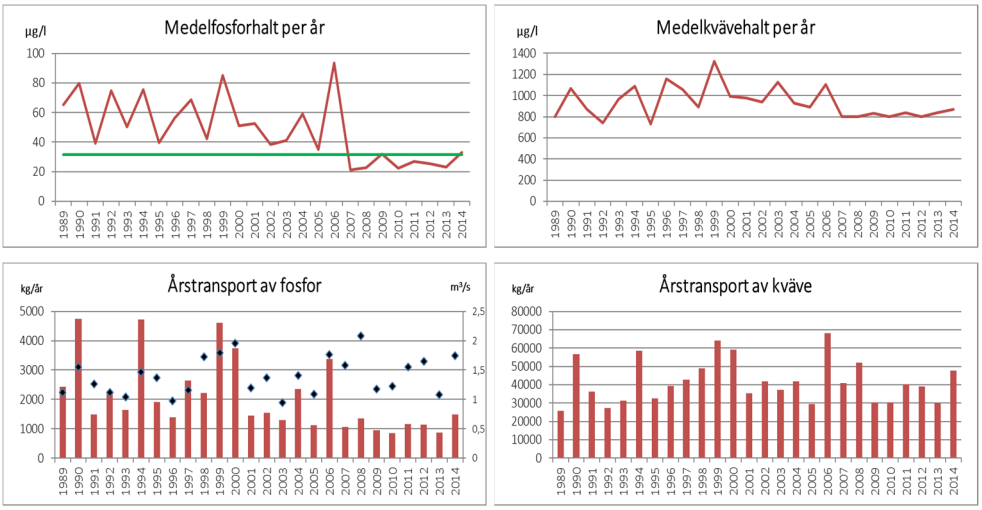


Kommun	Uddevalla
Yta	76 km^2
Vattenförekomst	5 st, SE645711-127116
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	God
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,15 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,14 kg/ha år

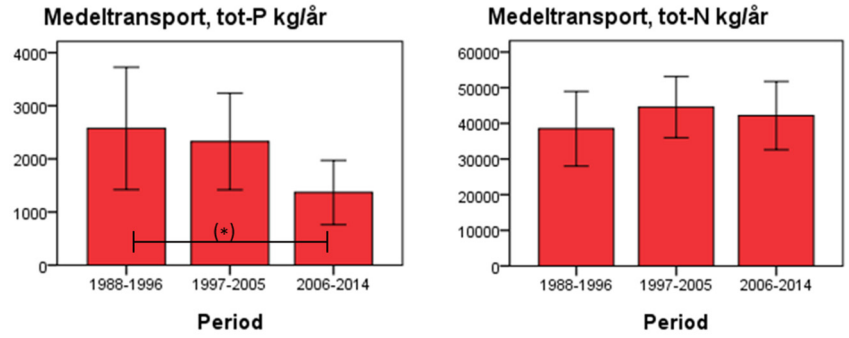
Figur 85. Karta, markanvändning och fakta om Bratteforsån. Avrinningsområdet består mestadels av skog, jordbruksmark och sjöar, men även en mindre del urban yta.



Figur 86. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Bratteforsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 61% av fosforn och 64% av kvävet från antropogena källor.



Figur 87. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 88. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Bratteforsån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För fosfor skiljer sig den första och tredje perioden marginellt signifikant.

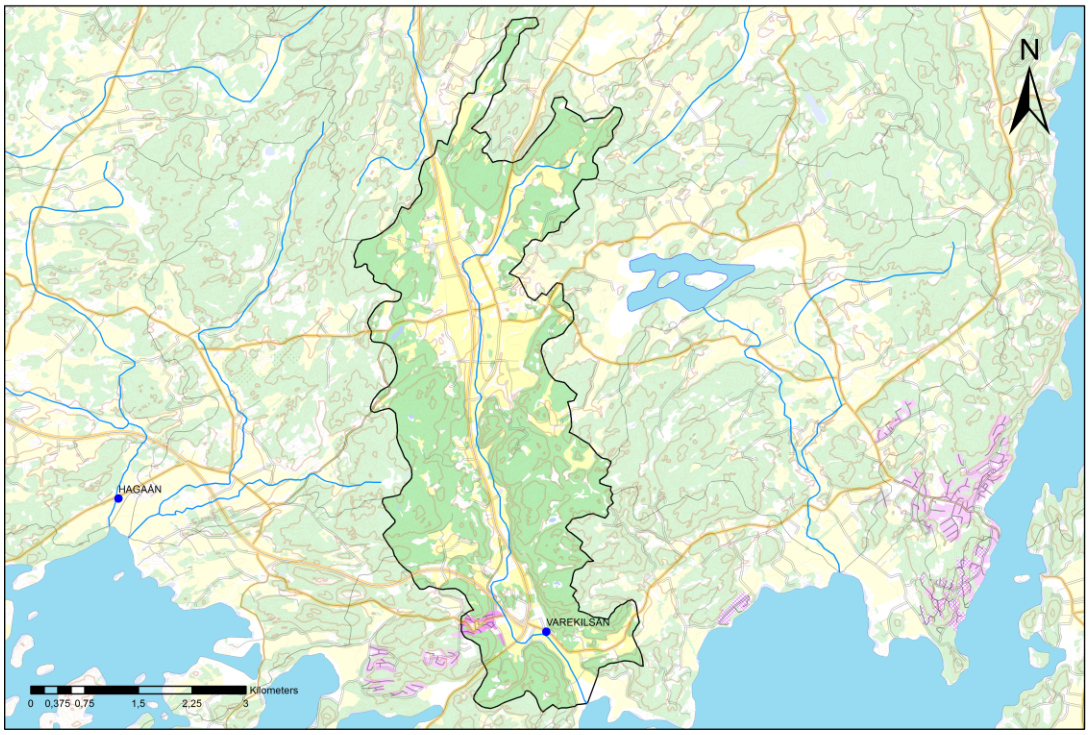
Fosfor

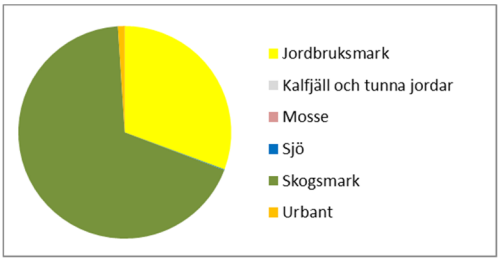
I Bratteforsån minskar både fosforhalterna och fosfortransporterna. Totalfosforhalterna ligger numera på halter som motsvarar god status för näringsämnen. Bratteforsån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under detta kapitel. I Bratteforsån står enskilda avlopp för mer än 10% av den totala fosforbelastningen.

Kväve

Ingen trend kan fastställas när det gäller kväve för varken halter eller transporter.

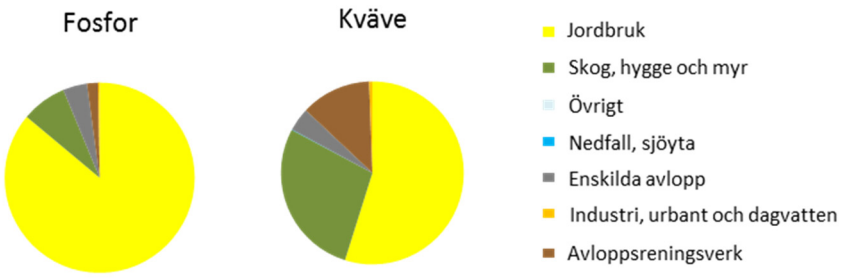
VAREKILSÅN



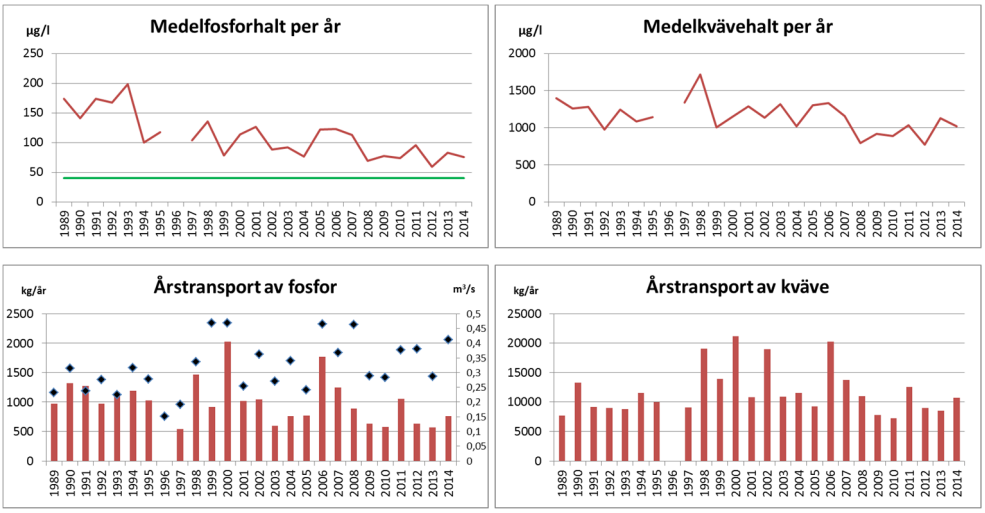


Kommun	Orust
Yta	18 km^2
Vattenförekomst	SE645455-125882
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,36 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,24 kg/ha år

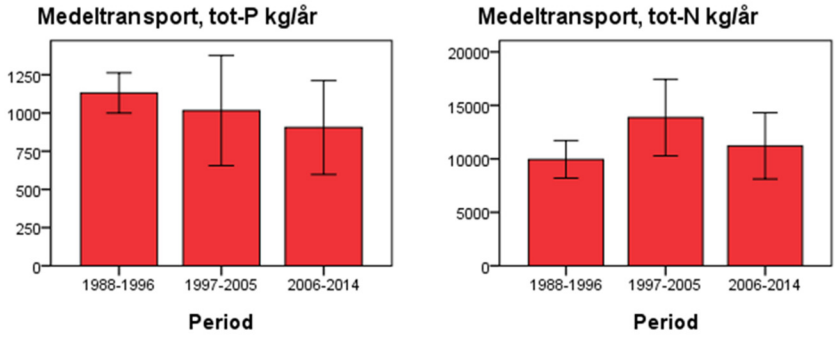
Figur 89. Karta, markanvändning och fakta om Varekilsån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 90. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Varekilsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 73% av fosforn och 68% av kvävet från antropogena källor.



Figur 91. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 92. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Varekilsån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Inga skillnader mellan perioderna är signifikanta.

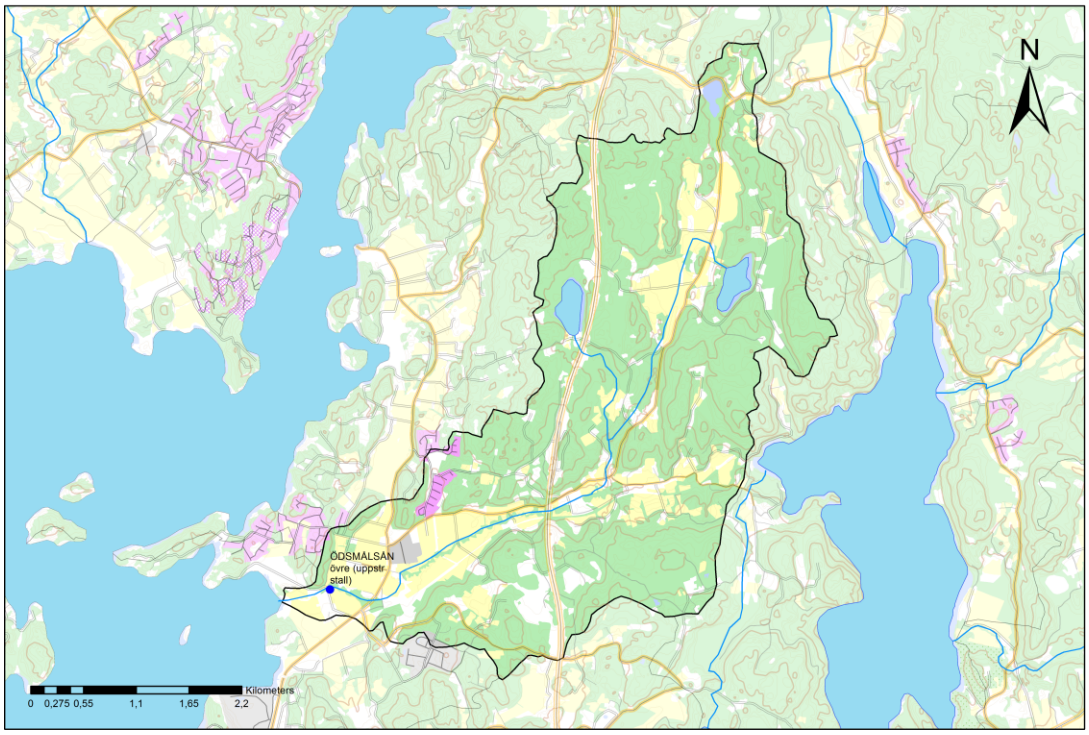
Fosfor

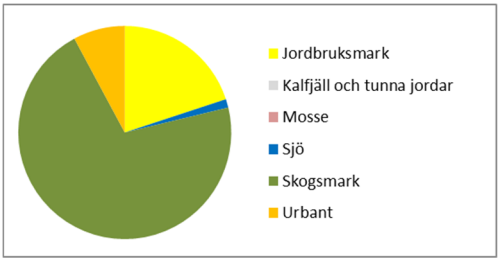
I Varekilsån minskar fosforhalterna, men ingen trend kan fastställas när det gäller transporterna. Vattenföringen har dock ökat tydligt i detta område vilket bidrar till att transporterna inte minskat trots minskade halter. Trots minskande halter visar den senaste näringsämnesbedömningen på otillfredsställande status. Varekilsån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Även kvävehalterna har minskat i Varekilsån vilket dock inte syns för transporten.

