

Blackstaåns avrinningsområde

samt Frösvidalsån och Tysslingen

Miljösituationen i sjöar och vattendrag



Länsstyrelsen
Örebro län

Blackstaåns avrinningsområde samt Frösvidalsån och Tysslingen – Miljösituationen i sjöar och vattendrag. Utgåva 1.

©Länsstyrelsen i Örebro län
www.lansstyrelsen.se/orebro

Text: Marie Jonsson, Länsstyrelsen, och Sweco Environment Örebro.
Layout: Länsstyrelsen
Omslagsfoto: Blackstaån 1 km norr om Tysslingen. Foto: Peder Eriksson, Länsstyrelsen.

Kontaktperson: Marie Jonsson, Länsstyrelsen i Örebro län
Telefon: 019-19 39 53
E-post: marie.jonsson@lansstyrelsen.se

Förord

Länsstyrelsens arbete med vattenmiljöfrågor har intensifierats under senare år, bland annat genom införandet av EU:s ramdirektiv för vatten. Mycket ny information om våra vatten och avrinningsområden samlas in, sammanställs och bedöms. Detta faktablad har tagits fram för att sprida information till allmänheten, kommunerna, jordbrukare och andra som verkar inom Blackstaåns avrinningsområde. Faktabladet ger en översiktlig beskrivning av miljösituationen i avrinningsområdet. Här redovisas även resultaten från Länsstyrelsens vattenprovtagningar 2007-2008 i Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingens utlopp.

Faktabladet är sammanställt av Sweco Environment Örebro och Marie Jonsson, Länsstyrelsen i Örebro i samarbete med Peder Eriksson (övergripande), Johan Lind (fysisk påverkan), och Karin Runnels (miljögifter).

Örebro, juli 2009



Jan Johansson
Miljöskyddsdirektör

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Allmän beskrivning	5
Markanvändning och geologi	5
Klimat och väder	6
Hydrologi	6
Befolkning	8
Naturvärden och skyddade områden	8
Miljötilståndet	9
Statusbedömning	9
Miljökvalitetsnormer	9
Vattenkemi	10
Biologi	11
Miljöproblem	12
Övergödning	12
Suspenderat material (partiklar)	156
Transport av näringsämnen och suspenderat material till Tysslingen	17
Fysisk påverkan – rätning, kanalisering, dikning och dammar	18
Miljögifter	19
Referenser	21

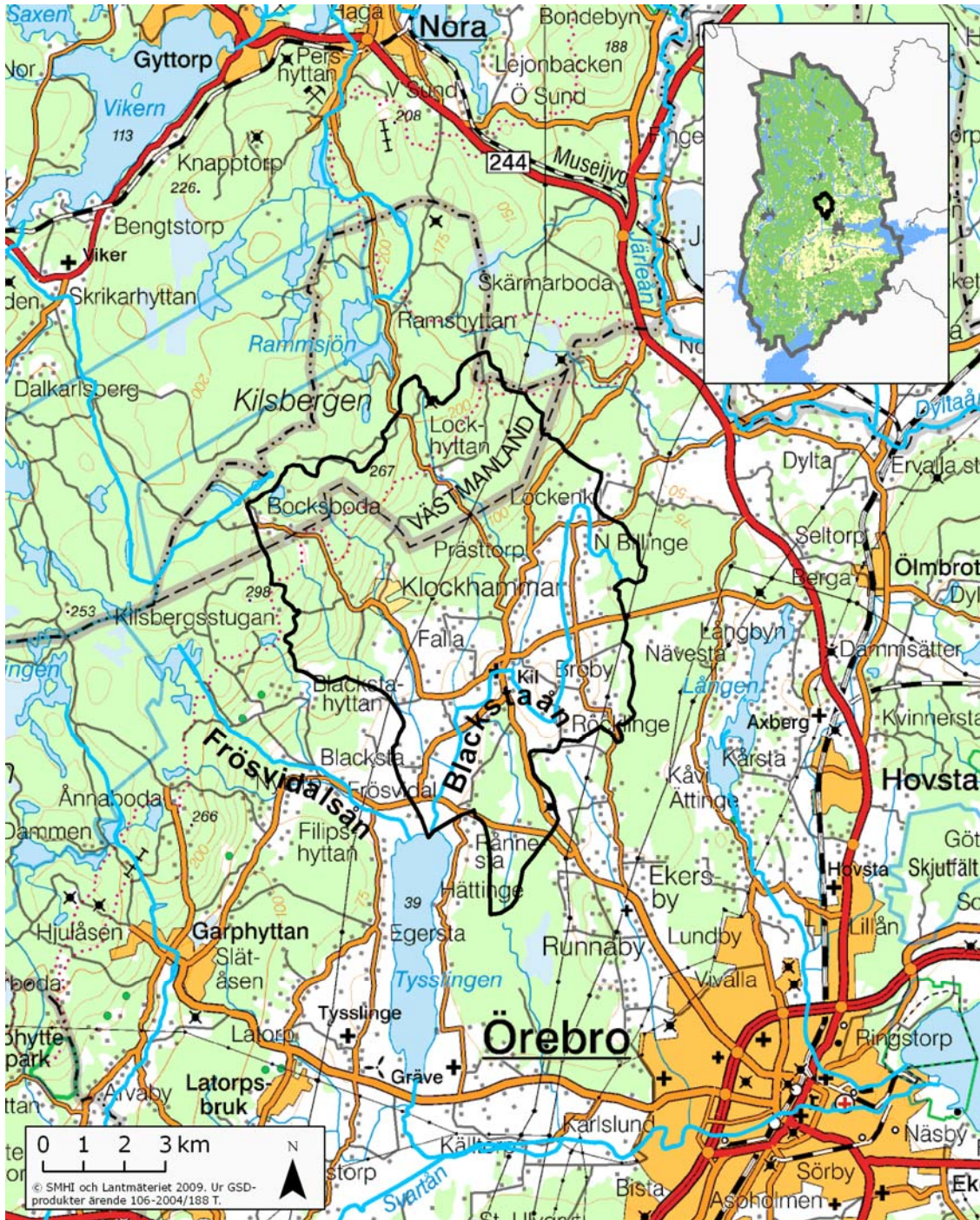
Bilagor:

1. Vattenkemidata från Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingens utlopp

Blackstaåns avrinningsområde

Avrinningsområde: Eskilstunaån (inom Norrströms huvudavrinningsområde)

Kommun: Örebro



Figur 1. Blackstaåns avrinningsområde inringat i svart. Frösvidalsån och Blackstaån utgör de största tillflödena till sjön Tysslingen. Infällda bilden: Örebro län med Blackstaåns avrinningsområde inringat i svart.

Sammanfattning

Detta faktablad ger en översiktlig beskrivning av Blackstaåns avrinningsområde och av miljösituationen i sjöar och vattendrag i området. Här sammanfattas också en del av resultaten från Länsstyrelsen vattenkemiundersökningar i Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingens utlopp 2007-2008.

Blackstaåns avrinningsområde ligger i Örebro län, ca 6 km väster om Örebro. Området är ca 70 km² stort och domineras av skog och jordbruksmark. Blackstaån utgör huvudfåra i avrinningsområdet som mynnar i sjön Tysslingen, en värdefull fågelsjö.

De största miljöproblemen i Blackstaåns avrinningsområde bedöms vara övergödning, suspenderat material som gör vattnet grumligt och bidrar till att Tysslingen grundas upp och omfattande fysiska åtgärder som rätningar och dikningar.

Allmän beskrivning

Blackstaåns avrinningsområde omfattar ca 70 km². Det är beläget i Örebro län, ca 6 km väster om Örebro, se figur 1. Avrinningsområdet avvattnar norra delen av Svartåns avrinningsområde i Eskilstunaåns vattensystem och mynnar i den grunda slättsjön Tysslingen, känd som en värdefull fågellokal. Avrinningsområde berör till allra största delen Örebro kommun, förutom en ytterst liten del i norr som tillhör Nora kommun.



Sjön Tysslingen. Foto: Roger Lundberg.

Markanvändning och geologi

Blackstaåns avrinningsområde utgörs till ca 58 % av skog, i huvudsak belägen i nordväst, och till ca 33 % av jordbruksmark, i huvudsak belägen i nedre delen av avrinningsområdet i sydväst. Knappt 10 % av området utgörs av andra marktyper. Andelen vatten är liten, endast ca 0,2 %, se tabell 1.

Tabell 1. Markanvändning i Blackstaåns avrinningsområde.

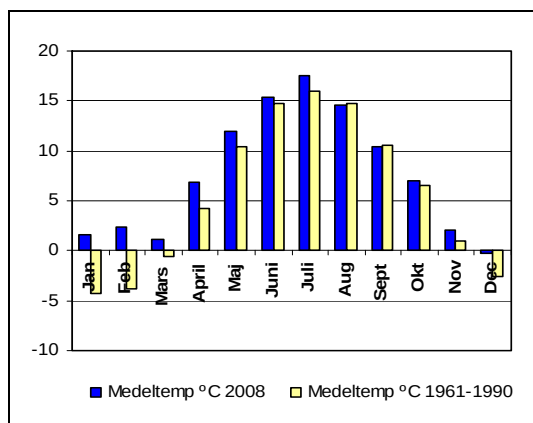
Markanvändning	Area (km ²)	Area (%)
Skog och hygge	41	58,5
Jordbruksmark	23	32,8
Öppen mark	4	5,5
Sankmark	2	3
Vatten	0,2	0,2
Totalt	70,2	

Den nordvästra delen av avrinningsområdet ingår i Kilsbergsförkastningen. Genom detta område löper två parallella förkastningar i sydväst-nordöstlig riktning. Väster om förkastningarna utgörs berggrunden av leptit och leptitgnejs samt granit och pegmatit, och mellan förkastningarna av leptit och leptitgnejs. Nedanför (öster om) förkastningarna utgörs berggrunden främst av granit och pegmatit, tvåglimmergnejs med megmatit samt leptit och leptitgnejs (SGU, 1971).