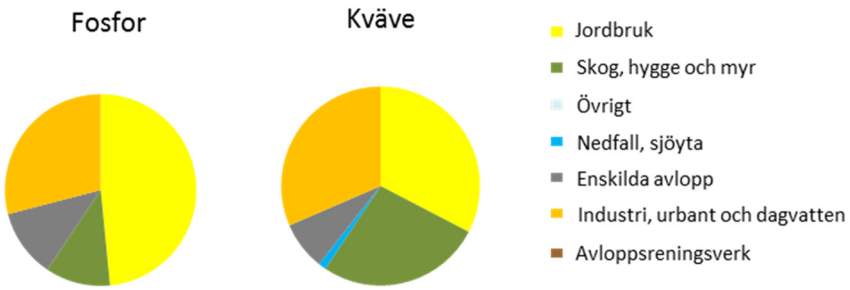
ÖDSMÅLSÅN



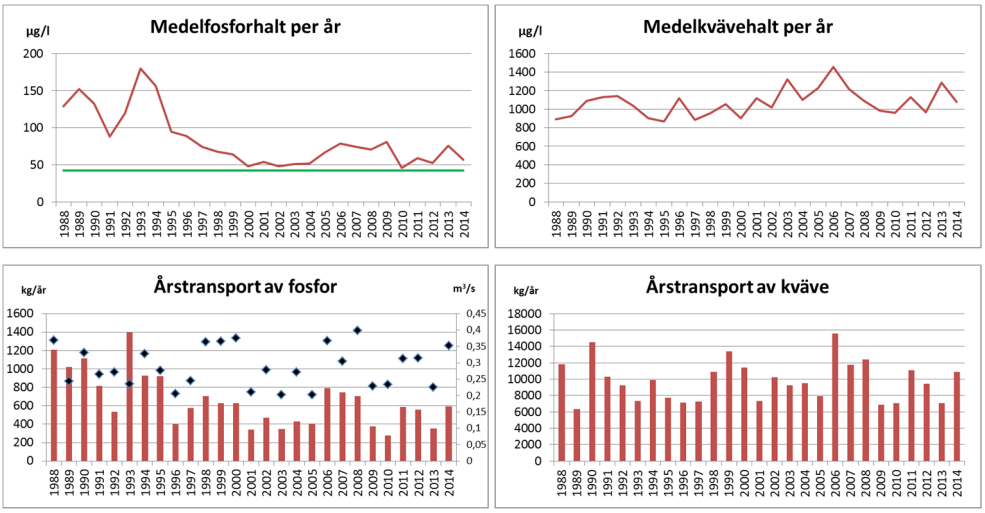


Kommun	Stenungsund
Yta	17 km^2
Vattenförekomst	SE644938-126767
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,30 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,38 kg/ha år

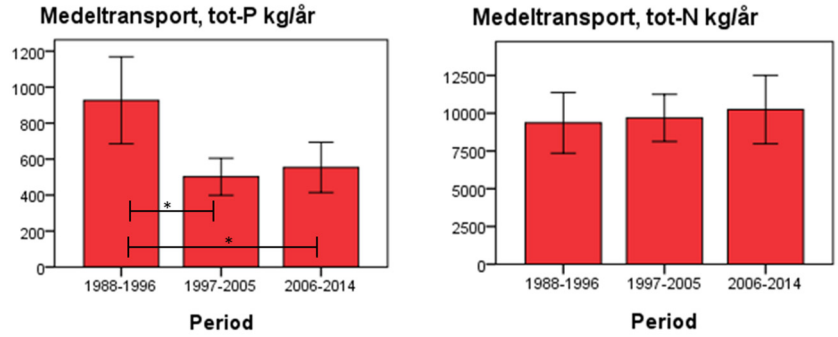
Figur 93. Karta, markanvändning och fakta om Ödsmålsån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark men även en betydande del urbana ytor.



Figur 94. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Ödsmålsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 73% av fosforn och 68% av kvävet från antropogena källor.



Figur 95. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 96. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Ödsmålsån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. För fosfortransporten skiljer sig den första perioden signifikant från de två följande.

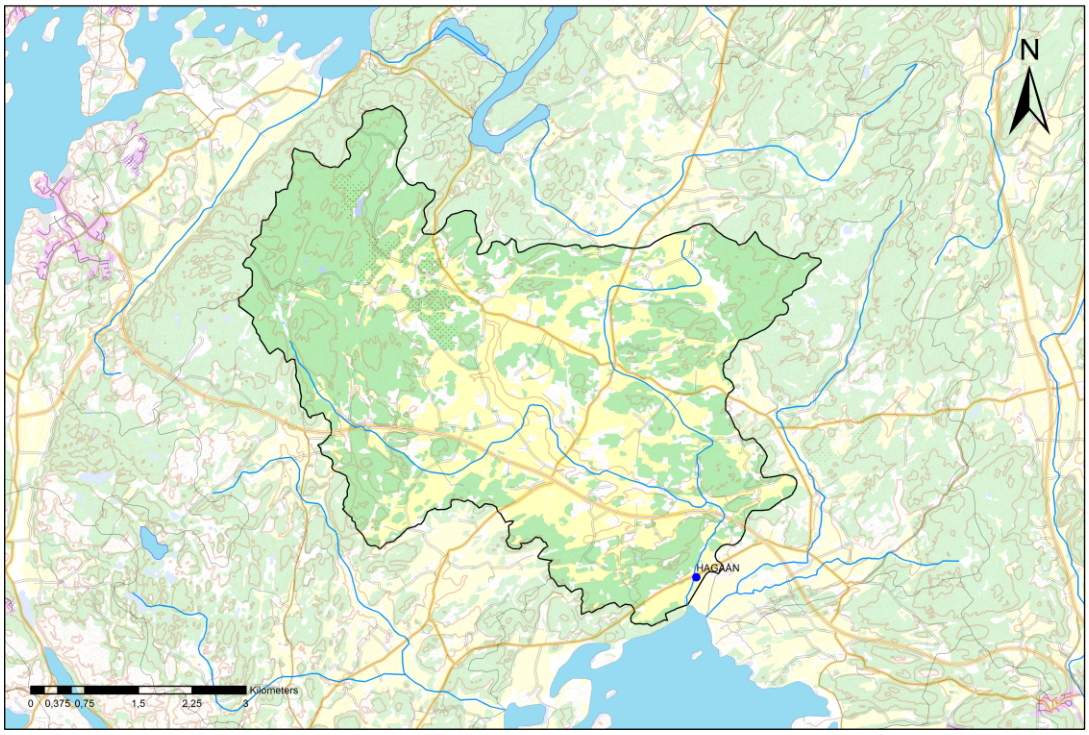
Fosfor

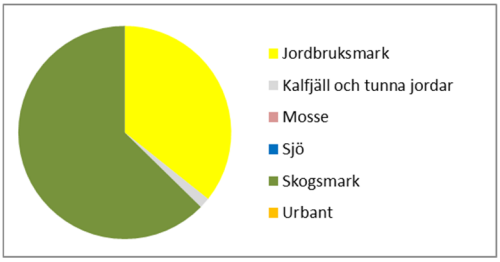
Ödsmålsån skiljer sig från de flesta andra vattendrag i rapporten genom att Industri, urbana områden och dagvatten står för en stor del av näringsämnesbelastningen. Både fosforhalterna och fosfortransporterna minskar, men jämförelsen mellan perioder visar att minskningen främst skedde i början av mätserien. Den senaste klassningen visar på måttlig status för näringsämnen. Ödsmålsån ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kväve.

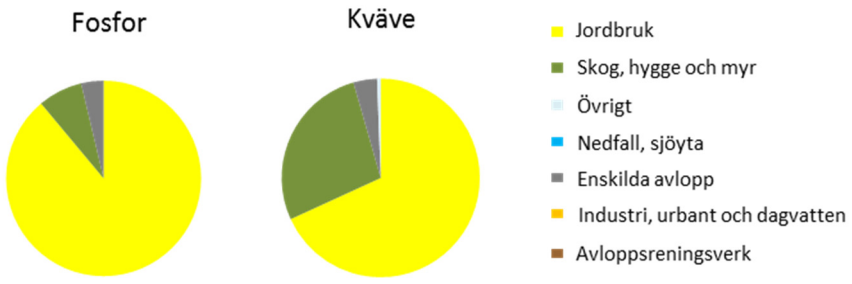
HAGÅN



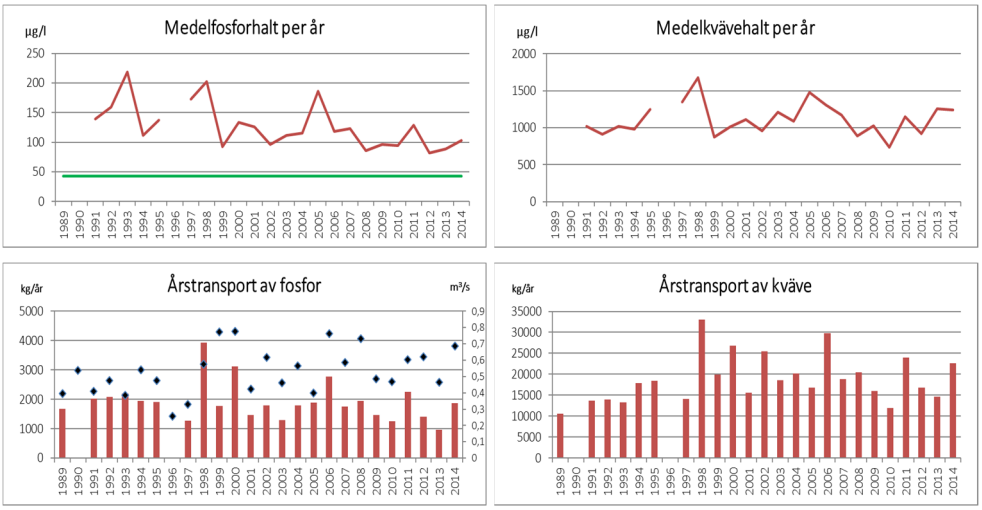


Kommun	Orust
Yta	30 km^2
Vattenförekomst	SE645406-125389
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,47 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,01 kg/ha år

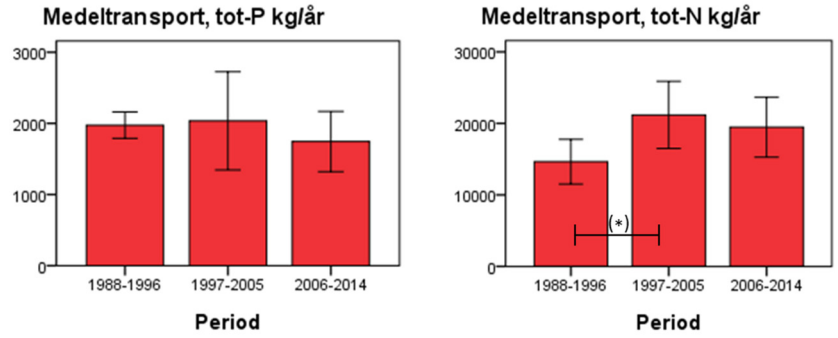
Figur 97. Karta, markanvändning och fakta om Hagån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark.



Figur 98. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Hagåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 64% av kvävet från antropogena källor.



Figur 99. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 100. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Hagån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Kvävetransporten ökade marginellt signifikant från den första till andra nioårsperioden.

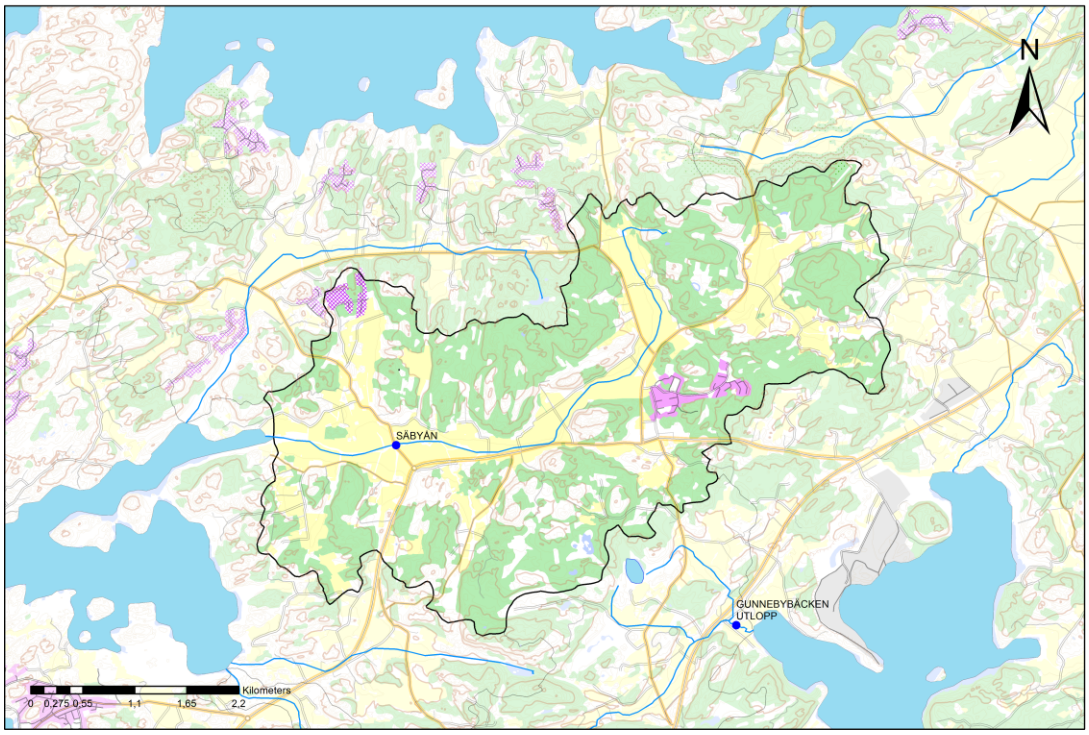
Fosfor

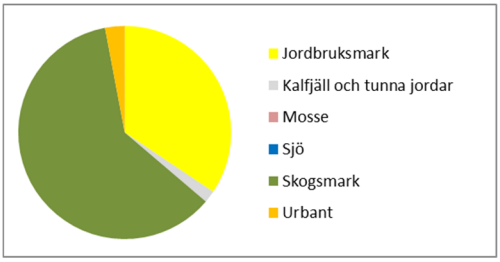
I Hagån minskar fosforhalterna, men ingen trend kan fastställas när det gäller transporterna. Den senaste näringsämnesbedömningen visar på otillfredsställande status. Hagån ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Trendanalyserna för kväve visar inte på några signifikanta förändringar men jämförelsen mellan perioder visar på en marginellt signifikant kvävetransporterna från den första till andra perioden (Figur 100).

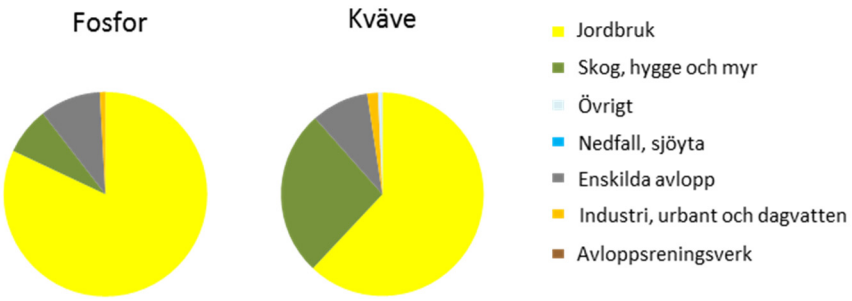
SÄBY Å



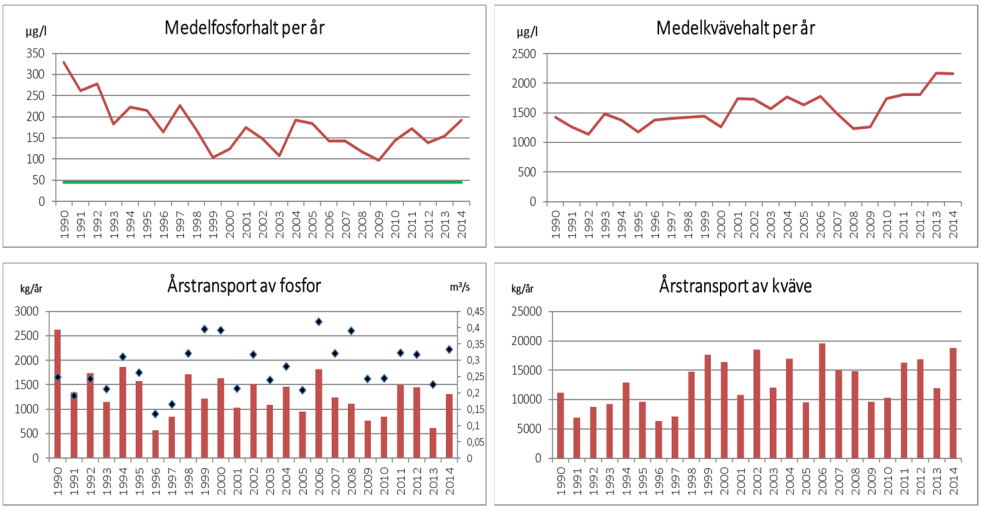


Kommun	Tjörn
Yta	18 km^2
Vattenförekomst	SE644087-125282
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,62 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	8,83 kg/ha år

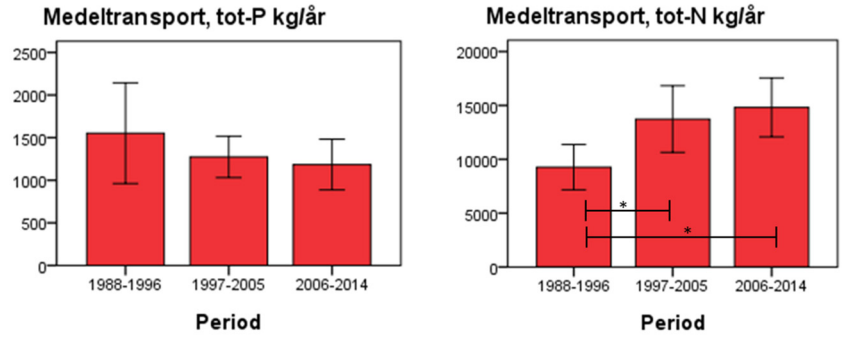
Figur 101. Karta, markanvändning och fakta om Säbyån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och jordbruksmark, men även mindre delar urban yta och hällmark (kalfjäll och tunna jordar).



Figur 102. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Säbyåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 72% av fosforn och 65% av kvävet från antropogena källor.



Figur 103. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 104. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Säbyån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Kvävetransporten var signifikant lägre under den första nioårsperioden än de två följande.

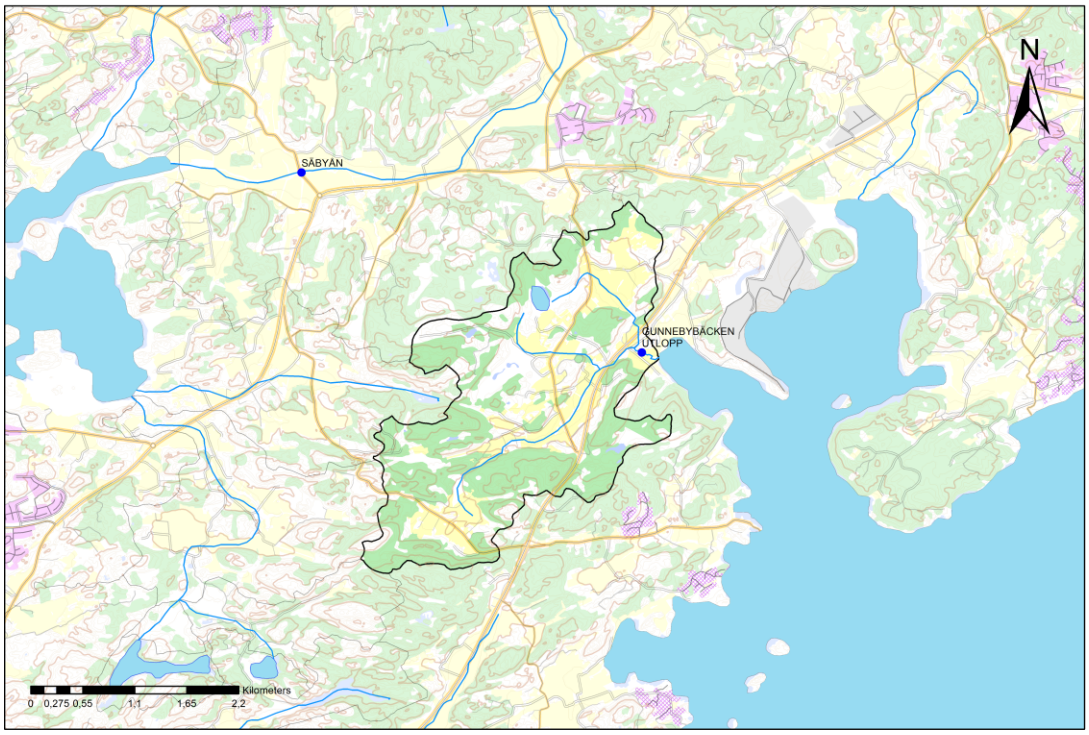
Fosfor

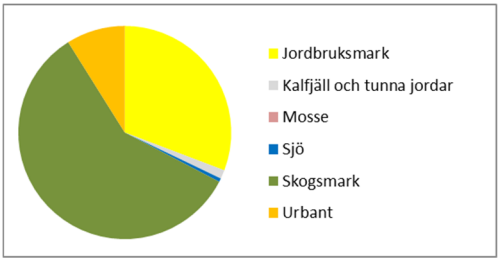
Säbyån har dålig status för näringsämnen och både jordbruk och enskilda avlopp är viktiga källor. Både halter och transporter av fosfor minskar dock men det är långt kvar till gränsen för god status. Säbyån ingår i 8-fjordaområdet och är dessutom en av fallstudierna i denna rapport, mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

Säby å skiljer sig från de flesta vattendrag inom programmet med att ha extremt höga kvävehalter och dessutom ökande trend för både halter och transporter. Jämförelsen mellan perioder visar att ökningen främst skedde från den första till andra nioårsperioden, i början av mätserien.

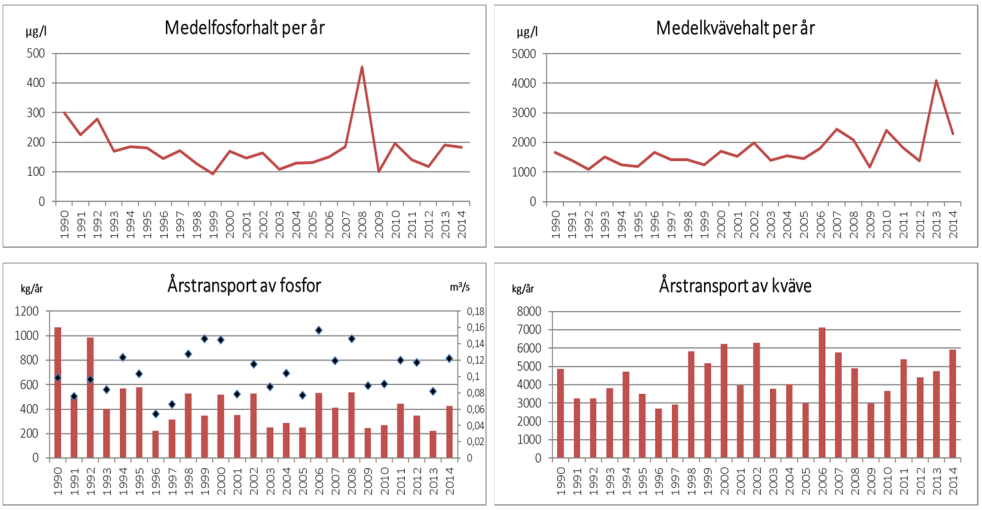
GUNNEBYBÄCKEN



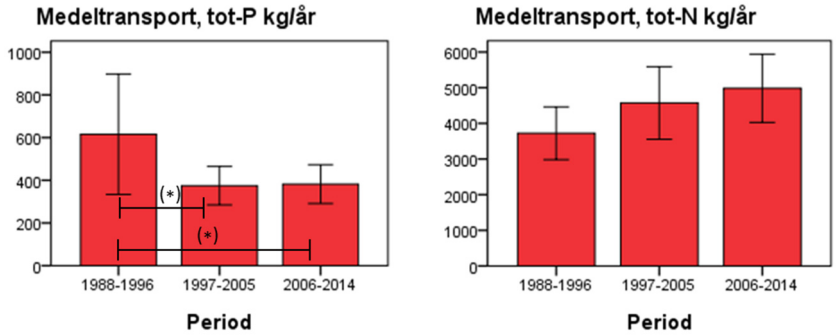


Kommun	Tjörn
Yta	7 km^2
Vattenförekomst	Nej
Ekologisk status	-
Status, näringsämnen	-
Miljökvalitetsnorm	-
Arealspecifik förlust P	0,48 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,16 kg/ha år

Figur 105. Karta, markanvändning och fakta om Gunnebybäcken. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark och urbana ytor.



Figur 106. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Denna bäck är ingen vattenförekomst, varför ingen gräns mellan måttlig och god status visas i figuren. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 107. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Gunnebybäcken för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporten minskade marginellt signifikant från den första till de två följande nioårsperioden.

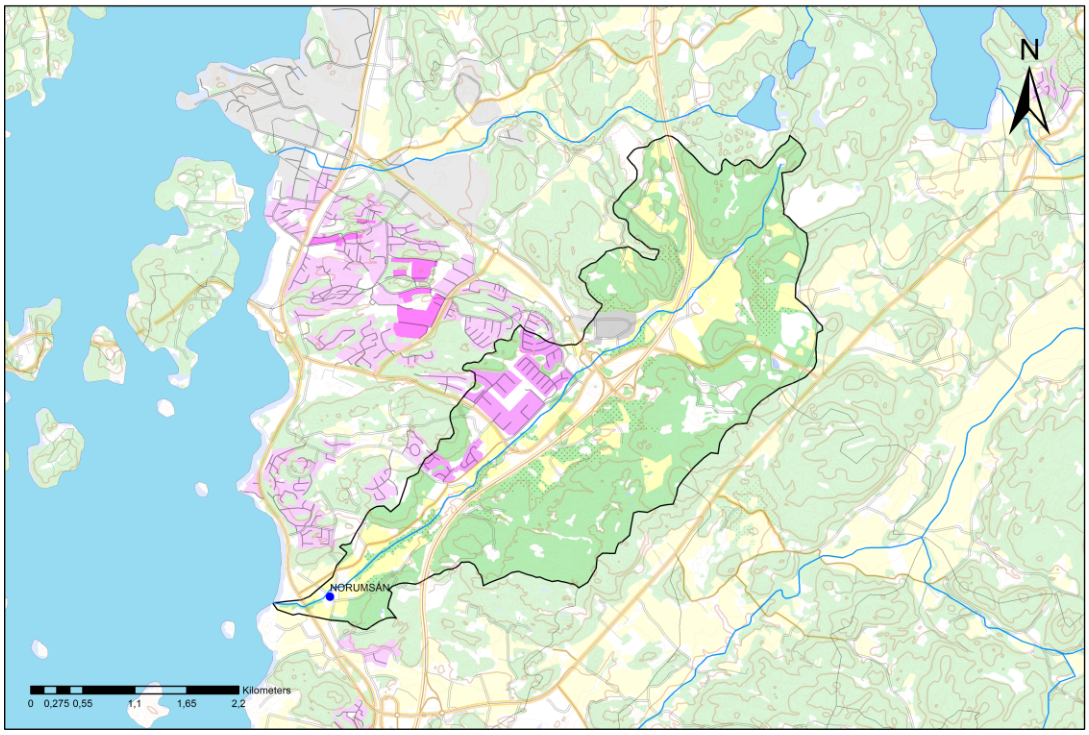
Fosfor

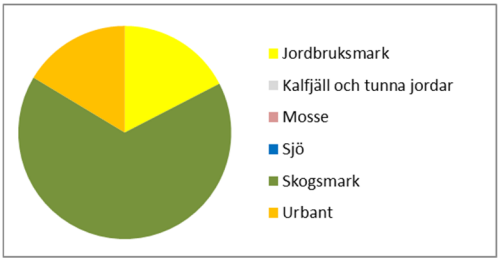
I Gunnebybäcken minskar fosfortransporten men som periodanalysen visar skedde minskningen tidigt i mätserien. Gunnebybäcken är ingen vattenförekomst och är därmed inte klassad inom statusklassningen. Vattendraget ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under detta kapitel.

Kväve

Gunnebybäcken skiljer sig från de flesta vattendrag inom programmet med att ha extremt höga kvävehalter och samtidigt som trenden ökar.

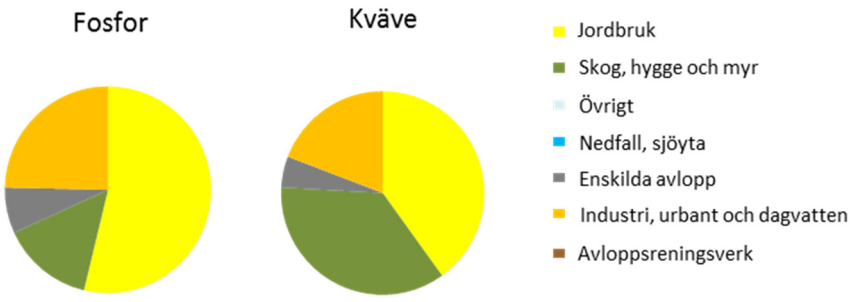
NORUMSÅN



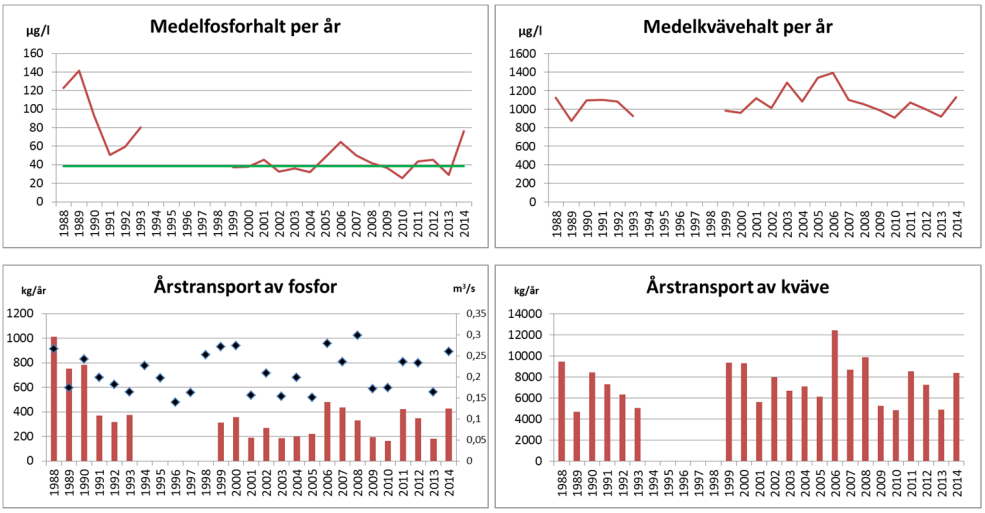


Kommun	Stenungsund
Yta	12 km^2
Vattenförekomst	SE644349-126748
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,27 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,68 kg/ha år

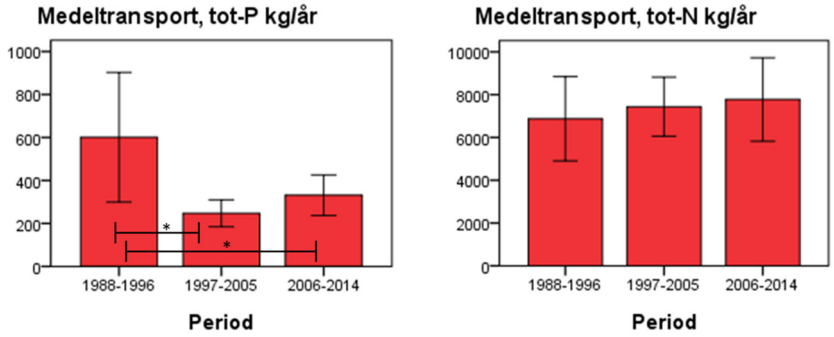
Figur 108. Karta, markanvändning och fakta om Norumsån. Avrinningsområdet är litet och består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark och urbana ytor.