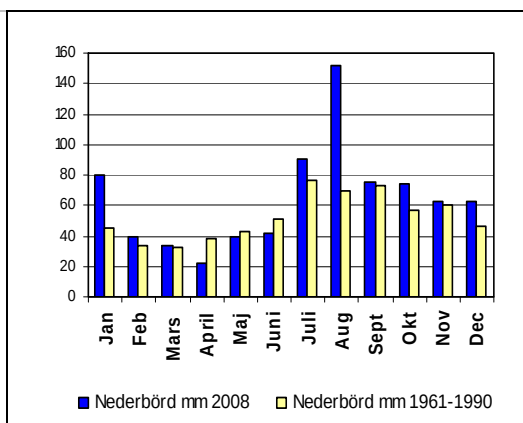
I den del av avrinningsområdet i nordväst som ligger över områdets högsta kustlinje (ca 163 m.ö.h.) består jordlagren främst av morän. Berg i dagen förekommer frekvent. Mellan de två förkastningarna, och under högsta kustlinjen, överlagras moränen av sand och grus. I de lägre belägna, flacka delarna av avrinningsområdet består jordlagren överst av postglacial lera. Det är här jordbruksmarken är belägen och Blackstaån rinner huvudsakligen genom dessa lerrika marker. Längs Blackstaån, från Tysslingen och ca 3 kilometer norrut, förekommer även svämsediment i form av lera-finmo. Genom avrinningsområdet löper Kilsåsen i nord-sydlig riktning. I Kil korsar Blackstaån åsen (SGU, 1970).

Klimat och väder

Medeltemperaturen för perioden 1961-1990 vid SMHI:s mätstation nr 9516 i Örebro var 5,8°C, se fig 2a (SMHI, 2001). Årsmedelnederbörden (korrigerad) under samma period uppgick till 674 mm, se fig 2b (SMHI, 2003).



Figur 2a: Månadsmedeltemperatur (°C) 2008 samt för perioden 1961-1990 vid SMHI:s klimatstation i Örebro.



Figur 2b: Månadsnederbörden (mm) år 2008 samt för perioden 1961-1990 vid SMHI:s klimatstation i Örebro.

Hydrologi

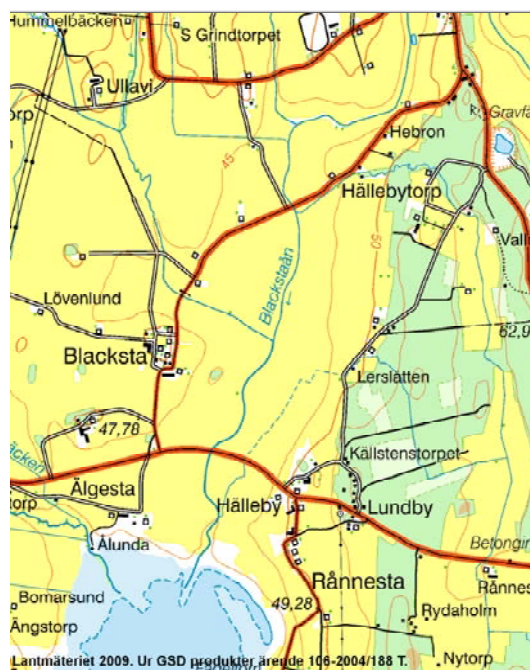
Blackstaån utgör huvudfåra i Blackstaåns avrinningsområde. Flera mindre vattendrag mynnar i Blackstaån, bland annat Markabäcken, Stenarsstebäcken-Hammarbybäcken, Klintabäcken och Klockhammarsbäcken. Dessutom tillkommer ett antal diken som avvattnar jordbruksmark. Inom avrinningsområdet finns endast några mindre sjöar, exempelvis Kalltjärnen samt Lilla och Stora Klockarhyttesjön, båda i nordväst. Några våtmarker, till exempel Markamossen, Fallamossen, Hästmossen och Lockhyttmossen finns inom avrinningsområdet och har slutrecipient Blackstaån.

Hydrologin har i avrinningsområdets nedre delar blivit påtagligt påverkad av fysiska åtgärder, exempelvis rätning. Figur 3a visar en del av Blackstaån omkring 1860, innan rätningarna utfördes, och figur 3b visar ån som den ser ut idag. Den övre delen av Blackstaån, även kallad Daladiket, var rätad redan på 1860-talet men ligger utanför kartbilden.

Avrinningsområdet mynnar i norra delen av sjön Tysslingen. Från Tysslingen rinner vattnet sedan vidare till Svartån som i sin tur mynnar i Hjälmaren strax öster om Örebro.



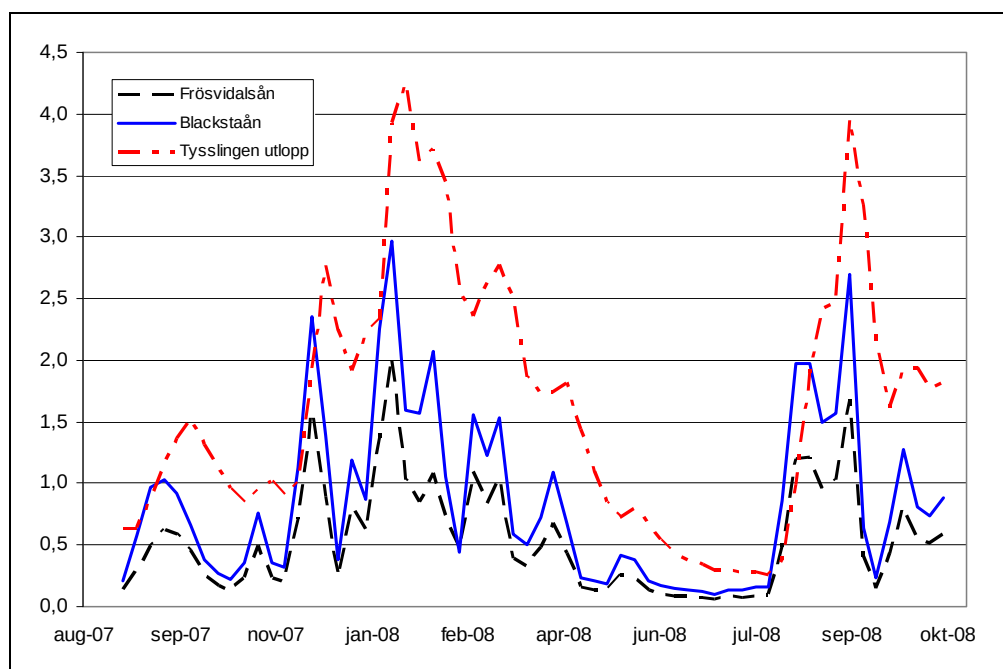
Figur 3a. Blackstaåns nedre lopp innan ån rätades ut. Vattendraget meandrar sig fram genom landskapet. Bilden visar häradskartan från 1860-talet.



Figur 3b. Blackstaåns nedre lopp idag. Inga meandrande partier finns kvar.

Vattenföring

Enligt beräkningar som SMHI har utfört med HBV/PULS-modellen var medelvattenföringen vid Blackstaåns utlopp i Tysslingen drygt 0,8 m³/s, eller 800 l/s under perioden september 2007 – september 2008, se figur 4. Medelvattenföringen i Frösvidalsåns utlopp var under samma period ca 0,5 m³/s och i Tysslingens utlopp 1,6 m³/s.



Figur 4. Beräknad vattenföring (m³/s) i Blackstaån, Frösvidalsån och sjön Tysslingens utlopp under perioden sept 2007-sept 2008. Veckomedelvärden beräknade av SMHI med HBV/PULS-modellen.

Befolkning

Inom Blackstaåns avrinningsområde bor ca 1000 invånare (SCB, 2005). De största orterna inom avrinningsområdet är Närkes Kil och Klockhammar.