Figur 109. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Norumsåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 79% av fosforn och 65% av kvävet från antropogena källor.



Figur 110. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 111 Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Norumsån för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporten var signifikant högre den första perioden än de två följande.

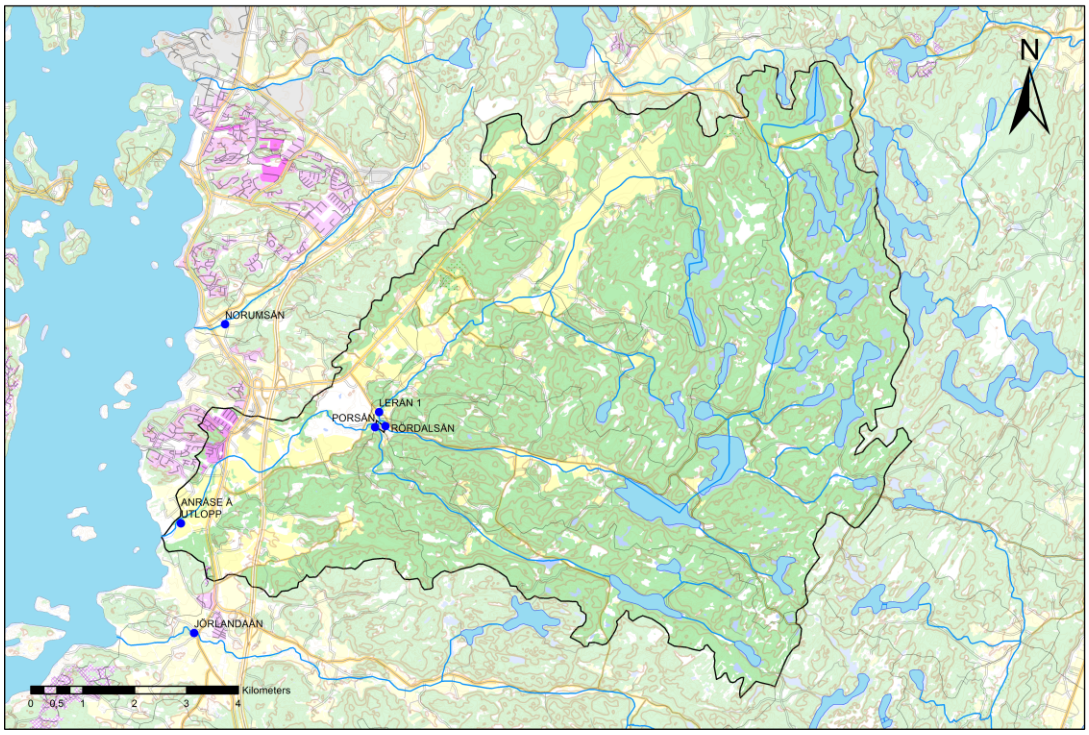
Fosfor

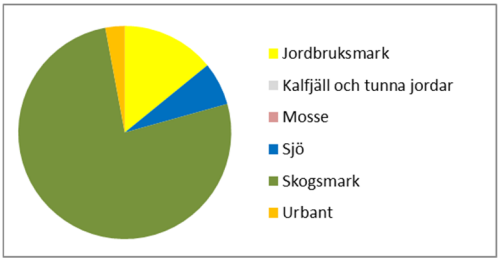
Norumsån skiljer ut sig genom mycket hög andel antropogen belastning, 79% av den totala och genom att industri och dagvatten står för förhållandevis hög andel av näringstillförseln. I Norumsån minskar både halter och transporter av fosfor men periodanalysen visar att minskningen var tidigt i mätserien. De senaste femton åren har ingen förändring skett. Den senaste klassningen av näringsämnen visar på vi-sar på måttlig status men mycket nära gränsen till god. Norumsån ingår i 8-fjordarområdet, och mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

För kväve kan inga trender påvisas i Norumsån för vare sig halter eller transporter.

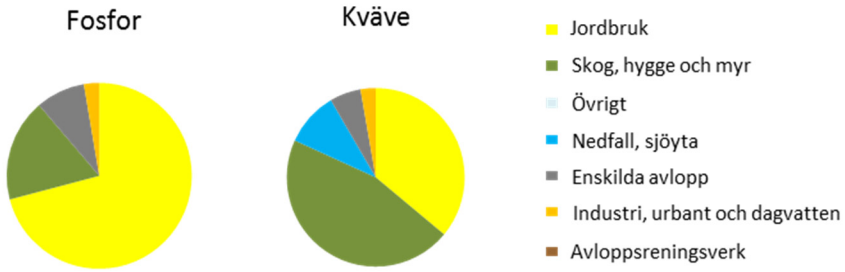
ANRÅSE Å



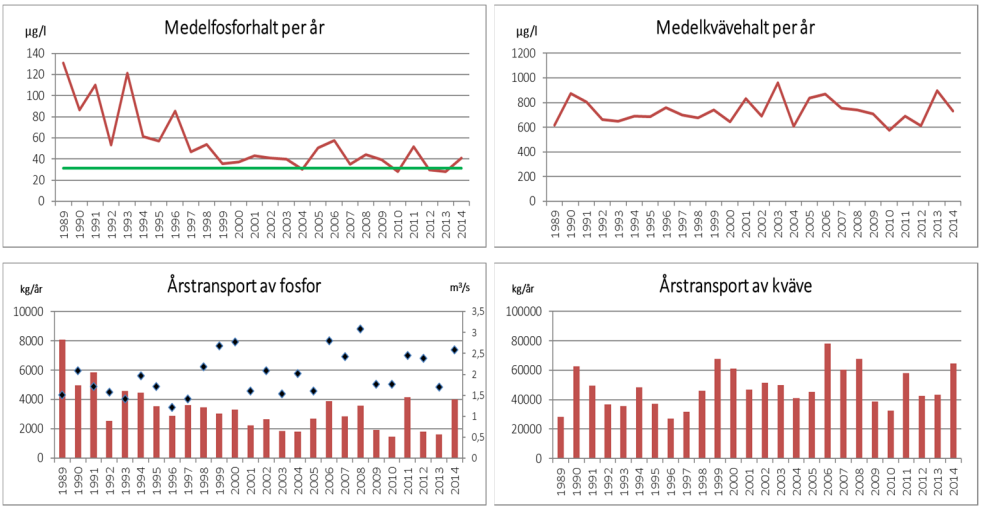


Kommun	Stenungsund
Yta	101 km^2
Vattenförekomst	5 st, SE643877-126599
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,25 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,96 kg/ha år

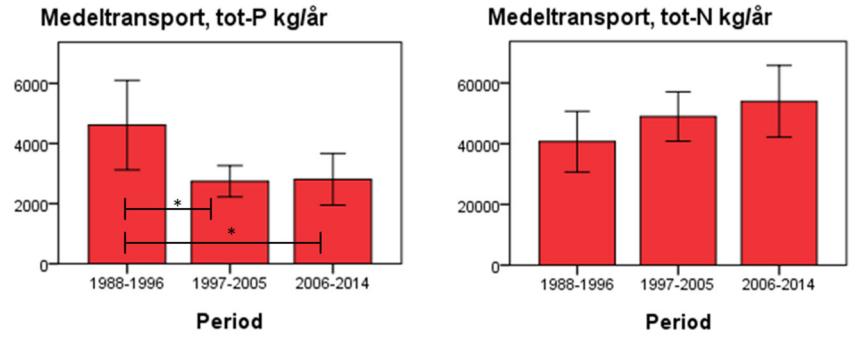
Figur 112. Karta, markanvändning och fakta om Anråse å. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark. Sjöar och urbana ytor finns också inom avrinningsområdet.



Figur 113. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Anråse ås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 66% av fosforn och 62% av kvävet från antropogena källor.



Figur 114. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 115 Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Anråse å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporten var signifikant högre den första perioden än de två följande.

Fosfor

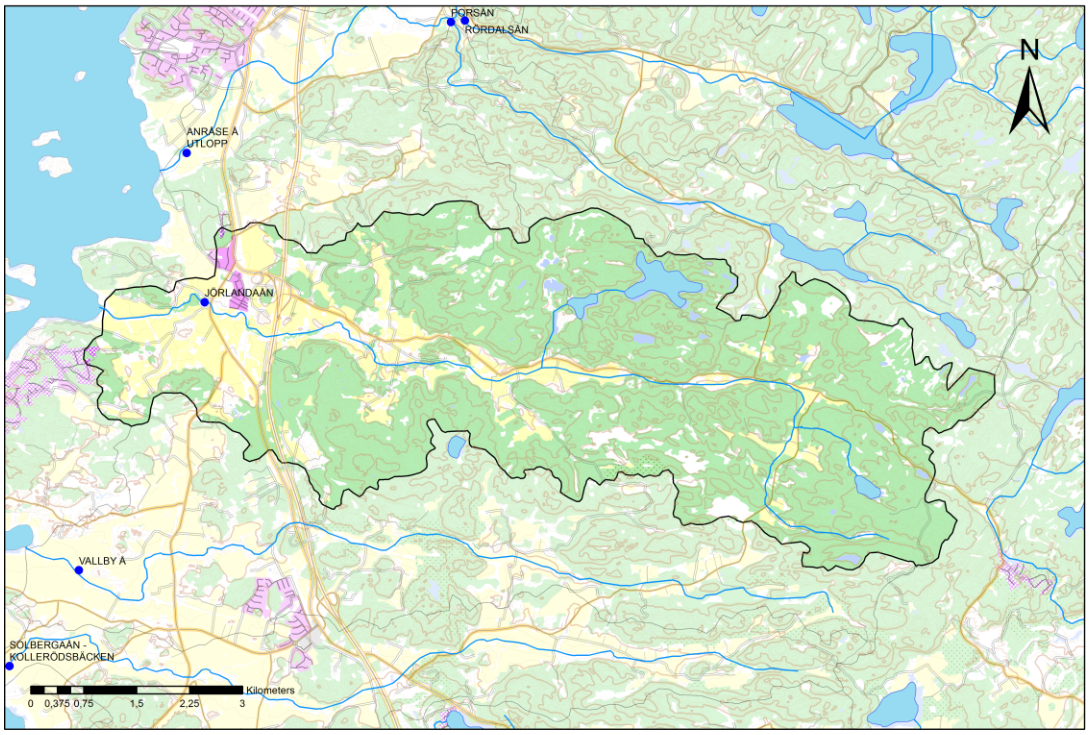
I Anråse å minskar både halter och transporter av fosfor men periodanalysen visar att minskningen skedde redan från den första till den andra nioårsperioden. Mellan de två senaste nioårsperioderna har ingen förändring skett.

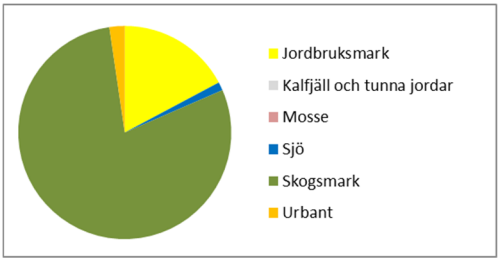
Den senaste klassningen visar på måttlig status för näringsämnen men ligger nära gränsen till god status.

Kväve

För kväve kan inga trender påvisas i Anråse å för vare sig halter eller transporter.

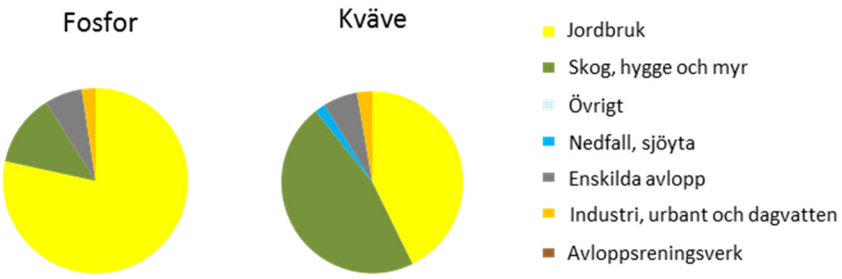
JÖRLANDAÅN



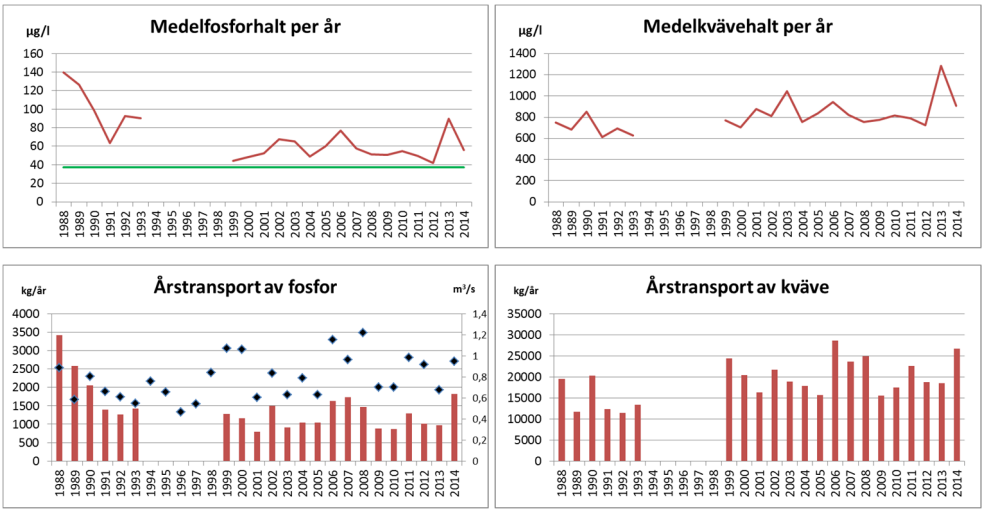


Kommun	Stenungsund
Yta	39 km^2
Vattenförekomst	SE643474-126789
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Måttlig
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,32 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	5,45 kg/ha år

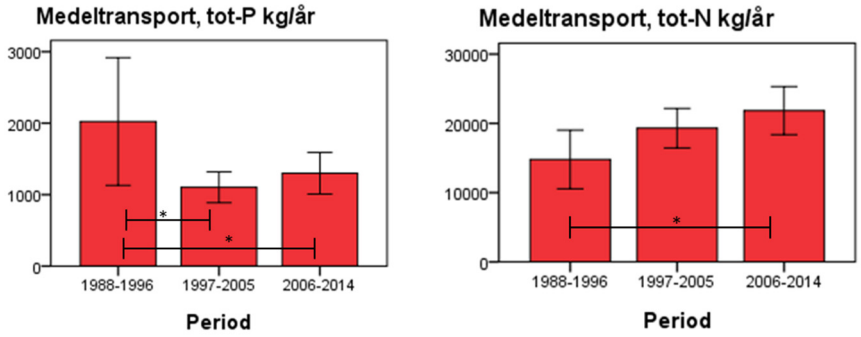
Figur 116. Karta, markanvändning och fakta om Jörlandaån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt lite jordbruksmark.



Figur 117. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Jörlandaåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 71% av fosforn och 61% av kvävet från antropogena källor.



Figur 118. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 119 Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Jörlandaån å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Fosfortransporten var signifikant högre den första perioden än de två följande medan kvävetransporten ökat från den första till tredje perioden.

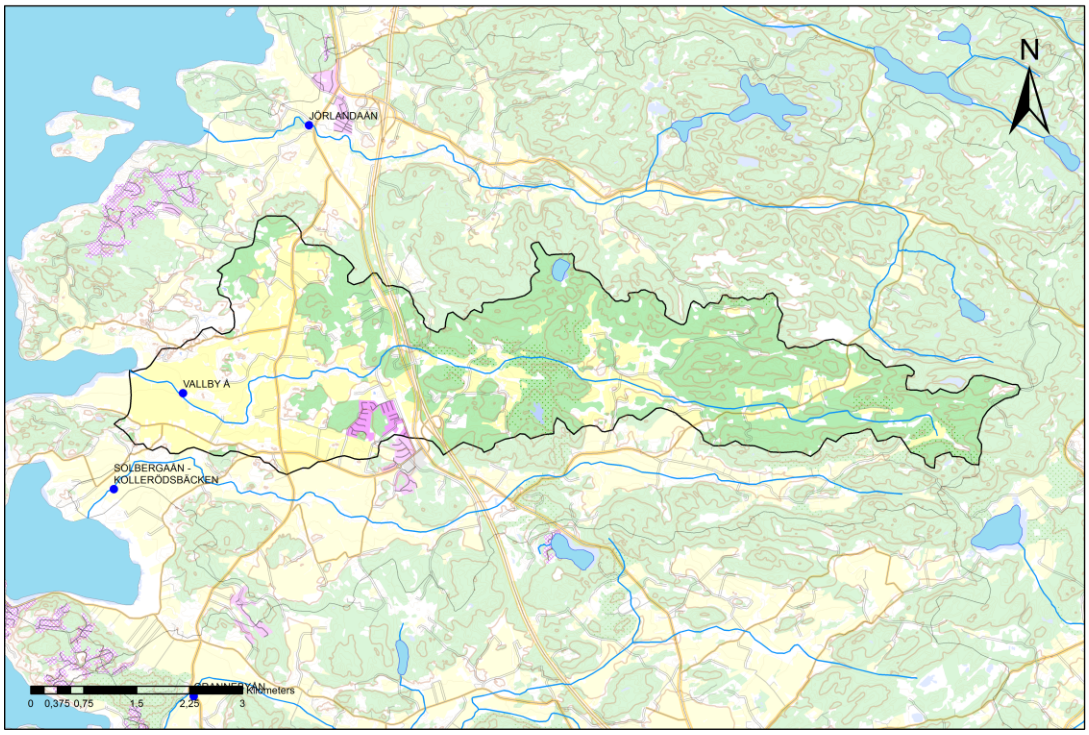
Fosfor

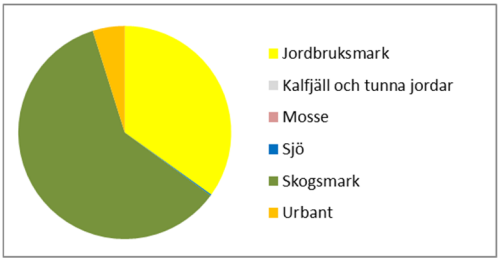
I Jörlandaån minskar både halter och transporter av fosfor men periodanalysen visar att minskningen skedde redan från den första till den andra nioårsperioden. , Den senaste klassningen visar på måttlig status för näringsämnen. Jörlandaån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

I Jörlandaån ökar både halter och transporter av kväve. Jordbruksmark och skogsmark står för ungefär halva bidraget var av kvävetillförseln.

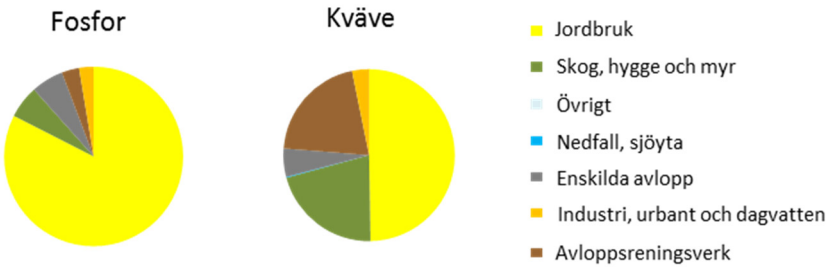
VALLBY Å



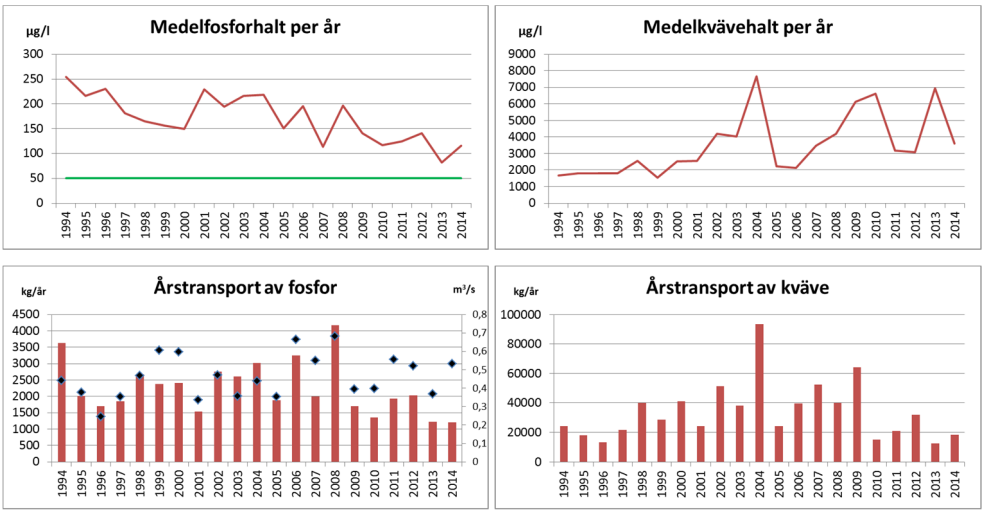


Kommun	Kungälv
Yta	23 km^2
Vattenförekomst	SE643228-126764
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,65 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	9,09 kg/ha år

Figur 120. Karta, markanvändning och fakta om Vallby å. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark. Det finns även en viss andel urbana ytor inom avrinningsområdet.



Figur 121. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Vallby ås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 76% av fosforn och 74% av kvävet från antropogena källor.



Figur 122. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

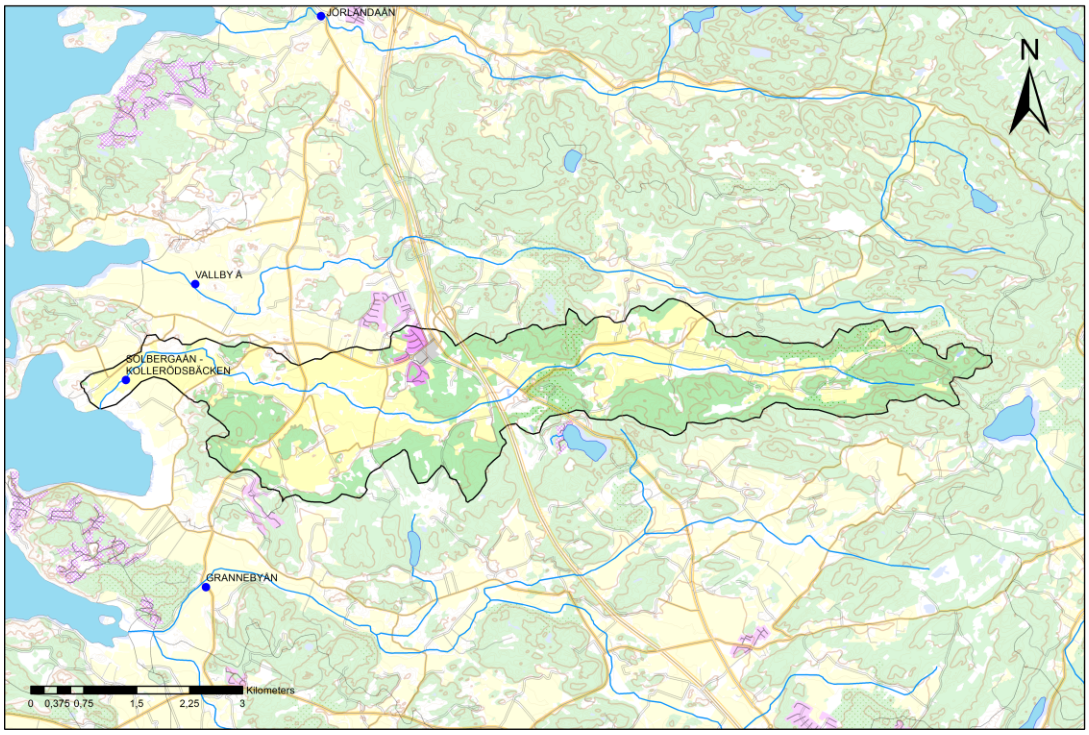
Fosfor

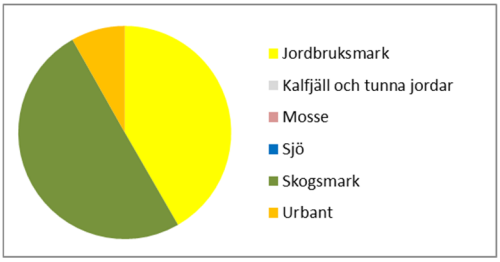
Vallby ån har en hög andel jordbruksmark vilket också märks i källfördelningen. I Vallby å minskar halten totalfosfor, men ingen signifikant trend kan påvisas när det gäller transporten. Trots en minskande trend klassificeras fortfarande halten som dålig status.

Kväve

Källfördelningen av kväve för Vallby å visar att reningsverk står för hela 25% av belastningen vilket är högst andel för alla bohusbäckarna. Trenden för kvävehalten är signifikant ökande. Vallby å skiljer sig också från de flesta vattendragen inom programmet med att ha frekvent ha extremt höga kvävehalter. I Vallby å har extremvärden mellan 5000 – 29 000 µg N/l förekommit 33 gånger, huvudsakligen från 2002 och framåt och värdena uppmäts uteslutande mellan april och oktober månad. Vallby å ingår i 8-fjordaområdet och är dessutom en av fallstudierna i denna rapport, mer information finns under respektive kapitel.

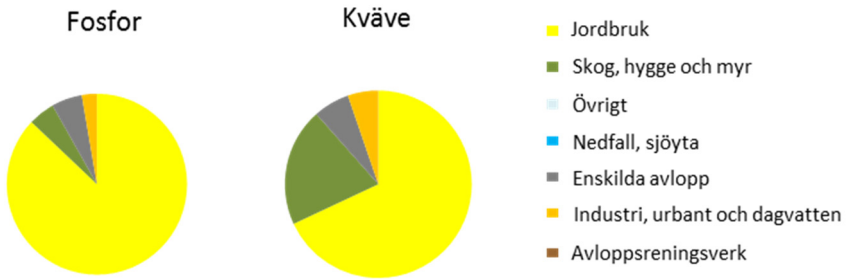
SOLBERGAÅN/KOLLERÖDSBÄCKEN



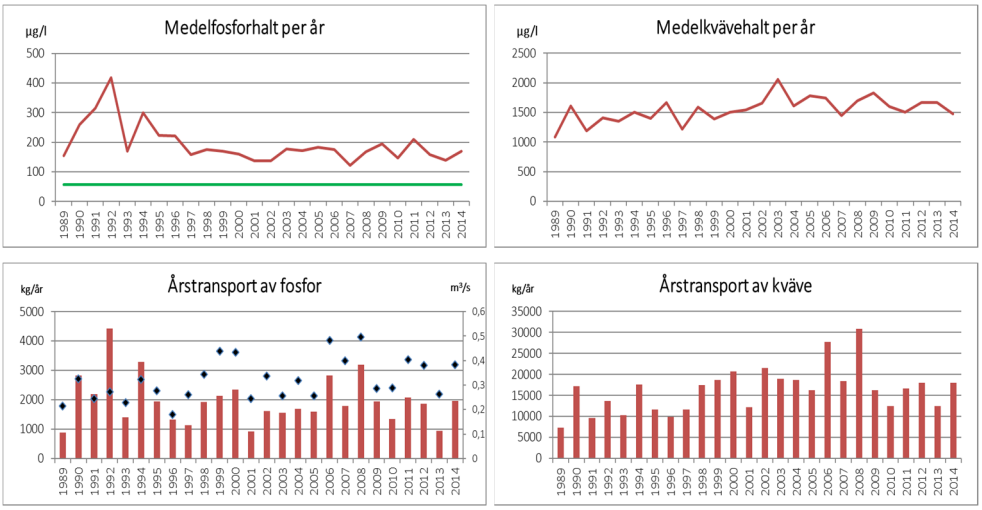


Kommun	Kungälv
Yta	17 km^2
Vattenförekomst	SE643026-126722
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,94 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	9,49 kg/ha år

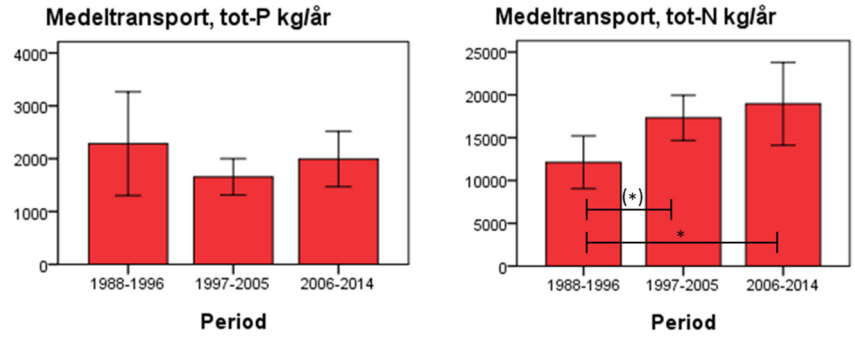
Figur 123. Karta, markanvändning och fakta om Solbergaån/Kollerödsbäcken. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark. Det finns även relativt stor andel urbana ytor inom avrinningsområdet.