Naturvärden och skyddade områden

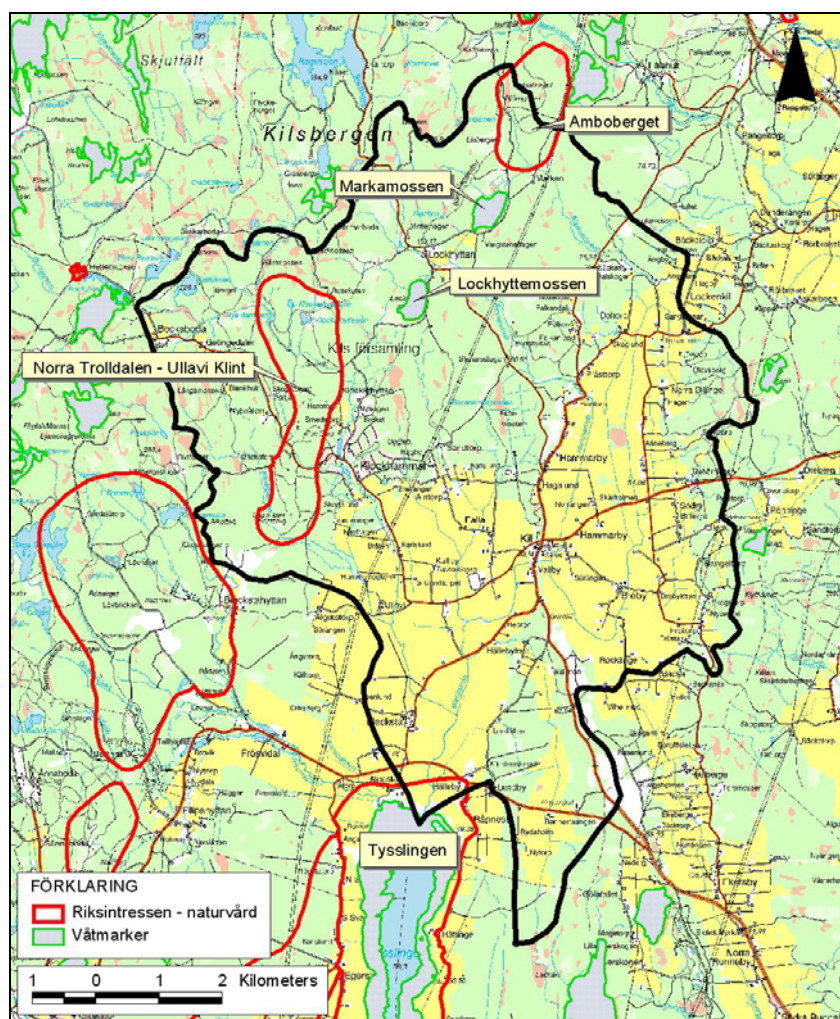
Inom avrinningsområdet finns några skyddade och skyddsvärda områden, se figur 5.

Två riksintressen för naturvården har pekats ut: Norra Trolldalen-Ullavi Klint och Amboberget.

Det 0,6 km² stora vattenskyddsområdet för Närkes Kil vattentäkt ligger också inom avrinningsområdet.

Sjön Tysslingen är en av Sveriges mest värdefulla fågelsjöar och har utpekats som ett nationellt värdefullt vatten. Tysslingen är också Natura 2000-område och naturreservat. En mycket liten del av det skyddade området ingår i Blackstaåns avrinningsområde, men vattenkvaliteten i Blackstaån påverkar givetvis Tysslingen. Läs mer om Tysslingen i [bevarandeplanen](#) (klicka för att följa länken).

Hela avrinningsområdet ligger inom avloppsvattenkänsligt område - fosfor enligt direktiv (91/271/EEG). Förutom den norra spetsen av avrinningsområdet ligger avrinningsområdet inom nitratkänsligt område enligt EU:s nitratdirektiv.



Figur 5. Skyddade områden och skyddsvärda våtmarker i Blackstaåns avrinningsområde. Bakgrundskarta Copyright Lantmäteriet 2009. Ur GSD produkter ärende 106-2004/188 T.

Skyddsvärda våtmarker

Två våtmarker i Blackstaåns avrinningsområde, Markamossen och Lockhyttmossen, har pekats ut inom den nationella våtmarksinventeringen, se figur 5. Båda våtmarkerna har naturvärdesklass 3, det vill säga vissa naturvärden (SLU, 2009). Förutom sina värden för fågelliv och annan biologisk mångfald fyller de en viktig funktion genom att fånga upp näringsämnen och partiklar.

Miljötillståndet

I avrinningsområdets övre delar påverkas sjöar och vattendrag bland annat av skogsbruk och av fosfor från enskilda avlopp, som främst är koncentrerade till Klockhammar. Här finns också vissa försurningsproblem. Längre ner i avrinningsområdet påverkas vattenkvaliteten av den höga andelen jordbruksmark - näringsbelastningen är hög och vattendragen är påtagligt påverkade av fysiska åtgärder för att avvattna marken. Suspenderat material som gör vattnet grumligt med nästan obefintligt siktdjup är också ett problem, och då främst i avrinningsområdets nedre delar.

Statusbedömning

Inom Blackstaåns avrinningsområde har ett vattendrag, Blackstaån, och tre grundvattenförekomster, Karlslundåsen-Hammarbymagasinet, Klockarhyttanområdet och Skomakartorpområdet, pekats ut som vattenförekomster enligt Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Grundvattnet behandlas dock inte i detta faktablad.

Länsstyrelsen har kartlagt och analyserat vattenförekomsternas status vad gäller biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska kvalitetsfaktorer inom arbetet med vattenförvaltningen (arbetet med EU:s ramdirektiv för vatten, direktiv 2000/60/EG). Alla bedömningar redovisas i databasen VISS – VattenInformationSystem för Sverige. För mer information, se <http://www.viss.lst.se/> eller vattenkartan: <http://www.vattenkartan.se/>

Ekologisk status

Den ekologiska statusen är en sammanvägd bedömning av de biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska kvalitetsfaktorerna. Ekologisk status anges i fem klasser: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* eller *dålig*. Målet är att alla vattenförekomster ska ha god eller hög status.

I Blackstaån har den ekologiska statusen bedömts som dålig. Detta hänger främst samman med höga fosforhalter och kraftigt förändrade hydrologiska förhållanden (rätning, kanalisering med mera).

Kemisk status

Den kemiska statusen beror på om halterna av vissa utpekade förorenande ämnen överskrider en viss gräns, angiven av EU. Kemisk status anges i klasserna *god* eller *uppnår ej god*. I Blackstaån bedöms den kemiska statusen vara god.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är juridiskt bindande kvalitetskrav. Enligt förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön är det grundläggande målet (det vill säga miljökvalitetsnormen) för alla vattenförekomster att de ska uppnå god ekologisk och kemisk status till 2015, om det inte finns skäl för undantag.

Ekologisk status

Följande förslag på miljö kvalitetsnorm gäller för Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingen (Vattenmyndigheten Norra Östersjöns Vattendistrikt, 2008):

God ekologisk status med tidsfrist till 2021 (övergödningsproblem och fysisk påverkan ligger till grund för tidsfristen, då dessa miljöproblem inte bedöms kunna åtgärdas till 2015). För Tysslingen gäller även kravet på gynnsam bevarandestatus för Natura 2000-områden.

Beslut om miljö kvalitetsnormen tas av vattendelegationen senast i december 2009.

Kemisk status

Följande förslag på miljö kvalitetsnorm gäller för Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingen (Vattenmyndigheten Norra Östersjöns Vattendistrikt, 2008):

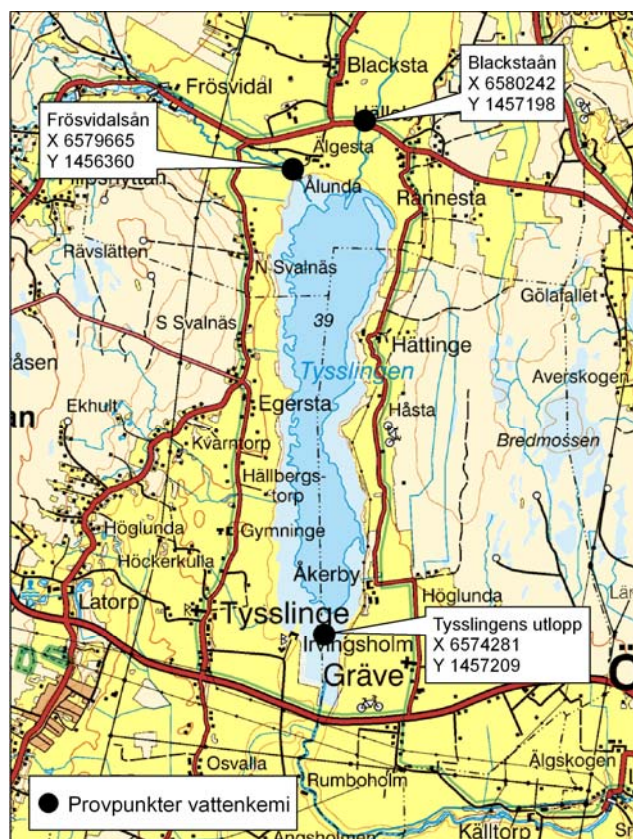
God kemisk status 2015.

Beslut om miljö kvalitetsnormen tas av vattendelegationen senast i december 2009.

Vattenkemi

Vattenkvaliteten i Blackstaåns avrinningsområde har tidigare varit dåligt undersökt. Länsstyrelsen utförde därför vattenprovtagningar i Blackstaån samt i Frösvidalsån och i sjön Tysslingens utlopp under perioden september 2007 till september 2008. Provpunkterna pekats ut i figur 6. Frösvidalsån och Tysslingen ingår inte i Blackstaåns avrinningsområde, men resultatet redovisas ändå samlat i detta faktablad.

Proverna togs vid 25 tillfällen (ungefär varannan vecka) och analyserades med avseende på pH, suspenderat material, TOC (totalt organiskt kol), totalkväve, totalfosfor, kalcium, klorid, magnesium och absorbans. Några av resultaten behandlas nedan. Samtliga analysresultat redovisas dessutom i bilaga 1.



Figur 6. Lokaler där vattenkemiprover tagits under 2007 och 2008, samt lokalernas koordinater. Copyright Lantmäteriet 2009. Ur GSD produkter ärende 106-2004/188 T.

Näringsämnen

Både kväve- och fosforhalterna är höga till mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet (Naturvårdsverket, 2000), se vidare under rubriken Övergödning på sidan 12. Den ekologiska statusen gällande totalfosfor är otillfredsställande utifrån klassificering enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4 (Naturvårdsverket, 2007), se tabell 2.