Figur 124. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Solbergaån/Kollerödsbäckens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 75% av fosforn och 70% av kvävet från antropogena källor.



125. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.



Figur 126. Årsmedeltransport av fosfor respektive kväve i Jörlandaån å för de tre nioårsperioderna 1988-1996, 1997-2005 och 2006-2014. Kvävetransporten var signifikant lägre under den första perioden jämfört den tredje och marginellt signifikant lägre än under den andra perioden.

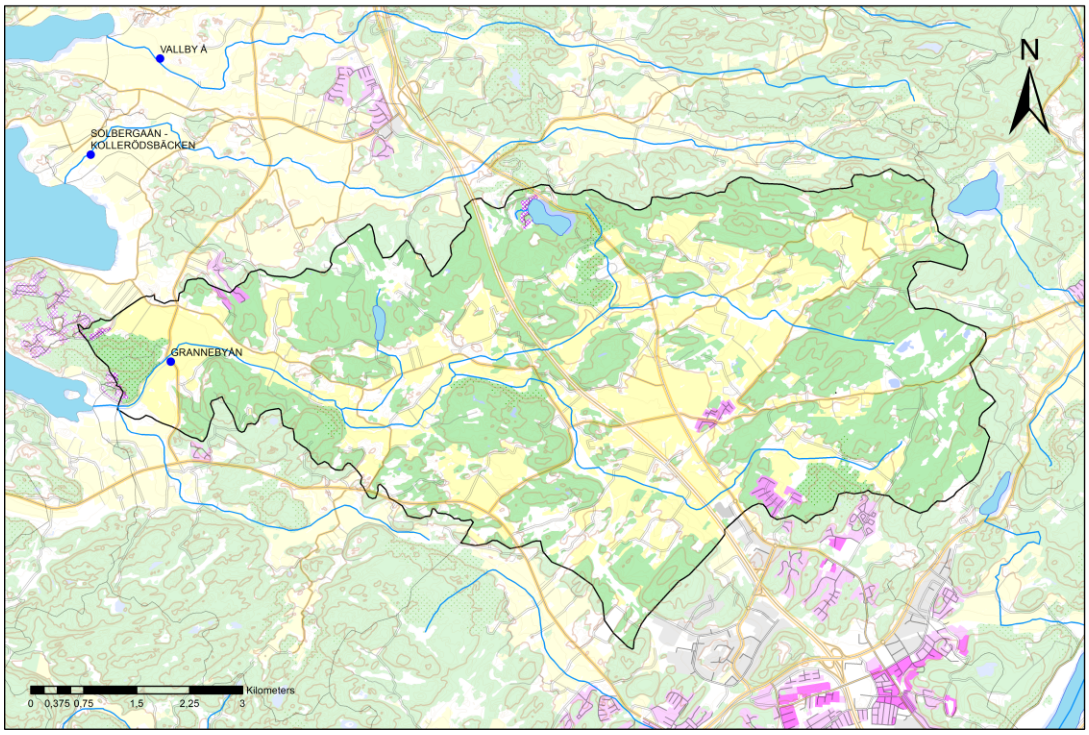
Fosfor

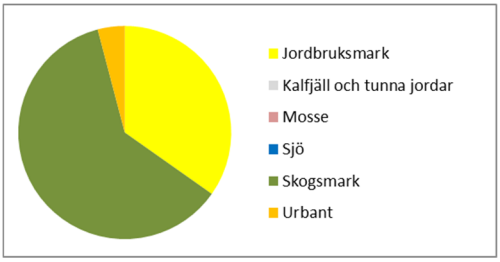
Solbergaån har hög andel jordbruksmark och ligger bland de högsta av bohusbäckarna när det gäller fosforförluster. Den senaste näringsämnesklassningen visar på dålig status. I Solbergaån minskar fosforhalter men de senaste 20 åren har halterna legat på ungefär samma nivå, ingen trend kan utläsas för transporterna. Solbergaån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

Både halter och transporter av kväve ökar i Solbergsån. Jämförelsen mellan perioden tyder dock på att ökningen främst skedde i början av mätserien.

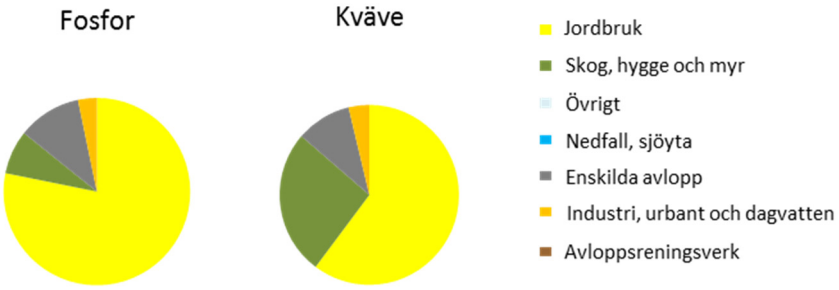
GRANNEBYÅN



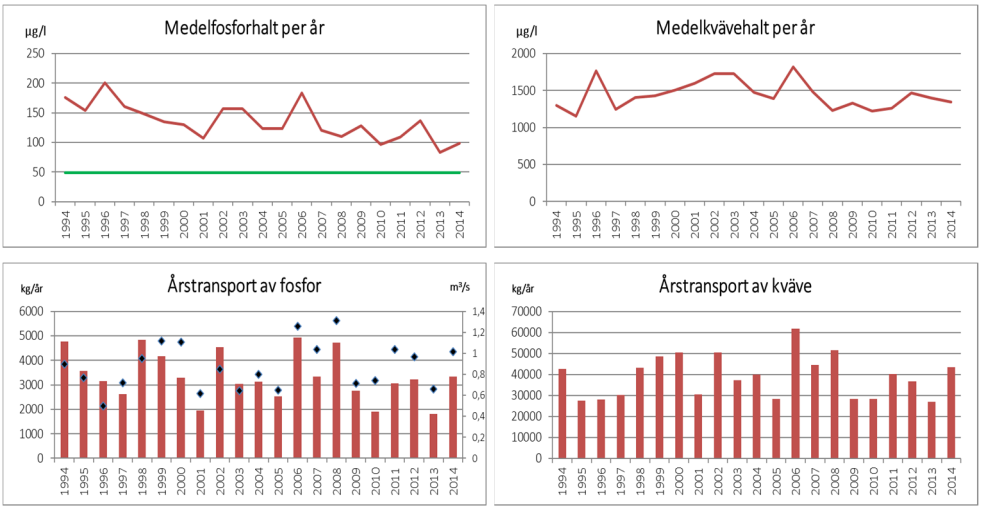


Kommun	Kungälv
Yta	47 km^2
Vattenförekomst	SE642713-126768
Ekologisk status	Otillfredsställande
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2021
Arealspecifik förlust P	0,60 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,60 kg/ha år

Figur 127. Karta, markanvändning och fakta om Grannebyån. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark. Det finns även en viss andel urbana ytor inom avrinningsområdet.



Figur 128. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Grannebyåns avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 73% av fosforn och 67% av kvävet från antropogena källor.



Figur 129. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

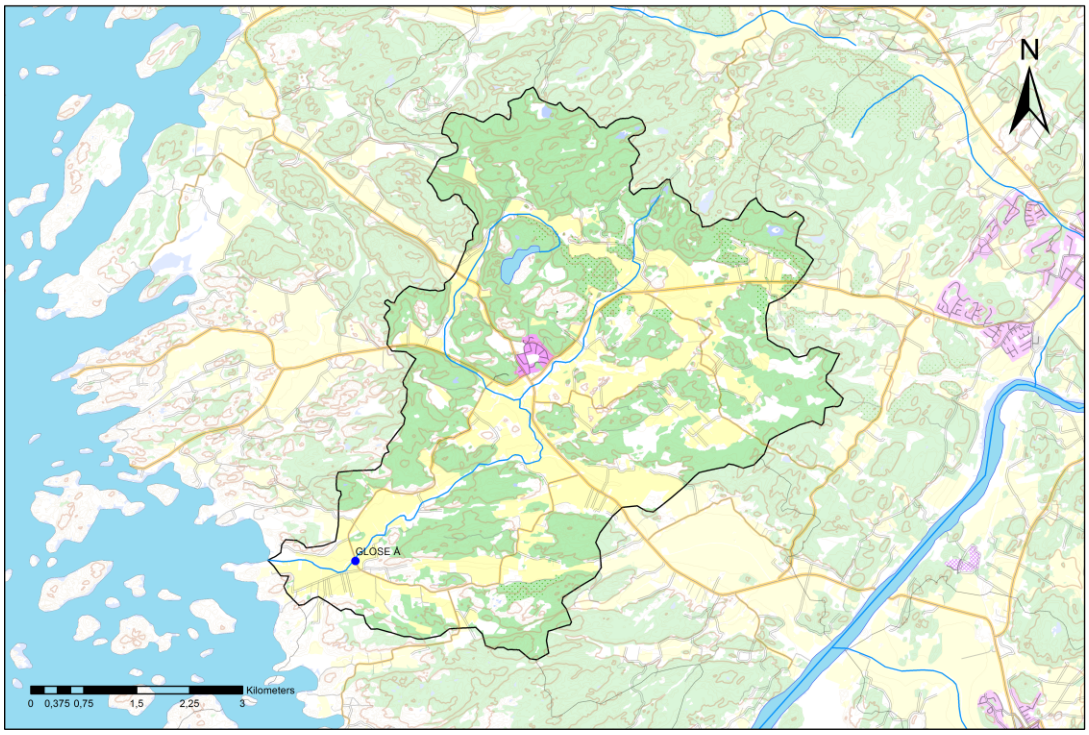
Fosfor

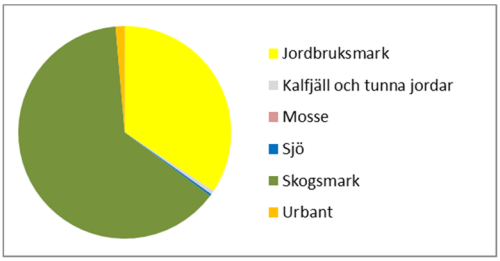
I Grannebyån minskar fosforhalterna, men inga trender kan påvisas för transporten. Den senaste klassningen visar på otillfredsställande status för näringsämnen. Grannebyån ingår i 8-fjordaområdet, och mer information finns under respektive kapitel.

Kväve

För kväve har inga signifikanta förändringar skett under mätperioden.

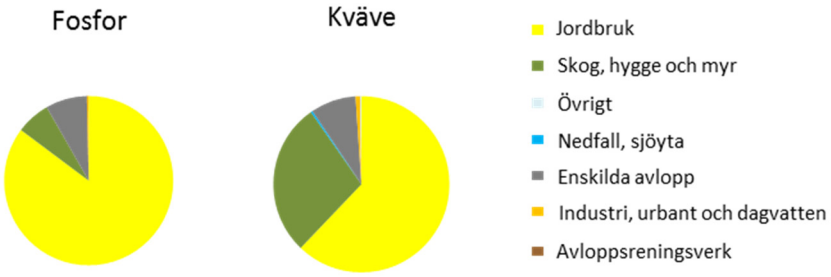
GLOSE Å



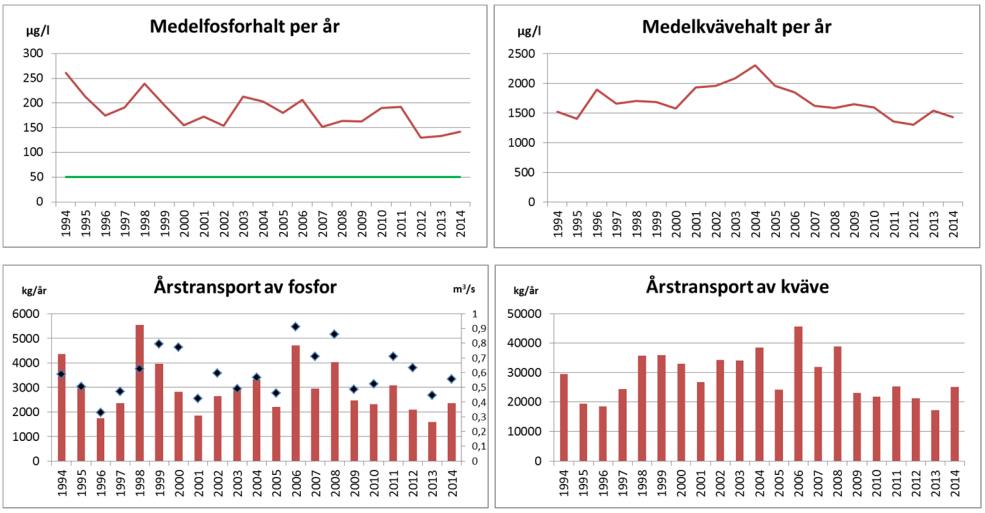


Kommun	Kungälv
Yta	31 km^2
Vattenförekomst	SE641856-126021
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Dålig
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,65 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	6,85 kg/ha år

Figur 130. Karta, markanvändning och fakta om Glose å. Avrinningsområdet består mestadels av skog och relativt mycket jordbruksmark.



Figur 131. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Glose ås avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 73% av fosforn och 66% av kvävet från antropogena källor.