Suspenderade ämnen

Halten suspenderade ämnen (slamhalten) är mycket hög i Blackstaån och hög i Frösvidalsån och Tysslingens utlopp enligt Naturvårdsverkets allmänna råd 1990:4 (Naturvårdsverket 1990), se tabell 2. Ljusförhållandena är alltså oftast dåliga. Läs mer om detta under rubriken Suspenderat material på sidan 15.

TOC

TOC är ett mått på det totala organiska kolinnehållet i vatten, det vill säga ett mått på halten syretärande ämnen. Höga TOC-halter kan leda till syrebrist och i värsta fall bottendöd. TOC-halterna är måttliga vid de tre mätpunkterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet (Naturvårdsverket, 2000), se tabell 2.

Tabell 2: Vattenkemidata från prov tagna i Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingen. Medelvärden för 25 vattenprov uttagna under perioden september 2007 – september 2008, samt minimi- och maximivärden inom parentes.

Totalfosfor. Orange = otillfredsställande status enligt Naturvårdsverket 2007.

Totalkväve. Orange = mycket höga halter, gul = höga halter enligt Naturvårdsverket 2000.

Susp. ämnen. Röd = mycket hög slamhalt, orange = hög slamhalt enligt Naturvårdsverket 1990.

TOC. Gul = måttligt hög halt enligt Naturvårdsverket 2000.

Provtagningslokal	Totalfosfor (µg/l)	Totalkväve (µg/l)	Suspenderade ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)
Blackstaån	82 (30-210)	1726 (750-4300)	30 (7,5-89)	9,8 (3,6-18)
Frösvidalsån	50 (10-240)	940 (420-2500)	10 (1,8-39)	9 (6,3-14)
Tysslingens utlopp	66 (30-150)	1131 (440-5000)	12 (3,1-27)	10,7 (8,1-12)

pH-värde

Några försurningsproblem finns inte i de nedre delarna av Blackstaån eller Frösvidalsån och inte heller i Tysslingen. pH-värdet är neutralt. Avrinningsområdets nordvästligaste del är dock påverkad av försurning och Kalltjärnen i nordvästra delen ingår därför i Länsstyrelsens kalkningsprogram.

Biologi

Djur- och växtlivet är dåligt inventerat i Blackstaåns avrinningsområde. I Tysslingen har något fler undersökningar genomförts.

Fisk

Elfiske, i syfte för inventering av fiskesamhället, utfördes 1998 i Klintabäcken, Markabäcken, Stenarsstebäcken samt Klockhyttebäcken. I Stenarsstebäcken och Klockhyttebäcken påträffades öring. I Klockhyttebäcken påträffades även bäckröding (Fiskeriverket, 2009). Elfiske utfördes även i Blackstaån, men ingen fisk påträffades.

Vid provfiske i Tysslingen 2005-2006 påträffades åtta arter, varav abborre dominerade. Övriga påträffade arter var björkna, brax, gers, gädda, mört, sarv och sutare. Dessutom påträffades signalkräfta (Länsstyrelsen i Örebro län, 2008).

Musslor

I Tysslingen har allmän dammussla, större dammussla och äkta målarmussla påträffats (Länsstyrelsen i Örebro län, 2008).

Vattenväxter

I Tysslingen inventerades vattenväxter 2005-2006. Totalt påträffades 34 arter av vattenväxter. Av dessa var 16 övervattensväxter, åtta undervattensväxter, fem flytbladsväxter och fyra lemnider (friflytande växter) (Länsstyrelsen i Örebro län, 2008). Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder klassas Tysslingen som artrik (Naturvårdsverket, 2002).

Bottenfauna

Bottenfaunan i Blackstaån undersöktes 2007. Artdiversiteten var relativt låg och bottenfaunans status bedömdes som måttlig. Proverna dominerades av den förurningskänsliga sötvattensmärlan *Gammarus pulex*. Bottenfaunans sammansättning visade att lokalen var negativt påverkad av näringsämnen. Det fanns dock skalbaggar och nattsländor som är känsliga för organisk belastning. Dagsländan *Baetis vernus* och nattsländan *Lype reducta* var två relativt ovanliga arter som påträffades (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009).



Svanar vid Tysslingen. Foto: Eva Ekholm-Pehrson, Länsstyrelsen.

Miljöproblem

Analys och bedömningar av miljötillståndet i Blackstaåns avrinningsområde baseras till stor del på hur situationen är i själva Blackstaån, då detta är det enda vattendrag i området där kontinuerliga mätningar utförts. Nedan redovisas även resultaten från Frösvidalsån och Tysslingens utlopp.

Övergödning

I ett vatten med förhöjda näringshalter ökar produktionen av biomassa, exempelvis växtplankton, vilket i sin tur leder till ökad grumlighet samt ökad syrgasförbrukning och i värsta fall bottendöd när det organiska materialet bryts ner. Övergödning påverkar artsammansättningen och diversiteten hos vattenlevande växter och djur, men kan även göra vattnet mindre attraktivt för människan att vistas vid och bada i. I sötvatten är det framför allt tillgången på fosfor som påverkar tillväxten av biomassa.

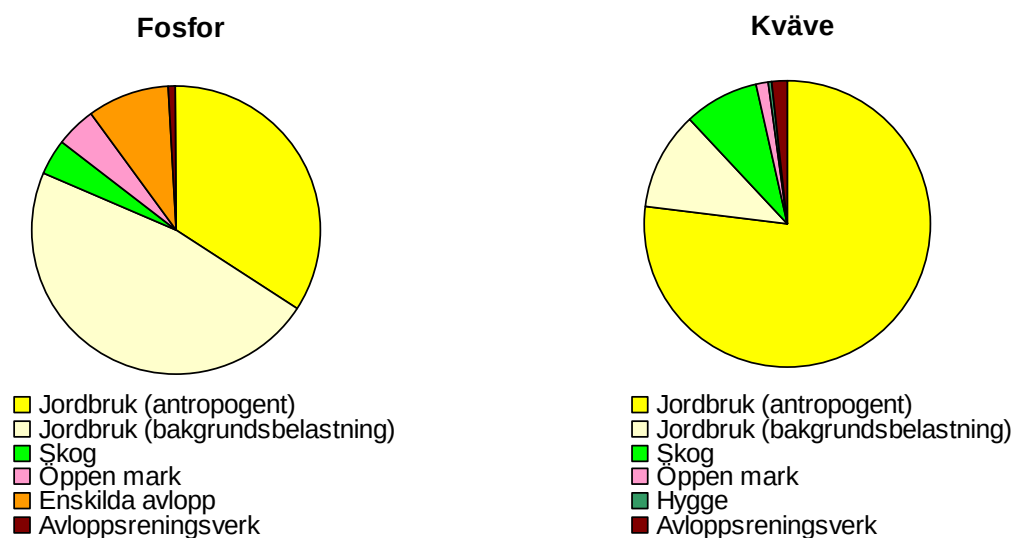
Källfördelning

Länsstyrelsens vattenprovtagningar från 2007-2008 visar på höga fosfor- och kvävehalter i Blackstaån samt i Frösvidalsån och Tysslingen (som inte ligger inom avrinningsområdet), se även tabell 2. Näringsbelastningen kan härledas till både diffusa källor (jord- och skogsbruk) och punktkällor. Problemen förstärks av fysiska åtgärder som rätning och dikning.

Jordbruksnäringen är den dominerande källan till näringsbelastning i Blackstaåns avrinningsområde, särskilt vad gäller kväve. Bland punktkällor är områdets ca 500 enskilda avlopp den näst största källan till fosforbelastning. Här finns också två avloppsreningsverk, Klockhammar och Närkes kil, som dock inte utgör någon stor källa till näringsbelastning.

Den totala fosforbelastningen i Blackstaåns avrinningsområde är ca 2 ton per år. Omkring hälften av fosforbelastningen kommer från antropogena källor (mänsklig verksamhet) och resterande är bakgrundsbelastning, det vill säga ett naturligt läckage av näringsämnen från marken. Jordbruket står för ca 80 % av belastningen, varav knappt hälften är antropogent, och enskilda avlopp för ca 10 %. Mindre källor är bland annat skog, öppen mark och avloppsreningsverk, se figur 7 (EDB-vatten; SMED, 2009).

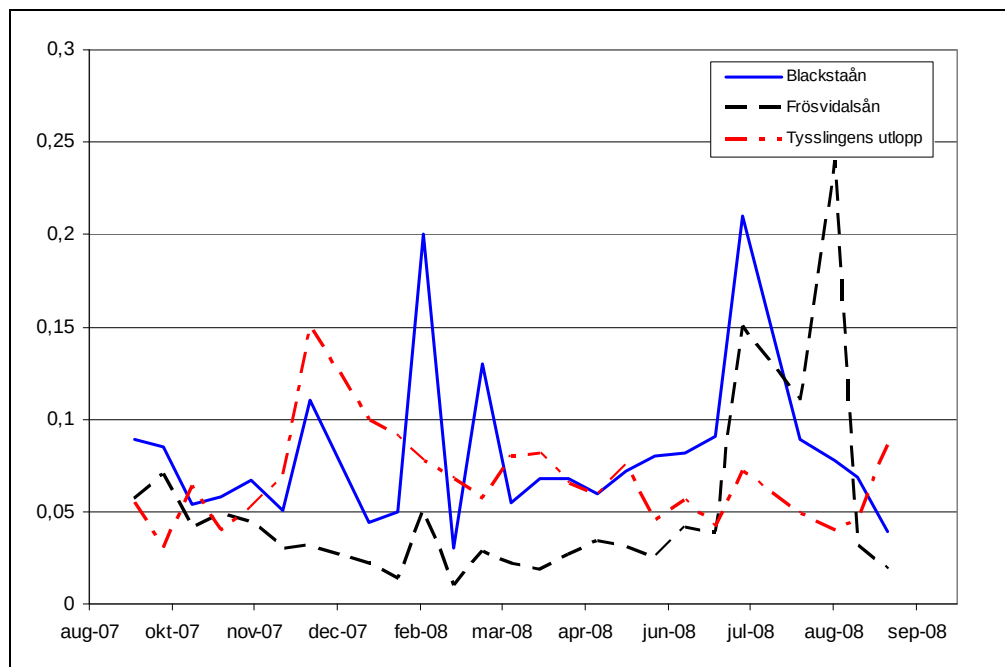
Den totala kvävebelastningen i avrinningsområdet är ca 68 ton per år, varav ca 80 % kommer från antropogena källor. Jordbruket står för ca 85 % av kvävebelastningen, varav merparten är antropogent. Mindre källor är skog, öppen mark, hyggen och avloppsreningsverk, se figur 7 (EDB-vatten; SMED, 2009).



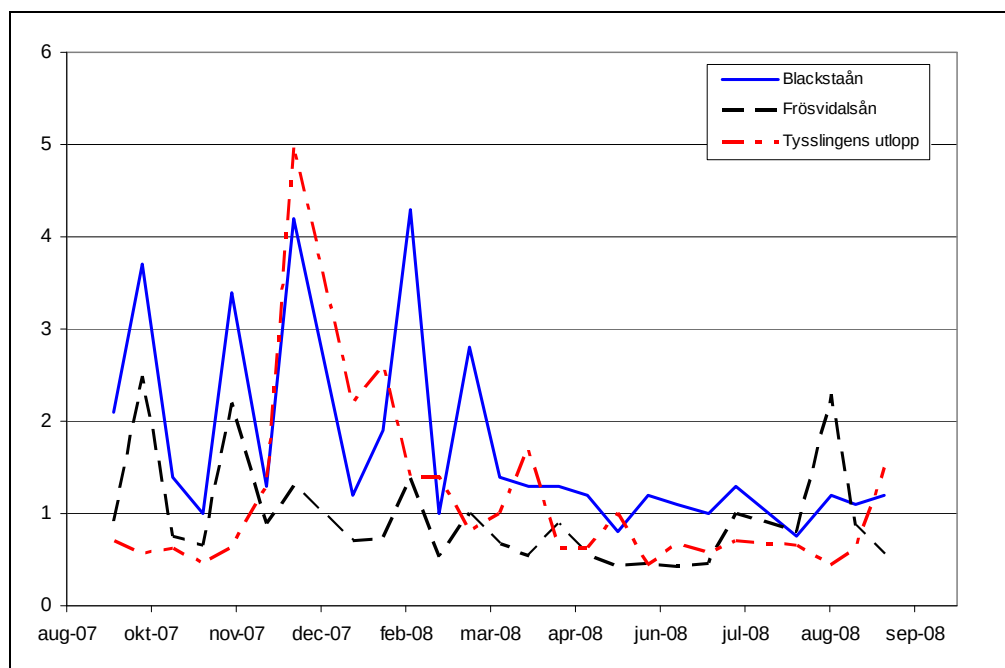
Figur 7. Källfördelning för fosfor- respektive kvävebelastning i Blackstaåns avrinningsområde. För avloppsreningsverken bygger diagrammet på data från 2005, för övriga källor på data från 2006.

Halter

Figur 8a och 8b visar hur halterna av totalfosfor och totalkväve varierade under undersökningsperioden 2007-2008. Den höga halten fosfor under sensommaren 2008 beror sannolikt på att nederbörden under denna period var hög och att ytvavrinningen därför blev kraftig. Fosfor är ofta bundet till partiklar och följer därför med eroderat material ut i vattendragen.



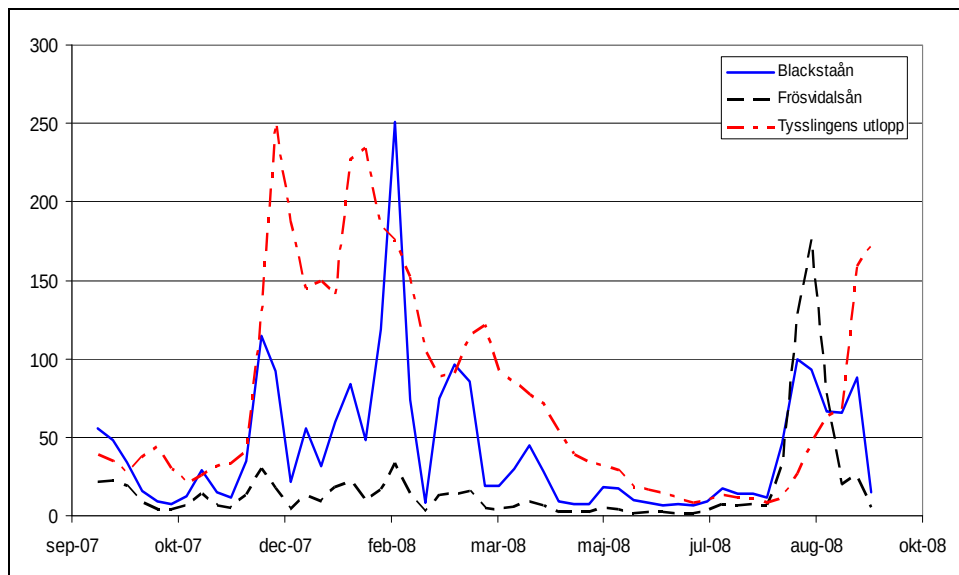
Figur 8a. Halter totalfosfor (mg/l) under perioden sept 2007-sept 2008.



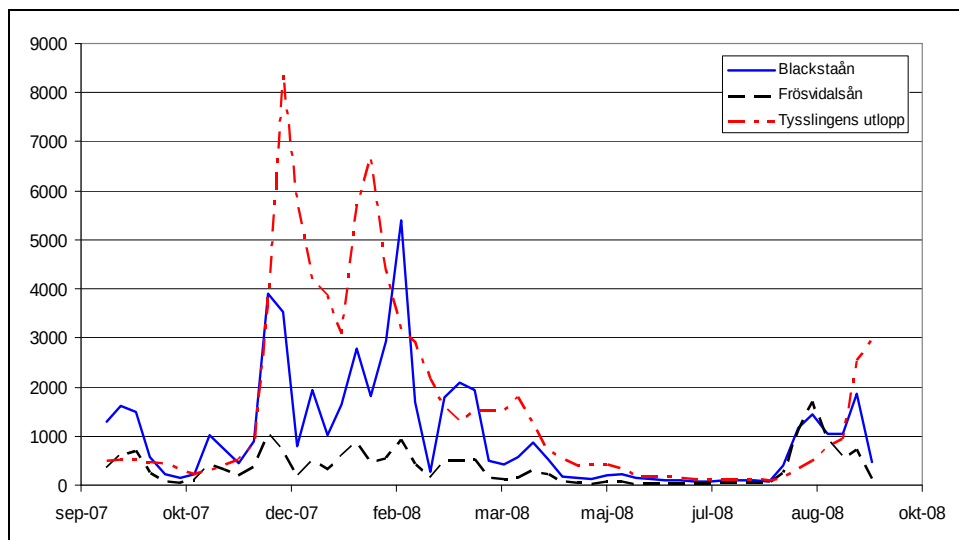
Figur 8b. Halter totalkväve (mg/l) under perioden sept 2007-sept 2008.

Transporterade mängder

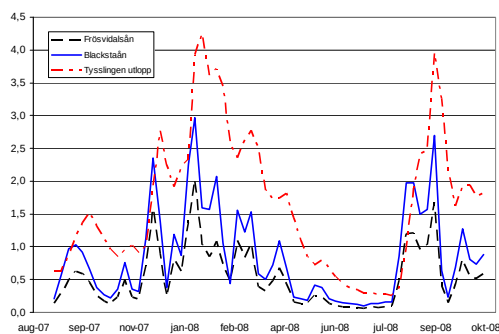
Utifrån uppmätta halter och beräknad vattenföring har transporterade mängder totalfosfor och totalkväve i Blackstaån beräknats, se figur 9a och 9b. För jämförelse med vattenföring under samma period, se figur 9c. Resultatet indikerar en årlig transport av 54 ton kväve och 2,3 ton fosfor.



Figur 9a. Beräknade transporterade mängder totalfosfor (kg/vecka) under perioden sept 2007- sept 2008.



Figur 9b. Beräknade transporterade mängder totalkväve (kg/vecka) under perioden sept 2007- sept 2008.