Figur 132. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

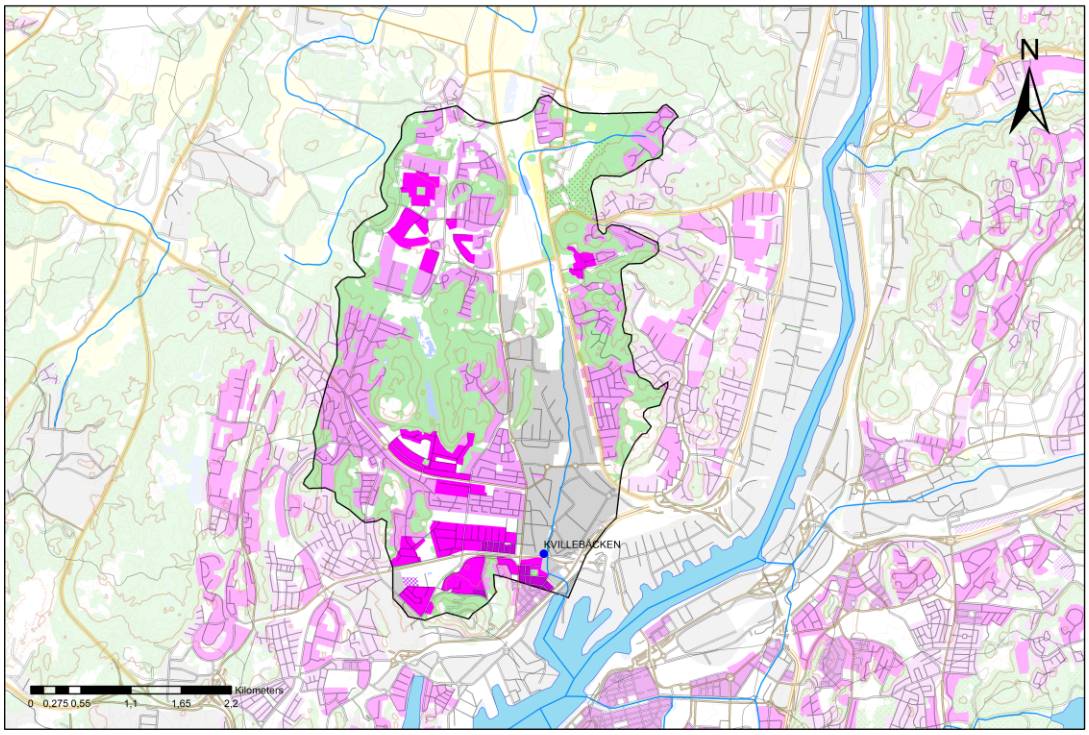
Fosfor

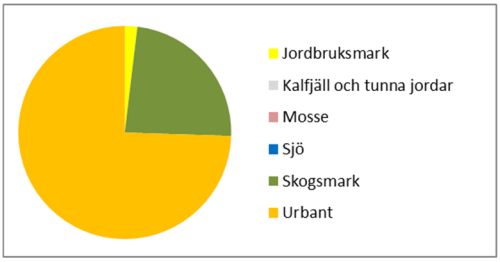
Glose å är ett av de 6 vattendrag i denna rapport där fosforhalterna motsvarar dålig status för näringsämnen. Halterna har dock minskat signifikant under mätperioden men inga trender kan påvisas för fosfortransporten.

Kväve

För kväve syns inga trender för vare sig halter eller transporter.

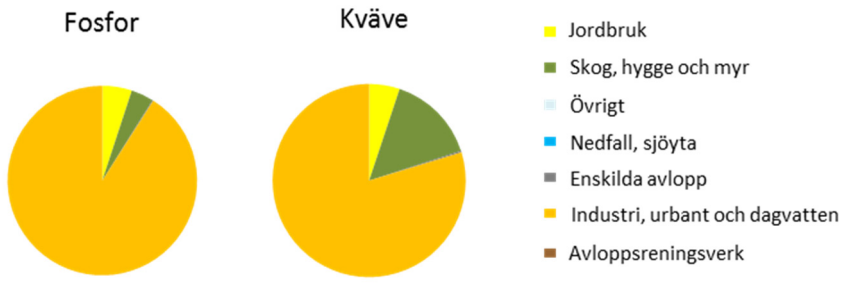
KVILLEBÄCKEN



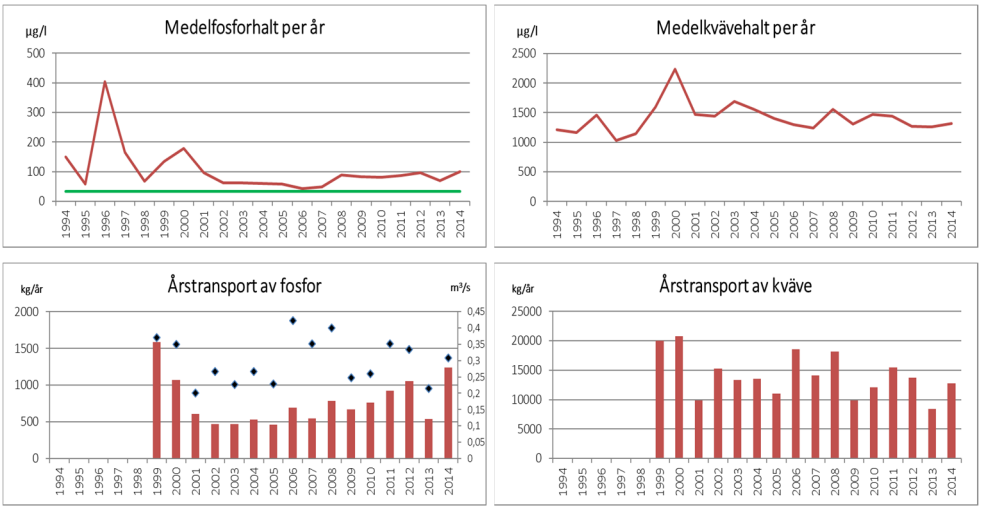


Kommun	Göteborg
Yta	16 km^2
Vattenförekomst	SE640781-127057
Ekologisk status	Måttlig
Status, näringsämnen	Otillfredsställande
Miljökvalitetsnorm	God 2027
Arealspecifik förlust P	0,59 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	7,27 kg/ha år

Figur 133. Karta, markanvändning och fakta om Kvillebäcken. Avrinningsområdet består mestadels av urbana ytor, men även en relativt liten andel skogsmark.



Figur 134. Källfördelningen av fosfor och kväve inom Kvillebäckens avrinningsområde. Av den totala belastningen kommer ca 95% av fosforn och 89% av kvävet från antropogena källor.



Figur 135. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Den gröna linjen — i det övre vänstra diagrammet markerar gränsen mellan god och måttlig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, vilket är den dubbla referenshalten totalfosfor i vattnet. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

Kvillebäcken sticker ut i jämförelse med resterande vattendrag inom programmet genom att avrinningsområdet domineras av urbana miljöer vilket också märks på källfördelningen där hela 95% av fosforbelastningen och 89% av kvävet kommer från antropogena källor. Mätserien i Kvillebäcken börjar 1999 vilket är senare än för de flesta andra vattendragen som ingår i utvärderingen

Bild 3. Kvillebäcken med mycket stadsnära omgivningar. Foto: Elin Ruist.

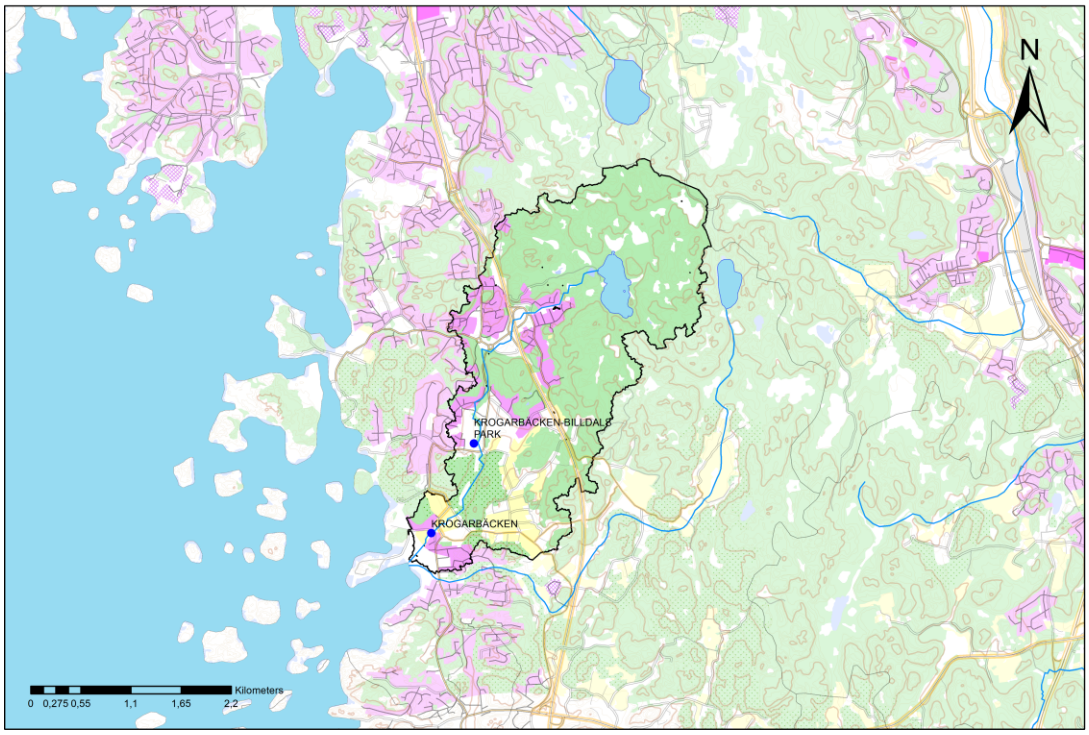
Fosfor

Fosforhalterna var höga och varierande i början av mätserien men inga signifikanta trender kan utläsas för vare sig halter eller transporter. Den senaste klassningen visar på otillfredsställande status för näringsämnen.

Kväve

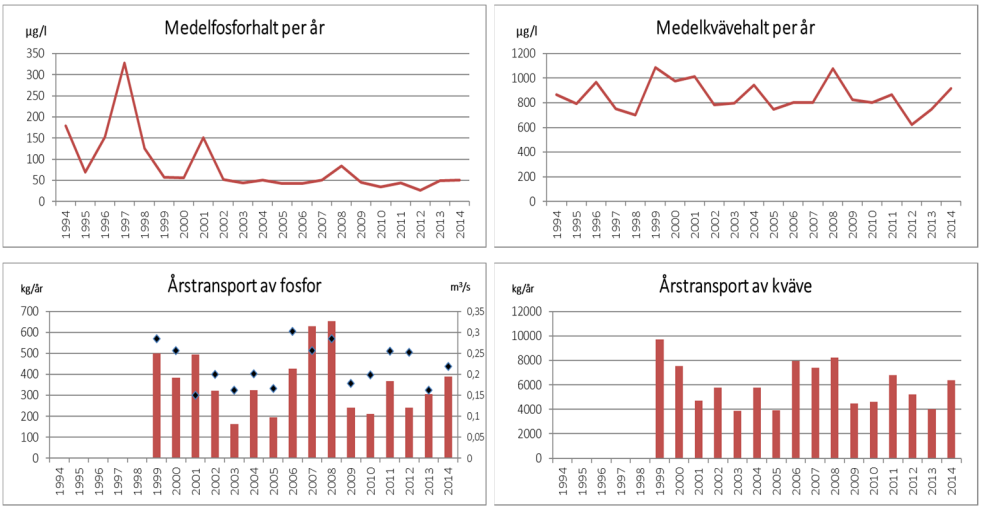
Inga trender kan ännu läsas för halter eller transporter av kväve.

KROGARBÄCKEN



Kommun	Uddevalla
Yta	13 km^2
Vattenförekomst	Nej
Ekologisk status	-
Status, näringsämnen	-
Miljökvalitetsnorm	-
Arealspecifik förlust P	0,24 kg/ha år
Arealspecifik förlust N	4,00 kg/ha år

Figur 136. Karta och fakta om Krogarebäcken. Data saknas för markanvändning för detta avrinningsområde.



Figur 137. Medelhalter och årstransporter av fosfor och kväve. Denna bäck är ingen vattenförekomst, varför ingen gräns mellan måttlig och god status visas i figuren. De blå markeringarna ♦ i det nedre vänstra diagrammet markerar årsmedelflödena i vattendragen.

Fosfor

I Krogarebäcken syns en minskning av fosforhalter, men inga trender kan fastställas när det gäller transporterna. Krogarebäcken är ingen vattenförekomst och är därmed inte statusklassad men en medelhalt på ca 50 µg/l bör motsvara måttlig status.

Kväve

Inga trender kan fastställas när det gäller kväve.

Bilaga 2. Resultat för förändringar av medelhalter och transporter säsongsvis

Här redovisas resultaten av korrelationsanalyserna per säsong för säsongsmedelhalt och säsongstransport för vattendragen inom 8-fjordarområdet.

Tabell 1. Analys av säsongsmedelvärden av totalkväve. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p
1988-2014	Anråse å	1	0,83	0	0,99	**-6**	**0,04**	5	0,43
1993-2014	Bodeleån	-1	0,89	12	0,28	3	0,68	-12	0,14
1988-2014	Bratteforsån	-7	0,28	-2	0,74	**-10**	**0,03**	-2	0,71
1988-2014	Forshällaån	-6	0,43	2	0,82	**27**	**0,00**	8	0,41
1993-2014	Grannebyån	-19	0,15	0	0,99	25	0,06	-11	0,34
1989-2014	Gunnebybäcken	**-20**	**0,01**	**41**	**0,01**	**59**	**0,00**	3	0,83
1988-2014	Hagån	-10	0,09	10	0,54	9	0,43	6	0,65
1988-2014	Henån	**-13**	**0,00**	-2	0,70	0	0,99	-3	0,60
1988-2014	Holma å	-9	0,36	5	0,75	1	0,87	-6	0,59
1988-2014	Jörlandaån	4	0,41	6	0,15	10	0,10	9	0,23
1988-2014	Klevaån	**9**	**0,04**	-3	0,39	**15**	**0,00**	**16**	**0,00**
1988-2014	Kärraån	-3	0,62	-1	0,85	4	0,41	-4	0,56
1988-2014	Norumsån	1	0,87	3	0,59	8	0,12	-3	0,65
1988-2014	Resteån/Restebäcken	4	0,59	5	0,52	6	0,43	3	0,69
1988-2014	Solbergaån/Kollerödsb.	-3	0,78	4	0,59	**38**	**0,00**	15	0,21
1989-2014	Säbyån	-11	0,11	**34**	**0,00**	**51**	**0,00**	14	0,32
1994-2014	Vallbyå	-33	0,06	**66**	**0,00**	**112**	**0,00**	15	0,68
1989-2014	Varekilsån	**-29**	**0,00**	-13	0,28	6	0,48	**-17**	**0,01**
1988-2014	Ödsmålsån	2	0,67	11	0,11	4	0,51	5	0,41
1987-2013	Bäveån	**-16**	**0,00**	-9	0,07	-5	0,11	-7	0,06

Tabell 2. Analys av säsongsmedelvärden av nitrit-nitratkväve. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p
2004-2014	Anråse å	4	0,58	**-20**	**0,02**	-7	0,32	-16	0,14
2004-2014	Bodeleån	**-22**	**0,02**	-24	0,27	3	0,82	-16	0,15
2004-2014	Bratteforsån	-8	0,32	-22	0,23	-7	0,41	-23	0,06
2004-2014	Grannebyån	**-25**	**0,03**	-30	0,24	-14	0,52	-22	0,07
2004-2014	Klevaån	**-26**	**0,03**	-28	0,08	10	0,36	-6	0,29
2004-2014	Säbyån	-9	0,43	16	0,10	**89**	**0,02**	-10	0,73
1972-2013	Bäveån	**-5**	**0,00**	**-5**	**0,00**	**2**	**0,04**	**-6**	**0,00**