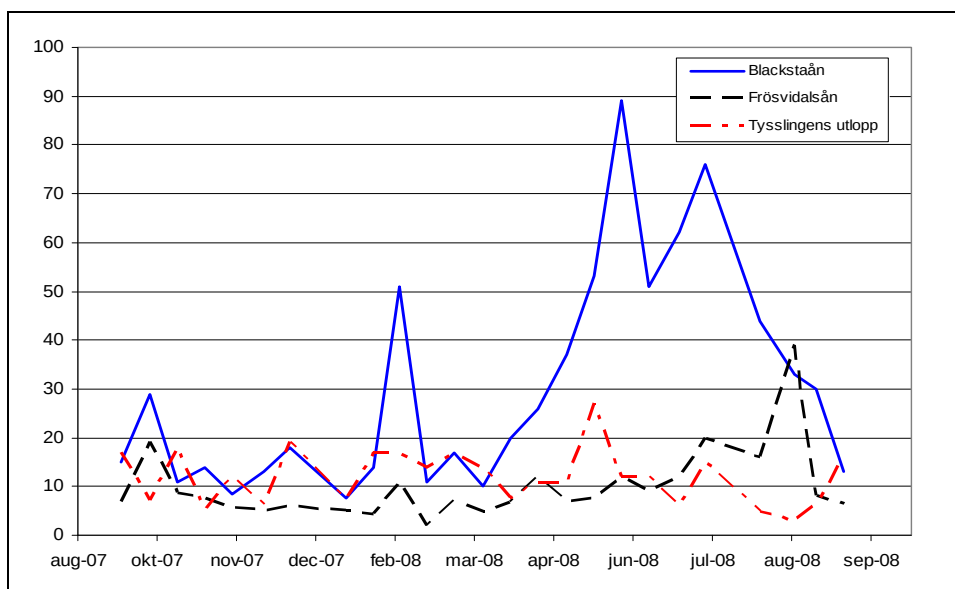
Figur 9c. Vattenföring under perioden sept 2007 – sept 2008. Se även sid 7.

Suspenderat material (partiklar)

Humusämnen som färgar vattnet kommer från avrinning från marken. Tillrinnande diken för också med sig partiklar ut i de större vattendragen. Ljusförhållandena i vattnet har stor betydelse för många organismer. Även syrgashalten kan påverkas, då syre förbrukas vid nedbrytningen av organiskt material.

Halter

Figur 10 visar halten suspenderat material i Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingen under undersökningsperioden 2007-2008. Blackstaån rensades någon gång under april 2008, vilket är en sannolik förklaring till den kraftigt ökade halten av suspenderat material efter denna tidpunkt. Halten hänger också samman med flödet. Vid ett lågt flöde, som var fallet under april, blir utspädningseffekten lägre och halterna suspenderat material efter en rensning därmed högre. Det låga flödet gjorde dock att *mängden* transporterat material var låg vid samma tillfälle, se figur 11. Den höga halten suspenderat material i Blackstaån gör vattnet grumligt med nästan obefintligt siktdjup.

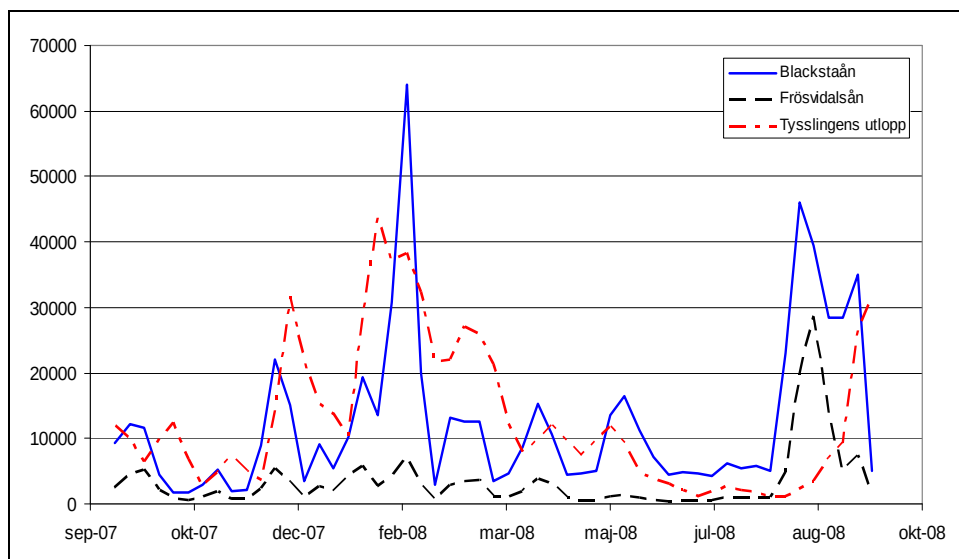


Figur 10. Halter suspenderat material (mg/l) under perioden sept 2007-sept 2008.

Transporterade mängder

De transporterade mängderna suspenderat material i Blackstaån har beräknats till cirka 670 ton per år och i Frösvidalsån till ca 180 ton per år. Ut ur Tysslingen transporteras ca 680 ton per år, se figur 10.

En studie av sedimenttransporten i Blackstaån och Frösvidalsån utförd av SLU visade att den största sedimenttransporten skedde i Blackstaåns slättbygd och i Frösvidalsåns mellanbygd. Den minsta transporten skedde i skogsbygden (Ström, D., 2008). Detta kan ha flera orsaker, exempelvis att bottensubstratet ofta är finkornigare och mer lättroderat i slättbygden än i skogsbygden, eller att markanvändningen är intensivare.



Figur 11. Beräknade transporterade mängder suspenderat material (kg/vecka) under perioden sept 2007-sept 2008.

Transport av näringsämnen och suspenderat material till Tysslingen

I tabell 3 redovisas beräknade transporterade mängder totalkväve, totalfosfor och suspenderat material under provtagningsperioden sept 2007 - sept 2008. Blackstaån och Frösvidalsån utgör de huvudsakliga tillflödena till Tysslingen. Summan av de transporterade mängderna i dessa två tillflöden utgör merparten av transporten in i sjön. För att ge en indikation på hur stora mängder kväve, fosfor och suspenderat material som ackumulerades i respektive "läckte" ut från Tysslingen redovisas differensen mellan transporterade mängder i inloppen och i utloppet längst ner i tabell 3.

Beräkningarna indikerar att ca 160 ton suspenderat material ackumulerades i Tysslingen under perioden sept 2007-sept 2008. Detta motsvarar ungefär 20 % av det suspenderade materialet som transporterades in i Tysslingen via Blackstaån och Frösvidalsån. Dessa båda vattendrag står inte för all partikeltransport till Tysslingen, men sannolikt för de största delarna. Ackumulationen av material i Tysslingen leder till att sjön långsamt blir grundare.

När det gäller kväve och fosfor däremot är transporten ut ur Tysslingen större än transporten in, vilket skulle kunna indikera ett visst näringsläckage från sjön. Detta går dock inte att avgöra eftersom Tysslingen tillförs näringsämnen även från andra tillflöden än Blackstaån och Frösvidalsån och från punktkällor vid sjön. Utifrån dagens kunskap går det alltså inte att avgöra om Tysslingen fungerar som närsaltfälla eller om den "läcker" näringsämnen. Det troliga är dock att Tysslingen fungerar som närsaltfälla i viss utsträckning.

Tabell 3. Beräknade transporterade mängder totalkväve, totalfosfor och suspenderat material under perioden 2007-09-17 – 2008-09-15.

	Kväve, total (ton)	Fosfor, total (ton)	Suspenderat material (ton)
Blackstaån	54	2,3	667
Frösvidalsån	19	0,9	179
<i>Summa, in i Tysslingen</i>	73	3,2	846
Tysslingens utlopp	82	4,0	683
Ackumuleras i/ läcker ut från Tysslingen			
<i>(Differens, inlopp-utlopp)</i>	-9*	-0,9*	163**

* Läcker ut från Tysslingen. **Ackumuleras i Tysslingen.

Fysisk påverkan – rätning, kanalisering, dikning och dammar

Rätning, kanalisering och dikning

Samtliga vattendrag i den jordbruksdominerade nedre delen av Blackstaåns avrinningsområde är påtagligt påverkade av fysiska åtgärder som rätning, dikning och rensning, åtgärder som har utförts för att vinna mer bruksbar mark. Precis som många andra sjöar på slättbygden har Tysslingen blivit sänkt. Detta skedde på 1860-talet (SMHI, 1995), en period då sådana åtgärder var vanliga.

Den huvudsakliga regleringen (rätningen) av Blackstaån utfördes på 1920-talet (vissa andra vattendrag i avrinningsområdet hade redan rätats ut och dikats vid denna tidpunkt). Ån vidgades och fördjupades och omfattande nygrävningar utfördes. Regleringen beräknades korta åns totala sträckning från ca 5500 meter till ca 3200 meter, alltså med ca 40 % enligt förrättningshandlingarna för Blackstaåns regleringsföretag. Den tidigare kraftigt meandrande bäcken har sedan dess ytterst få slingrande partier kvar.

Inom Blackstaåns avrinningsområde finns idag uppskattningsvis minst 12 mark-avvattningsföretag av olika slag och varierande geografisk omfattning. Dessa har en skyldighet att underhålla diken, invallningar med mera, exempelvis genom rensning, vilket ofta är en förutsättning för att jordbruksnäringen ska kunna fortleva på dikade och torrlagda marker.

När ett slingrande vattendrag rätas ut effektiviseras vatten-transporten genom att hinder i vattenfåran röjs undan. Detta leder dels till en mer ensartad botten med liten variation och försämrade förutsättningar för insektsliv och biologisk mångfald. Det leder också till ökad transport av partiklar och näringsämnen, vilka annars hade hunnit sedimentera, tas upp av vegetationen och ackumuleras i grundområden osv.



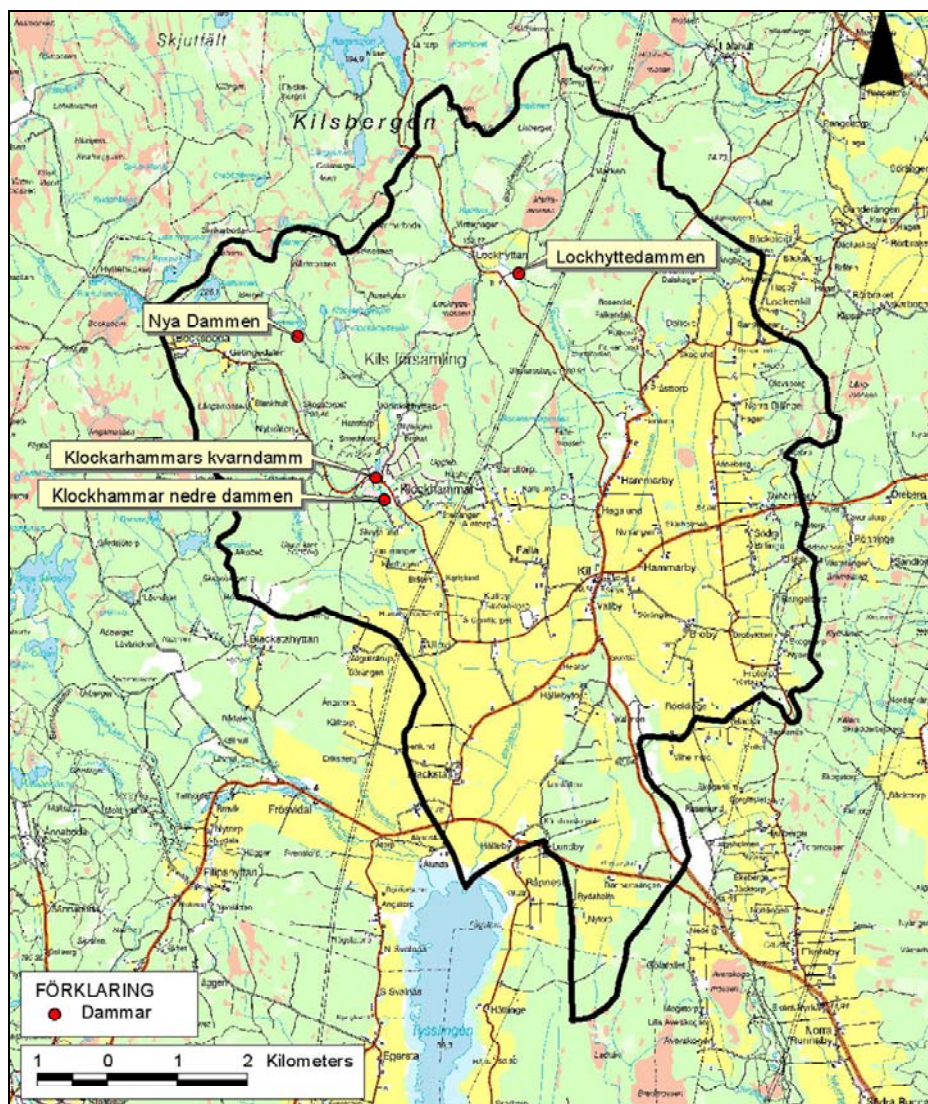
Dike vid Frösvidalsån. Foto: Peder Eriksson, Länsstyrelsen.

De flesta vattendragslevande organismer är anpassade till de ständiga förändringar i strand- och bottenmiljön som sker i naturliga vattendrag. Den variation som uppstår genom ständig förändring skapar förutsättningar för biologisk mångfald bland såväl insekter som fiskarter.

Rensning av vattendrag, precis som rätning och kanalisering, leder till förlust av den naturliga variationen i vattnets strömningsmönster, djupförhållanden och bottensubstrat. Detta resulterar ofta i att många lek- och ståndplatser för fisk försvinner, liksom levnadsmiljöer för evertebrater och makrofyter. Mer homogena strömningsmönster kan också ge avsaknad av syresättande turbulens som kan vara en viktig faktor för överlevnaden av känslig bottenfauna, fiskrom mm.

Dammar och reglering

Enligt Länsstyrelsens dammdatabas finns det i Blackstaåns avrinningsområde fyra dammar, se figur 12. Tre av dammarna är lokaliserade till Klockhammarbäcken och en i Stenarsstebäcken. Inga av dammarna nyttjas för kraftutvinning.



Figur 12. Dammar i Blackstaånsavrinningsområde. Bakgrundskarta Copyright Lantmäteriet 2009. Ur GSD produkter ärende 106-2004/188 T.

Miljögifter

Miljöfarlig verksamhet

Inom Blackstaåns avrinningsområde finns elva så kallade miljöfarliga verksamheter som kräver tillstånd enligt miljöbalken; två lantbruk, två bergtäkter och sju grustäkter.

Förorenade områden

Länsstyrelsen känner till drygt 20 förorenade områden i Blackstaåns avrinningsområde (MIFO-databsen, Örebro län). Bland annat finns två nedlagda kommunala deponier, en nedlagd bensinstation, snickerier och mindre verkstäder.

Blackstaån är till stora delar rätad och kanaliserad. När rätningen skedde användes bland annat hushållsavfall som fyllnadsmaterial, enligt uppgifter från Örebro kommun. Detta avfall ligger sannolikt kvar i de sänkor som antyds i anslutning till vattendraget, och kan möjligen påverka åns vattenkvalitet.

Metaller

Metaller förekommer naturligt i sjöar och vattendrag i varierande halter. Genom människans verksamheter (jord- och skogsbruk, industrier m.m.) har dock metallhalterna kommit att öka i många vatten. Vissa metaller kan vara skadliga för vattenlevande organismer redan vid relativt låga koncentrationer. Organismer långt ner i

näringskedjan, t ex djur- och växtplankton, är särskilt känsliga för metallpåverkan, men även reproduktionen av fisk kan störas vid förhöjda halter av metaller.

Förhöjda kvicksilverhalter i mark och vatten härrör från nedfall av kvicksilver från utsläppskällor i Sverige och utomlands och från läckage av kvicksilver från mark. Kvicksilverhalten i gädda har analyserats i Tysslingen (1972, 1999 och 2003) (IVL, 2009). Vid den senaste undersökningen (år 2003) var kvicksilverhalterna låga (0,3 mg/kg) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet.

Såvitt Länsstyrelsen känner till har inga analyser med avseende på andra metaller utförts.

Växtskyddsmedel / bekämpningsmedel

Inom jordbruket används bekämpningsmedel för att skydda grödor mot antingen konkurrerande växter eller mot angrepp från insekter eller svampar. Genom exempelvis transport med regnvatten eller vindavdrift riskerar bekämpningsmedlen att spridas från jordbruksmarken och vidare i miljön. Det är svårt att säga exakt vad bekämpningsmedelsresterna har för effekter på vattendragens ekosystem, men eftersom de är framtagna i syfte att skada levande organismer finns naturligtvis en risk att de kan orsaka skada även i naturliga ekosystem.

Blackstaåns vatten provtogs och analyserades med avseende på bekämpningsmedel vid två tillfällen 2007. Proven uttogs ca 1 km uppströms åns inlopp i Tysslingen. Vid provtagningen i maj detekterades MCPA, bentazon, fluroxipyr, glyfosat samt spår av klopyralid och tertbutylazin. Vid provtagningen i juni detekterades MCPA, bentazon, glyfosat samt spår av fluroxipyr (Kreuger, 2007).

Under odlingssäsongen 2008 lät Länsstyrelsen utta ett vattenprov i Blackstaån, för analys med avseende på bekämpningsmedel. Vid denna provtagning påvisades bentazon samt spår av fluroxipyr. Vid samtliga mätningar understeg halterna EU:s gränsvärden.

Referenser

- Fiskeriverket, 2009. *Provfiske i vattendrag – Elfiskeregistret*. www.fiskeriverket.se. Tillgänglig 2009-05-07.
- IVL, 2009. *Datavårdskap - Miljögifter i biota*. www.ivl.se. Tillgänglig 2009-05-06.
- Kreuger, J. 2007. *Screeningsundersökning av pesticidförekomst inom Norra Östersjöns vattendistrikt 2007*. Rapport 2007:20. Institutionen för miljöanalys. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Länsstyrelsen i Örebro län, 2005. *Bevarandeplan för SE0240156 Tysslingen*.
- Länsstyrelsen i Örebro län, 2008. *Vattenväxter och fiskar i sjön Tysslingen. Resultat från basinventering 2005-2006*. Rapport 2008:5.
- Länsstyrelsen i Örebro län, 2009. *Bottenfauna i 43 vattendrag i Örebro län 2007-2008. Statusbedömning av miljötillståndet*. Rapport 2009:19.
- Naturvårdsverket, 1990. *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*. Allmänna råd 1990:4.
- Naturvårdsverket, 2000. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag*. Rapport 4913.
- Naturvårdsverket, 2007. *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. Handbok 2007:4.
- SCB, 2005. *Statistiska centralbyråns befolkningsregister 2005*.
- SGU, 1970. *Geologiska kartbladet Örebro NV*. SGU serie Ae nr 6.
- SGU, 1971. *Berggrundskartan Örebro NV*. SGU Ser Af nr 102.
- SLU, 2009. *Datavårdskap – Våtmarksinventering*. www.vmi.slu.se. Tillgänglig 2009-04-30.
- SMHI, 1995. *Svenskt Vattenarkiv (SVAR). Sänkta och torrlagda sjöar*.
- SMHI, 2001. *Temperatur och nederbörd i Sverige 1961-90, referensnormaler – utgåva 2*.
- SMHI Meteorologi Nr 99.
- SMHI, 2003. *Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*. SMHI Meteorologi Nr 111.
- SMED, 2009. *Svenska Miljö Emissions Data*. www.smed.se. Tillgänglig 2009-04-22.
- Ström, D., 2008. *En studie av sedimenttransport, död ved och kantzoner längs två vattendrag i Kilsbergen – från skog till slätt*. Examensarbete 2008:17. SLU-Skogsmästarskolan.
- Vattenmyndigheten Norra Östersjöns Vattendistrikt, 2008. *Förslag till Miljö kvalitetsnormer Norra Östersjöns Vattendistrikt. Samrådsmaterial för perioden 1 mars – 1 september 2009*.

Opublicerade källor

- Dammdatabasen, Länsstyrelsen i Örebro län.
- EDB-vatten (EmissionDataBas Vatten).
- Förrättningshandlingar för Blackstaåns regleringsföretag. Finns i Länsstyrelsen arkiv.
- MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Örebro län.

Bilaga 1. Vattenkemidata från Blackstaån, Frösvidalsån och Tysslingens utlopp.

Blackstaån

Datum	X	Y	Fosfor total (mg/l)	Kalcium Ca (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (mg/l)	Klorid (mg/l)	Kväve total (mg/l)	Magnesium Mg (filtrerat) (mg/l)	Magnesium Mg (mg/l)	pH ()	Suspenderande ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)
	6580242	1457198	0,058		11	14	1		3,5	7,4	14	6,7
2007-09-17	6580242	1457198	0,089		12	16	2,1		5,4	7,3	15	9,2
2007-10-01	6580242	1457198	0,085		12	12	3,7		4,7	7,1	29	12
2007-10-15	6580242	1457198	0,054		12	12	1,4		5,2	7,3	11	8,7
2007-11-12	6580242	1457198	0,067		11	11	3,4		4,7	7,8	8,5	12
2007-11-28	6580242	1457198	0,051		11	11	1,3		5	7,4	13	9
2007-12-11	6580242	1457198	0,11		9,4	9,1	4,2		3,6	6,8	18	18
2008-01-08	6580242	1457198	0,044		8,1	8,2	1,2		3,5	7,3	7,5	9,9
2008-01-22	6580242	1457198	0,05		6,2	6,6	1,9		2,7	7	14	13
2008-02-04	6580242	1457198	0,2		8,3	8,1	4,3		3,2	6,7	51	13
2008-02-18	6580242	1457198	0,03		5,5	7,1	1		2,5	7,1	11	8,5
2008-03-03	6580242	1457198	0,13		6,7	7,5	2,8		3	7,2	17	11
2008-03-17	6580242	1457198	0,055		7,3	6,7	1,4		3,5	7,2	10	9,6
2008-03-31	6580242	1457198	0,068		6	6,9	1,3		2,7	7,2	20	10
2008-04-14	6580242	1457198	0,068		7,4	7,7	1,3		3,6	7,2	26	13
2008-04-28	6580242	1457198	0,06		10	10	1,2		4,5	7,6	37	6,8
2008-05-12	6580242	1457198	0,072		15	15	0,81		6,3	7,8	53	6
2008-05-26	6580242	1457198	0,08		13	11	1,2		5,3	7,6	89	7,5
2008-06-09	6580242	1457198	0,082	18		20	1,1	7,4		8	51	5,3
2008-06-24	6580242	1457198	0,091	16		18	1	6,5		7,8	62	5,1
2008-07-07	6580242	1457198	0,21	17		19	1,3	7		7,8	76	4,5
2008-08-04	6580242	1457198	0,089	18		20	0,75	6,9		7,7	44	3,6
2008-08-21	6580242	1457198	0,078	7,7		7,5	1,2	2,8		7,2	33	16
2008-09-01	6580242	1457198	0,069	11		9,1	1,1	4,3		7,2	30	13
2008-09-15	6580242	1457198	0,039	8		7,5	1,2	3		7,1	13	14

Frösvidalsån

Datum	X	Y	Fosfor total (mg/l)	Kalcium Ca (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (mg/l)	Klorid (mg/l)	Kväve total (mg/l)	Magnesium Mg (filtrerat) (mg/l)	Magnesium Mg (mg/l)	pH ()	Suspenderande ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)
	6579665	1456360	0,049		7,9	5,7	0,65		2,2	7,2	7,7	7,2
2007-09-17	6579665	1456360	0,057		7,9	5,4	0,92		2,2	7,1	6,7	8,4
2007-10-01	6579665	1456360	0,07		10	7	2,5		3,4	7	19	9,6
2007-10-15	6579665	1456360	0,042		7,6	6,4	0,75		2,4	7,1	8,6	8,3
2007-11-12	6579665	1456360	0,045		8,9	6,3	2,2		3,3	7,6	5,7	9,3
2007-11-28	6579665	1456360	0,03		7,2	5,5	0,88		2,3	7,2	5,2	8,5
2007-12-11	6579665	1456360	0,032		5,6	5,4	1,3		1,5	6,8	6	12
2008-01-08	6579665	1456360	0,022		5,7	4,4	0,71		1,4	7,1	5,2	9
2008-01-22	6579665	1456360	0,014		4,4	4,2	0,72		1,2	6,9	4,4	9,8
2008-02-04	6579665	1456360	0,051		5,6	5	1,4		1,7	6,8	11	10
2008-02-18	6579665	1456360	0,01		4,4	4,6	0,53		1,1	7	1,8	7,6
2008-03-03	6579665	1456360	0,029		4,5	4,6	1		1,4	7,1	7,1	8,8
2008-03-17	6579665	1456360	0,022		5,2	4,2	0,67		1,5	7,1	4,8	7,8
2008-03-31	6579665	1456360	0,019		5	4,3	0,54		1,3	7,1	6,8	7,9
2008-04-14	6579665	1456360	0,027		6,5	4,7	0,89		2	7,2	12	9,7
2008-04-28	6579665	1456360	0,034		7,1	4,9	0,55		2,2	7,3	7	6,3
2008-05-12	6579665	1456360	0,031		8,3	4,2	0,42		2,2	7,3	7,6	6,8
2008-05-26	6579665	1456360	0,025		7,9	4	0,46		2,1	7,3	12	7,6
2008-06-09	6579665	1456360	0,042	9,2		4,5	0,42	2,2		7,6	9,2	7,4
2008-06-24	6579665	1456360	0,039	9		4,7	0,46	2,2		7,4	12	8
2008-07-07	6579665	1456360	0,15	9,2		6,1	1	2,6		7,2	20	9,5
2008-08-04	6579665	1456360	0,11	10		4,9	0,8	2,4		7,3	16	7,6
2008-08-21	6579665	1456360	0,24	8,6		9	2,3	2,5		7,2	39	12
2008-09-01	6579665	1456360	0,032	7,5		5	0,87	2,1		7,1	8,1	9,8
2008-09-15	6579665	1456360	0,019	4,8		4,5	0,56	1,1		7	6,5	14

Tysslingens utlopp

Datum	X	Y	Fosfor total (mg/l)	Kalcium Ca (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (mg/l)	Klorid (mg/l)	Kväve total (mg/l)	Magnesium Mg (filtrerat) (mg/l)	Magnesium Mg (mg/l)	pH ()	Suspenderande ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)
	6574281	1457209	0,04		13	10	0,46		5,2	7,4	5,3	6,7
2007-09-17	6574281	1457209	0,055		10	11	0,7		3,7	7,3	17	8,9
2007-10-01	6574281	1457209	0,03		10	10	0,57		3,6	7,3	7	8
2007-10-15	6574281	1457209	0,064		10	10	0,63		3,7	7,5	18	7
2007-11-12	6574281	1457209	0,052		10	10	0,63		3,4	7,9	12	7
2007-11-28	6574281	1457209	0,069		12	10	1,3		3,8	7,2	6,2	10
2007-12-11	6574281	1457209	0,15		11	10	5		3,8	7	19	14
2008-01-08	6574281	1457209	0,1		10	7,4	2,2		3,2	6,9	7,4	12
2008-01-22	6574281	1457209	0,091		7,4	8,1	2,6		2,6	7,2	17	13
2008-02-04	6574281	1457209	0,078		6,7	6,7	1,4		2,4	6,9	17	12
2008-02-18	6574281	1457209	0,068		7,4	6,6	1,4		2,4	6,9	14	12
2008-03-03	6574281	1457209	0,057		7,1	6,5	0,81		2,2	7,4	17	9,6
2008-03-17	6574281	1457209	0,08		8,4	6,2	1		2,7	7,2	14	10
2008-03-31	6574281	1457209	0,082		7,3	6,3	1,7		2,6	7,1	7,5	10
2008-04-14	6574281	1457209	0,065		7,6	6,3	0,63		2,7	7,3	11	10
2008-04-28	6574281	1457209	0,059		8,1	6,5	0,62		2,8	7,6	11	9,8
2008-05-12	6574281	1457209	0,075		11	7,3	1		3,4	7,4	27	12
2008-05-26	6574281	1457209	0,045		10	7,1	0,45		3,3	7,5	12	11
2008-06-09	6574281	1457209	0,056	13		12	0,68	4,1		7,7	12	13
2008-06-24	6574281	1457209	0,042	11		8,1	0,57	3,9		7,5	5,9	12
2008-07-07	6574281	1457209	0,072	12		8,8	0,71	4,5		7,4	15	12
2008-08-04	6574281	1457209	0,049	12		7,9	0,65	4,2		7,1	4,9	12
2008-08-21	6574281	1457209	0,04	9,2		8	0,44	3,3		7,6	3,1	8,1
2008-09-01	6574281	1457209	0,046	11		7,5	0,63	3,3		7,2	6,3	12
2008-09-15	6574281	1457209	0,087	12		7,1	1,5	2,5		7	16	16



Länsstyrelsen Örebro län