Tabell 3. Analys av säsongstransporter av nitrit-nitratkväve. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	kg	p	kg	p	kg	p	kg	p
2004-2014	Anråse å	171	0,68	-363	0,36	-120	0,27	-50	0,72
2004-2014	Bodeleån	17	0,67	-107	0,26	-17	0,44	-82	0,12
2004-2014	Bratteforsån	-301	0,51	-358	0,29	-46	0,53	-171	0,52
2004-2014	Grannebyån	-272	0,36	-290	0,17	-97	0,25	-233	0,23
2004-2014	Klevaån	-69	0,83	-149	0,49	2	0,96	-30	0,76
2004-2014	Säbyån	-70	0,41	-17	0,79	26	0,37	6	0,94
1999-2013	Bäveån	-958	0,08	**-823**	**0,04**	-182	0,13	182	0,56

Tabell 4. Analys av säsongsmedelvärden av ammoniumkväve. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p
2004-2014	Anråse å	-15	0,08	-1	0,64	-2	0,20	-9	0,30
2004-2014	Bodeleån	-5	0,10	0	1,00	-2	0,11	-1	0,31
2004-2014	Bratteforsån	-2	0,57	-1	0,87	-1	0,07	0	0,39
2004-2014	Grannebyån	-2	0,65	7	0,50	-2	0,49	0	0,88
2004-2014	Klevaån	2	0,73	-2	0,33	0	0,92	-2	0,56
2004-2014	Säbyån	-11	0,31	18	0,47	14	0,06	-21	0,06
1972-2013	Bäveån	0	0,70	0	0,61	-1	0,06	0	0,56

Tabell 5. Analys av säsongstransporter av ammoniumkväve. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	kg	p	kg	p	kg	p	kg	p
2004-2014	Anråse å	-218	0,22	-26	0,39	-23	0,12	-281	0,29
2004-2014	Bodeleån	-1	0,87	-15	0,20	-4	0,04	-6	0,20
2004-2014	Bratteforsån	-10	0,72	-47	0,35	-5	0,22	-1	0,96
2004-2014	Grannebyån	-13	0,72	-21	0,51	-12	0,29	-13	0,55
2004-2014	Klevaån	5	0,90	-3	0,84	-3	0,82	59	0,40
2004-2014	Säbyån	-31	0,10	-16	0,38	-2	0,80	-61	0,06
1999-2013	Bäveån	-123	0,01	-59	0,10	-5	0,71	28	0,42

Tabell 6. Analys av säsongsmedelvärden av totalfosfor. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p
1988-2014	Anråse å	**-3**	**0,00**	**-3**	**0,00**	**-3**	**0,00**	**-2**	**0,00**
1993-2014	Bodeleån	-2	0,21	0	0,45	0	0,71	-2	0,06
1988-2014	Bratteforsån	**-2**	**0,03**	**-2**	**0,01**	**-2**	**0,05**	**-2**	**0,00**
1988-2014	Forshällaån	**-5**	**0,00**	**-5**	**0,00**	-1	0,24	**-3**	**0,02**
1993-2014	Grannebyån	**-3**	**0,04**	-3	0,09	-2	0,21	**-4**	**0,01**
1989-2014	Gunnebybäcken	**-8**	**0,00**	-1	0,22	0	0,90	**-4**	**0,00**
1988-2014	Hagån	**-3**	**0,00**	-3	0,13	-1	0,35	**-3**	**0,04**
1988-2014	Henån	**-2**	**0,01**	-3	0,11	**-3**	**0,03**	**-1**	**0,03**
1988-2014	Holma å	**-8**	**0,00**	**-2**	**0,02**	**-6**	**0,00**	**-6**	**0,00**
1988-2014	Jörlandaån	**-2**	**0,02**	**-2**	**0,00**	-1	0,16	**-2**	**0,03**
1988-2014	Klevaån	-1	0,20	**-4**	**0,03**	-2	0,07	**-2**	**0,00**
1988-2014	Kärraån	**-3**	**0,01**	**-3**	**0,00**	-1	0,17	-2	0,07
1988-2014	Norumsån	**-3**	**0,01**	**-3**	**0,01**	0	0,73	**-2**	**0,02**
1988-2014	Resteån/Restebäcken	**-2**	**0,02**	**-2**	**0,01**	-2	0,10	**-2**	**0,01**
1988-2014	Solbergaån/Kollerödsb.	**-5**	**0,00**	**-5**	**0,00**	-1	0,30	-2	0,10
1989-2014	Säbyån	**-7**	**0,00**	0	0,76	**-4**	**0,05**	**-4**	**0,00**
1994-2014	Vallbyå	-3	0,09	**-4**	**0,01**	**-5**	**0,05**	**-8**	**0,00**
1989-2014	Varekilsån	**-3**	**0,00**	**-4**	**0,00**	-1	0,28	**-4**	**0,00**
1988-2014	Ödsmålsån	**-2**	**0,02**	-2	0,08	**-5**	**0,00**	**-2**	**0,00**
1987-2013	Bäveån	0	0,17	0	0,69	0	0,08	0	0,42

Tabell 7. Analys av säsongsmedelvärden av fosfatfosfor. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p	µg/l	p
2004-2014	Anråse å	0	0,53	0	0,96	0	0,41	**-1**	**0,01**
2004-2014	Bodeleån	-3	0,06	**-2**	**0,04**	-1	0,33	-1	0,40
2004-2014	Bratteforsån	-3	0,18	-1	0,30	-1	0,19	**-1**	**0,01**
2004-2014	Grannebyån	-2	0,30	5	0,21	**-5**	**0,05**	-3	0,08
2004-2014	Klevaån	0	0,78	0	0,41	2	0,16	-1	0,07
2004-2014	Säbyån	-1	0,64	1	0,83	-1	0,84	0	0,91
1972-2013	Bäveån	**0,3**	**0,00**	0,1	0,15	-0,1	0,30	0,1	0,06

Tabell 8. Analys av säsongstransporter av fosfatfosfor. De blå siffrorna anger signifikant minskade värden och de röda signifikant ökande värden.

		dec-feb		mar-maj		jun-aug		sep-nov	
år	station	kg	p	kg	p	kg	p	kg	p
2004-2014	Anråse å	12	0,48	1	0,88	-9	0,42	-7	0,60
2004-2014	Bodeleån	**-14**	**0,02**	**-11**	**0,04**	-1	0,49	-4	0,31
2004-2014	Bratteforsån	-44	0,06	-21	0,10	-3	0,26	-16	0,07
2004-2014	Grannebyån	-60	0,07	-7	0,74	-14	0,09	1	0,97
2004-2014	Klevaån	-5	0,79	0	0,95	1	0,69	-1	0,95
2004-2014	Säbyån	-10	0,17	-10	0,17	-4	0,63	3	0,80
1999-2013	Bäveån	-21	0,38	2	0,85	0	0,93	13	0,42

Bilaga 3 Metodbeskrivning

Vattendragen provtas varje månad av kommunernas tjänstemän, proverna skickas till ackrediterat laboratorium och data analyseras och lagras av Länsstyrelsen som också rapporterar in till SLU som är nationell datavärd.

Kvalitetssäkring av mätdata

All data som använts har setts över manuellt. Extremvärden har undersökts och alla värden kopplade till prover med en konduktivitet över 500 mS/m har strukits då detta indikerar att saltvatten strömmat uppströms till mätpunkten från havet.

Behandling av extremvärden

Det förekommer extremt höga värden i datasetet. För att lättare kunna undersöka om det finns en trend och minska risken för att överdriva eller underskatta den har en windsorisering gjorts innan säsongsmedelvärdena räknats ut, det innebär att man sätter en maxnivå för vad som kan anses som ett normalt högvärde och kodar om alla värden som är högre än så till den nivån. Utifrån en granskning av hela datasetet har denna maxnivå för totalfosfor satts till 400 µg/l och för totalkväve är den satt till 5000 µg/l.

Beräkning av årsmedelvärden

Årsmedelvärden räknades för halter ut som ett medel av mätdata per år, medan det för transporter är summan av de framräknade dygnstransporterna.

Beräkning av närsaltstransporter

Närsaltstransporter har tagits fram utifrån Naturvårdsverkets riktlinjer för beräkning av ämnestransport version 1:0. Det finns flera alternativ att göra detta på, beroende på vilken data och mängden data man har och hur datan ser ut. Inget tydligt samband mellan halter och flöden kunde hittas för att få fram regressionskoefficienter till en komplett flödesviktad beräkning. Transporterna beräknades därför enligt ”Fall 1” i riktlinjerna, och med antagandet att koncentrationerna varierade linjärt mellan mättillfällena (Reinelt, 1990). Tidssteget dygn användes för flöden, som hämtades från SMHI:s vattenwebb.

Vattenflöden

Flödesdata från och med 1999 är tagna från SMHI:s vattenwebb, och är stationskorrigerade värden (där stationer finns) och modellerade under S-HYPE-modellen. För perioden 1988-1998 har flödesdata från SMHI:s modell PULS använts.

Undersökning av trender

För att undersöka signifikanta förändringar över tid har korrelationsanalyser gjorts och trender med en signifikantnivå $p \leq 0.05$ har använts.

Bilaga 4, beräkningsmetod för källfördelningens variation uppdelat på säsong

För att visa olika källors betydelse under olika delar av året har en uppskattad källfördelning gjorts per säsong. Källfördelningen avser den genomsnittliga belastningen per säsong för åren 2012-2014. SMHI:s källfördelning från tjänsten vattenwebb har exporterats i juni 2015, den avser medeltransporter från de olika källorna för åren 1999-2011 där de diffusa källorna baseras på markarealer för år 2000, jordbruksarealerna är beräknade på aktuella siffror från SJV blockdatabas och fördelningen mellan ettåriga och fleråriga grödor gäller 2012-2014. Uppskattningen är grov och kan inte användas för att beräkna enskilda källors påverkan med någon vidare noggrannhet. Nedan följer en beskrivning av hur de olika källornas belastning har fördelats mellan olika säsonger.

Jordbruk

De underlagsdata som använts för beräkningarna av PLC5 finns tillgängliga på SMED:s hemsida och typhalterma för olika grödor i olika läckageregioner och olika jordart mm har här använts för att få uppskattning av skillnaden mellan läckaget från ettåriga (spannmål, oljeväxter, grönsaksodling mm) och fleråriga grödor (vall, bete, slåtteräng, träda mm). Ett medelvärde har beräknats för typhalterna från de aktuella grödorna i utlakningsregion 90 med jordarterna ClayLoam och Loam, samt fosforklass och lutning 2 och 3 i fallet med fosfor. Medelvärdet för fleråriga växter är 0,23 mg P/l och 2,32 mg N/l. Medelvärdet för de ettåriga växterna är 0,34 mg P/l och 5,87 mg N/l. Förhållandet mellan dessa beräknade typhalter har tillsammans med andelen som ettåriga- respektive fleråriga växter utgör av den totala jordbruksarealen i avrinningsområdet använts för att dela upp den totala belastningen som kommer från jordbruket enligt SMHI:s vattenweb på de två olika grödotyperna. En generell och grov uppskattning av säsongsvariationen hos belastningen från jordbruksmarken har använts och är avstämd av med Helena Aronsson, forskare vid SLU. Båda grödotyperna (ettåriga och fleråriga antas ha samma variation) För fosfor antas årsläckaget fördelas på följande vis: dec-feb 35%, mar-maj 20%, jun-aug 10%, sept-nov 35%. För kväve antas denna fördelning: dec-feb 37%, mar-maj 20%, jun-aug 5%, sept-nov 38%.

Skog och hygge

Utifrån samma underlagsdata kan man uttolka att för skog och hygge är typhalterna ca 10% högre i juni-november än under december-maj. Belastningen från dessa markslag utgår ifrån den beräknade säsongstransporten och andel skog och hygge enligt SMHI:s källfördelning men också justerade med denna säsongsvariation.

Övrigt

Denna kategori mark förekommer bara för Säbyån, detta är till stor del berg i dagen och den atmosfäriska depositionen av kväve är här liten men märkbar, den har beräknats som en konstant andel av säsongstransporten.

Urbant inkl. dagvatten

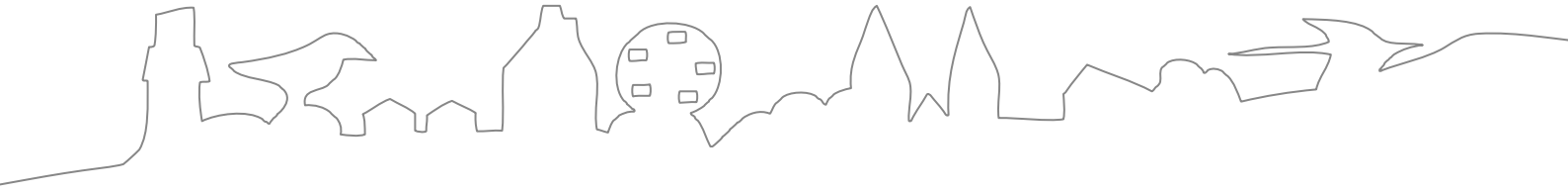
Data från SMHI:s vattenweb har använts och andelen av den totala belastningen som kommer från urbana markytor inklusive dagvatten har räknats ut och antas vara konstant beräknat på säsongstransporterna av kväve och fosfor.

Enskilda avlopp

Den belastning som SMHI:s vattenweb anger för enskilda avlopp (2011-2013) har fördelats under året utifrån kommuntjänstemäns grova bedömning av hur många avlopp som enbart används på sommaren respektive året runt. I områden med mycket sommarstugebebyggelse är skillnaden stor. I Säbyåns avrinningsområde uppskattas de enskilda avloppen tredubblas under juni-augusti, grovt räknat. I både Vallby å och Bodeleåns avrinningsområden är en stor andel åretruntboende men belastningen från enskilda avlopp uppskattas ändå öka med ca 25% under sommaren. Det finns en risk att SMHI:s data för totalbelastning från enskilda avlopp stämmer sämre just på dessa områden då det är svårt att beräkna hur stor andel av alla hus som används året runt och vilka som används som fritidshus. Belastningen skulle därför kunna vara underskattad.

Avloppsreningsverk

Enbart Vallby å har ett reningsverk med utsläpp inom avrinningsområdet, Kode avloppsreningsverk. Belastningen från avloppsreningsverk utgick från reningsverkets mätdata. Utifrån de kommunala rapporterna samt de data som ligger till grund för dessa fördelades transporterna över säsongerna. Data från 2012-2014 användes. Dessa data behöver inte stämma överens med den modellerade belastningen som fås genom SMHI:s vattenweb.



Ingen övergödning

Miljökvalitetsmål

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Precisering av miljökvalitetsmålet

- **Påverkan på havet**
  Den svenska och den sammanlagda tillförseln av kväveföreningar och fosforföreningar till Sveriges omgivande hav underskrider den maximala belastning som fastställs inom ramen för internationella överenskommelser

- **Påverkan på landmiljön**
  Atmosfäriskt nedfall och brukande av mark inte leder till att ekosystemen uppvisar några väsentliga långsiktiga skadliga effekter av övergödande ämnen i någon del av Sverige.

- **Tillstånd i sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten**
  Sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten uppnår minst god status för näringsämnen enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön

- **Tillstånd i havet**
  Havet har minst god miljöstatus med avseende på övergödning enligt havsmiljöförordningen (2010:134).

LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN