

Vattenundersökningar i
TULLSTORPSÅN
2018/2019

Tullstorpsån Ekonomiska förening

Vi är med i hela kedjan – från planering till åtgärd



Uppdragsgivare: Tullstorpsån Ekonomisk förening

Kontaktperson: Johnny Carlsson

Tel: 0705 761055

E-post: johnny@tullstorpsan.se

Utförare: SYNLAB

Projektledare/
Rapportansvarig:

Håkan Olofsson
Tel. 073 - 633 83 69
Karins gränd 13
302 75 Halmstad
E-post: hakan.olofsson-madestam@synlab.com

Kvalitetsgranskning: Caroline Svärd (SYNLAB)

Övriga medverkande: SYNLAB: Marie Petersson

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB: Amelie Jarlman,
Simon Tytor, Mikael Sandgathe

Omslagsfoto: Tullstorpsån nedströms Ängarödsbron (foto SYNLAB)

Tryckt: 2019-12-16

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND	2
TEXTKOMMENTAR	3
REFERENSER	21
BILAGA 1 Vattenkemi - Resultatsidor och analysresultat	23
BILAGA 2 Kiselalger - Resultatsida, artlista och fältprotokoll	31
BILAGA 3 Bottenfauna - Resultatsida, artlista och fältprotokoll	39

SAMMANFATTNING

Årsmedelvattenföringen i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev den lägsta under hela undersökningsperioden (2009/2010-2018/2019). Dygnsmedelvattenföringen blev extremt låg under sommaren och hösten 2018.

Med utgångspunkt från utförda vattenkemiska analyser under det agrohydrologiska året 2018/2019 bedömdes fosforhalterna vara mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). Detta innebär en förbättring jämfört med flertalet tidigare år då halterna bedömts vara en klass sämre, nämligen extremt höga.

Totalfosforhalterna i Tullstorpsån har minskat med ca 30-35 % sedan åtgärderna i området startade år 2009. Halterna under sommarhalvåret har minskat med ca 50-60 %. Detta visar att utförda åtgärder ger en positiv effekt med signifikant minskande fosforhalter i ån. Jämfört med tre vattendrag i Skåne (Skivarpsån, Kävlingeån och Råån), som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmynningar" (SLU), har också fosforhalterna i Tullstorpsån minskat. Även jämfört med de båda skånska områdena M36 och M42, som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" (SLU) har fosforhalterna i Tullstorpsån tydligt minskat. Detta visar också på effekten av utförda åtgärder. Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" är att fosforhalterna skall minska med mer än 70 µg/l från 135 µg/l till 65 µg/l. Medelvärdet för de senaste tre årens undersökningar var 96 µg/l (aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov).

Kvävehalterna vid årets undersökningar var extremt höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999) och högre än tidigare undersökningsår. Sett till hela undersökningsperioden (2009/2010-2018/2019) syns ingen entydig tendens till minskande halter eller transporter. Någon minskning av kvävehalterna i Tullstorpsån jämfört med Skivarpsån och Kävlingeån kan inte heller tydligt utläsas. I Råån har dock kvävehalterna signifikant ökat under samma period. Även i de båda skånska områdena M36 och M42, som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" (SLU), har kvävehalterna tenderat att öka. I Tullstorpsån är dock ökningen svagare än i M42 och M36, vilket sannolikt är en effekt av utförda åtgärder. Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" är att totalkvävehalterna skall minska med mer än 2 mg/l från 6,3 mg/l till 4,0 mg/l. Kvävehalterna har vissa år legat nära målet, men år 2018/2019 var årsmedelhalten betydligt högre. Medelvärdet för de senaste tre årens undersökningar var 5,4 mg/l (aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov).

Undersökningen av kiselalger i Tullstorpsån vid Ängarödsbron år 2019 visade måttlig status med avseende på näringsämnen, men indexvärdet (IPS) låg nära gränsen mellan god och måttlig status. Förhållandena i Tullstorpsån har vid samtliga årliga undersökningar under perioden 2008-2019 bedömts till måttlig näringsstatus, men den allmänna tendensen har varit att förhållandena förbättrats.

Bottenfaunan i Tullstorpsån vid Ängarödsbron år 2018 bedömdes, i likhet med tidigare år, till måttlig status med avseende på eutrofiering. Lokalen förändrades påtagligt efter undersökningen år 2015 då kanterna flackades ut och övervattensvegetationen röjdes bort. Efter undersökningen år 2016 har dock lokalen åter vuxit igen. De påträffade bottenfaunaarterna har i stort sett varit samma sedan undersökningarna startade år 2009, men dominansförhållandena har varierat mellan olika år. De skillnader som ses är relativt små och anses vara normala mellanårsvariationer.

BAKGRUND

SYNLAB (f.d. ALcontrol AB) utför, på uppdrag av Tullstorpsån Ekonomisk förening, undersökningar enligt framtaget provtagningsprogram för vattenkvaliteten i Tullstorpsån som en del i Tullstorpsåprojektet (www.tullstorpsan.se). Undersökningarna startade i juli 2009 och omfattar såväl vattenkemiska som biologiska kvalitetsfaktorer. Samtliga provtagningar utförs vid en lokal i nedre delen av projektområdet, vid Ängarödsbron (RT90 614200/135225), för att ge en samlad bild av olika verksamheters påverkan och åtgärders effekt. Syftet med programmet är att dels beskriva och övervaka vattnets allmänna tillstånd och status med tyngdpunkt på näringsämnespåverkan, dels kvantifiera variationen i tid med avseende på halter och transporterade mängder av kväve och fosfor. Samtidigt skall undersökningarna kunna följa hur vattenområdets status (HVMFS 2013:19) förändras över tid av de utförda åtgärderna inom projektet.

Undersökningarna utförs årsvis utifrån agrohydrologiska år (härmed avses perioden 1 juli - 30 juni). All vattenprovtagning har utförts av Tullstorpsån Ekonomisk förening. De vattenkemiska analyserna har utförts av SYNLAB. SYNLAB har även ansvarat för provtagning av påväxtalger medan artbestämning och utvärdering av dessa har utförts av Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Bottenfaunan har provtagits, analyserats och utvärderats av Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Samtliga analysmoment samt provtagning av påväxtalger och bottenfauna har utförts av ackrediterade laboratorier.

I rapporten "Vattenundersökningar i Tullstorpsån 2009/2010" (ALcontrol AB 2010) ges en utförlig beskrivning och redovisning av undersökningarna under det agrohydrologiska året 2009/2010. Inför undersökningarna efter den 15 oktober 2010 gjordes vissa förändringar med avseende på bl.a. mätning och datalagring av vattenföring (se nedan) samt rapportredovisning för att hålla nere kostnaderna. Från och med undersökningarna år 2017/2018 utförs vattenprovtagningen av Tullstorpsån Ekonomisk förening, men i enlighet med tidigare rutiner. Tidigare utfördes provtagningen av SYNLAB:s personal. Vissa analysparametrar, som ammoniumkväve, absorbans, kalcium, magnesium och klorid, ströks från parameterlistan från och med undersökningarna 2017/2018.

Utifrån det första årets mätningar av vattennivå och vattenhastighet vid den aktuella provtagningslokalen fick man ett underlag för att använda sig av en enklare typ av mätutrustning. Med den nya mätutrustningen (MJK 713P) har vattenföring bestämts enbart utifrån nivåavläsning. På samma sätt som under föregående års undersökningar fick den installerade automatiska vattenprovtagaren impulser från den automatiska flödesmätaren. Uppgifter om uppmätt vattenföring i ån har dock inte datalagrats.

Beräkning av ämnestransporter baseras på uppmätta halter och modellerade vattenflöden enligt SMHI:s S-HYPE modell (<http://vattenweb.smhi.se/>). Modellberäknade värden motsvarar total vattenföring i delavrinningsområde 614191-135049, d.v.s. ovan Vemmenhögsån. Transporterade mängder under de tidigare redovisade agrohydrologiska åren har i denna rapport räknats om med utgångspunkt från eventuella förändringar i modellerad vattenföring sedan tidigare uttag av data. Detta för att beräkningarna skall bli jämförbara för hela undersökningsperioden. Uttag av flödesdata från SMHI skedde den 14:e augusti 2019.

Resultaten från undersökningarna av vattenkvaliteten i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 (juli 2018 – juni 2019) redovisas i form av föreliggande kortfattade årsrapport. Resultaten redovisas i form av en textkommentar. I rapportens bilagor redovisas bl.a. resultatidor med tillstånd och statusbedömningar för vattenkemi, kiselalger och bottenfauna med tillhörande kommentarer och rådatasidor/artlistor. I rapporten görs också jämförelser med tidigare års undersökningar.

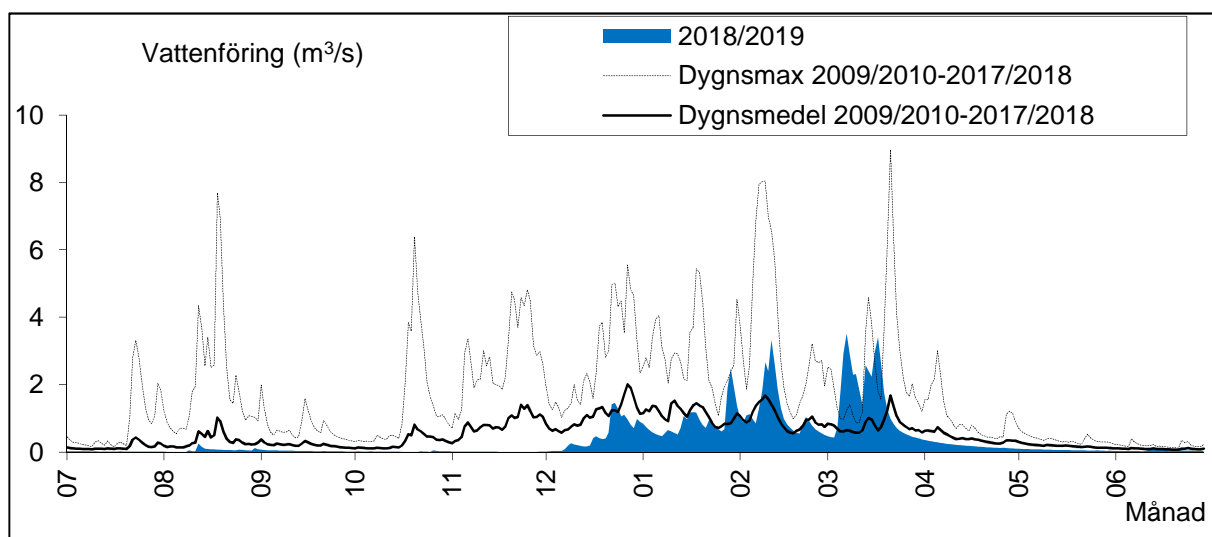
TEXTKOMMENTAR

Vattenföring

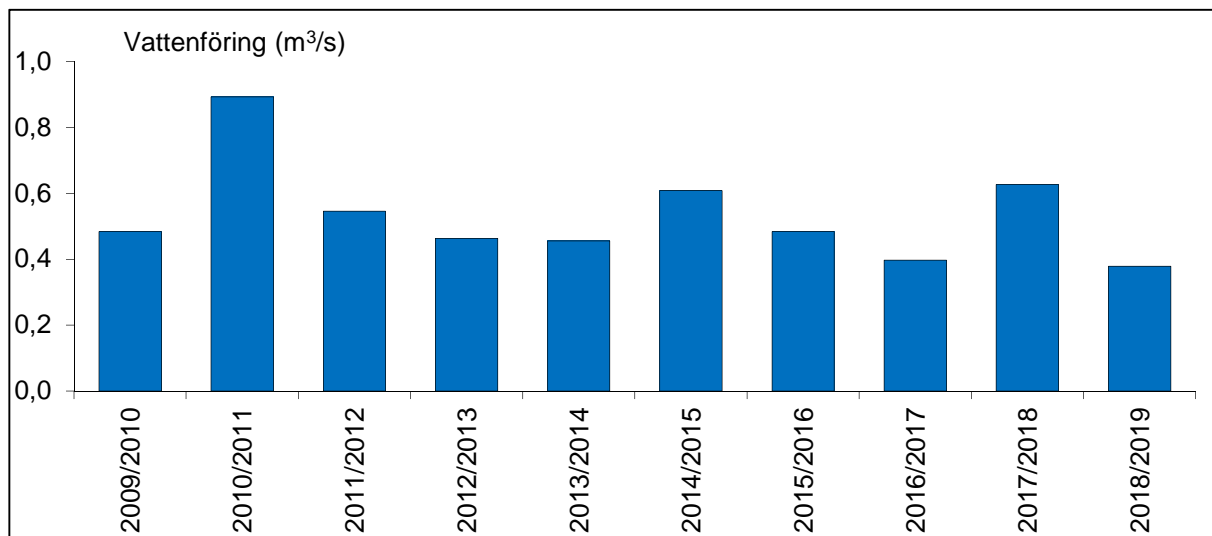
Lägre årsmedelvattenföring än normalt

Årsmedelvattenföringen under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev ca 0,38 m³/s (enligt SMHI:s S_HYPE-modell), vilket är ca 30 % lägre än långtidsmedelvattenföringen för undersökningsperioden 2009/2010-2017/2018 (0,55 m³/s) och ca 40 % lägre än föregående år 2017/2018 (0,63 m³/s), och ca 60 % lägre än toppåret 2010/2011 (0,89 m³/s, Figur 2). Årsmedelvattenföringen 2018/2019 var den lägsta under hela undersökningsperioden.

Dygnsmedelvattenföringen i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev extremt låg under sommaren och hösten 2018 (Figur 1). Först i december ökade vattenföringen till normalnivåer. Några toppar förekom i januari, februari och mars, men därefter sjönk nivåerna och var lägre än normalt från slutet av mars till juni år 2019.



Figur 1. Dygnsmedelvärden för vattenföring i Tullstorpsån i juli 2018 till juni 2019 enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 jämfört med normal vattenföring under perioden 2009/2010-2017/2018. Den streckade linjen visar högsta dygnsmedelvattenföring under samma period.



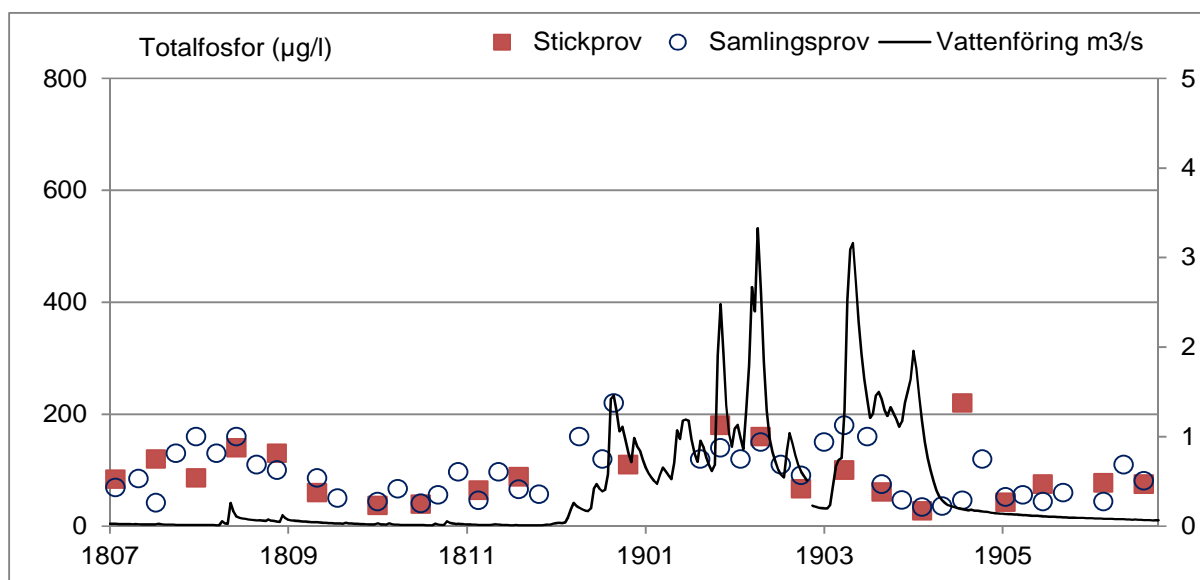
Figur 2. Årsmedelvärden för vattenföring i Tullstorpsån enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 under perioden 2009/2010 till 2018/2019.

Allmänt

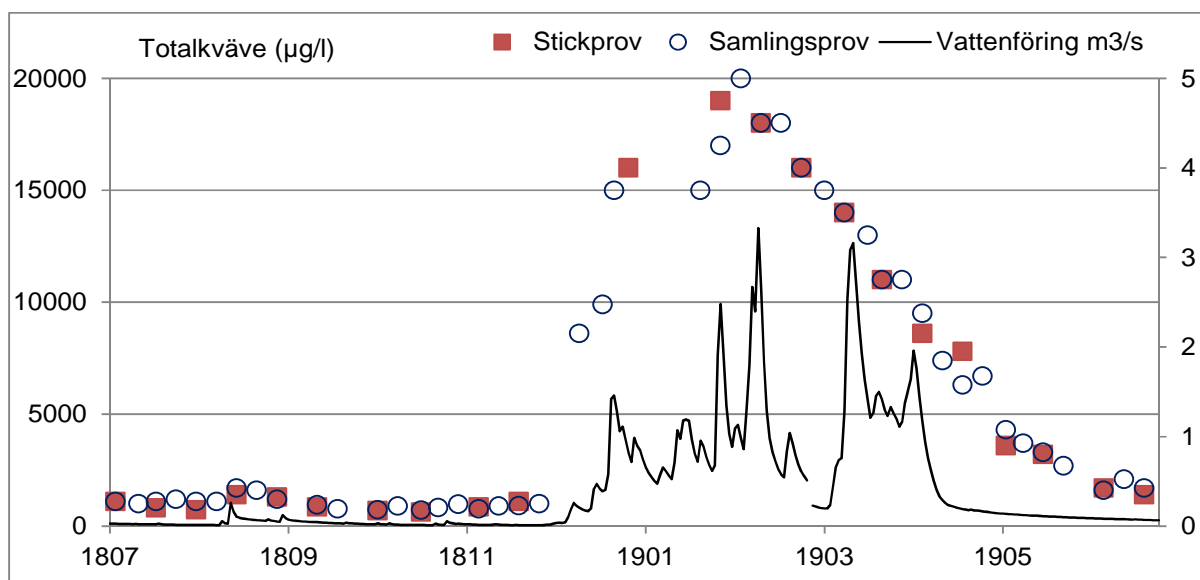
Överensstämmande resultat från samlingsprov och stickprov

Vid undersökningarna av fosfor och kväve år 2018/2019 blev skillnaden mellan samlingsprov och stickprov förhållandevis liten. Fosforhalterna i veckosamlingsproverna har generellt varit något högre än i stickproven, vilket är förväntat eftersom flödesproportionella samlingsprov bättre representerar förhållandena vid högflöden då halterna i regel är högre än vid låga vattenflöden. År 2018/2019 gav samlingsproven en mer representativ bild av förhållandena i ån framför allt i samband med flödestopparna i december och mars (Figur 3). Flödestopparna i januari och februari representerades däremot inte av högre halter i samlingsproven än i stickproven.

Kvävehalterna i stickproven överensstämde väl med de flödesproportionella veckosamlingsproven (Figur 4). Kvävehalterna var förhållandevis låga under sommaren och hösten 2018 fram till december då vattenföringen och kvävehalterna ökade i ån. Efter den långa torra perioden blev kvävehalterna ovanligt höga. Halterna minskade successivt under våren och sommaren 2019.



Figur 3. Totalfosforhalter (µg/l) i Tullstorpsån vid Ängarödsbron juli 2018 – juni 2019 i samlingsprov och stickprov jämfört med vattenföringen i ån.



Figur 4. Totalkvävehalter (µg/l) i Tullstorpsån vid Ängarödsbron juli 2018 – juni 2019 i samlingsprov och stickprov jämfört med vattenföringen i ån.

Aritmetiska årsmedelhalter

Aritmetiska årsmedelhalter beräknas som medelvärdet av de halter som uppmätts under ett år. Beräkningar har gjorts med utgångspunkt från såväl de manuella stickproven var 14:e dag som de flödesproportionella veckosamlingsproven och redovisas i Tabell 1. Aritmetiska årsmedelvärden tar ingen hänsyn till vattenföring (flöden), d.v.s. halter vid stora och små flöden får samma genomslag.

Signifikant förbättring vad gäller fosfor tack vare utförda åtgärder

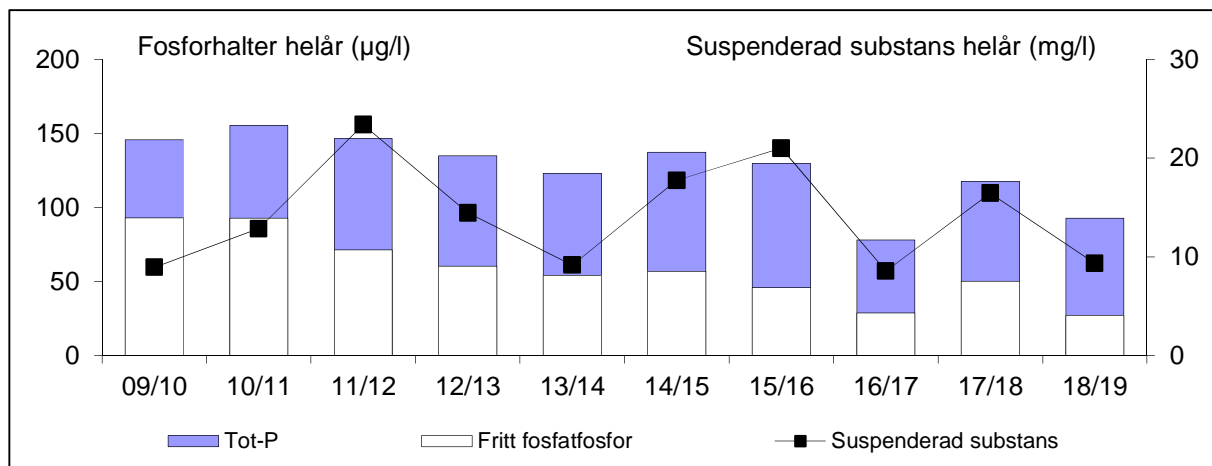
Med utgångspunkt från utförda vattenkemiska analyser under det agrohydrologiska året 2018/2019 bedömdes fosforhalterna vara mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). Detta innebär en förbättring jämfört med flertalet tidigare år då halterna bedömts vara en klass sämre, nämligen extremt höga. Förbättringen kan delvis förklaras av låg vattenföring, och därmed låg erosion, under stora delar av året, men utförda åtgärder har sannolikt också haft tydlig effekt. Den långsiktiga trenden är att fosforhalterna signifikant minskat sedan undersökningarna startade år 2009/2010.

Näringsstatusen med avseende på totalfosfor bedömdes vara otillfredsställande enligt HVMFS 2013:19. Referensvärdet för fosfor anges till 24,4 µg/l i Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Referensvärdet för fosfor har därmed ändrats jämfört med tidigare rapporter. Årsmedelhalterna för totalfosfor blev 93 µg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av manuella stickprov var 14:e dag) respektive 94 µg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av flödesproportionella veckosamlingsprov), vilket gav ekologiska kvalitetskvoter (EK-värden) på 0,26 i båda fallen. EK-värdet för måttlig status är 0,30 och för god status 0,50. Statusklassningen för Tullstorpsån har ändrats från "dålig" under perioden 2009/2010-2015/2016 till i genomsnitt "otillfredsställande" de tre senaste åren.

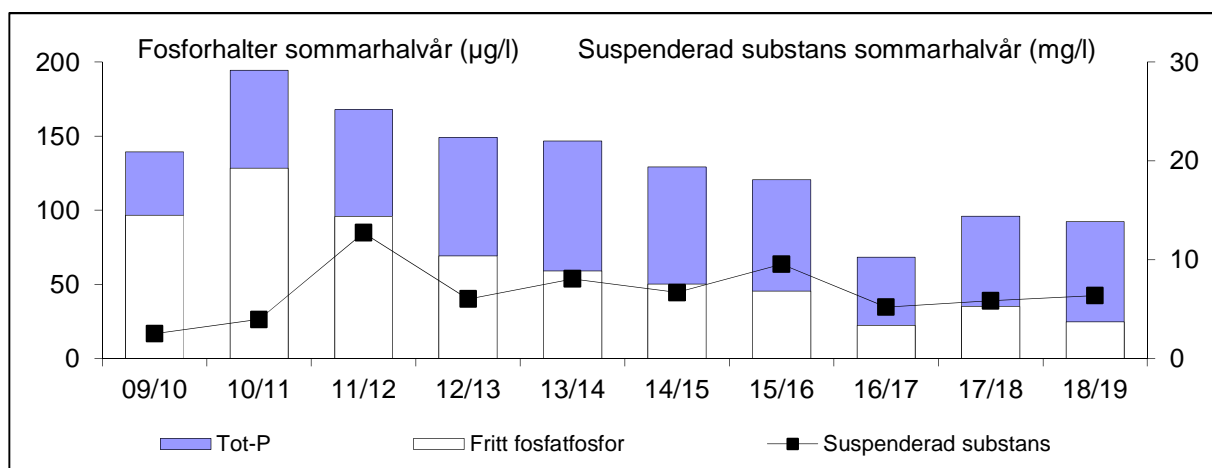
Den aritmetiska årsmedelhalten för totalfosfor i stickproven år 2018/2019 (93 µg/l) var betydligt lägre än medelvärdet för perioden 2009/2010 till 2015/2016 (139 µg/l) och även betydligt lägre än långtidsmedelvärdet i Tullstorpsån efter inflödet från Vemmenhögsån 1996/1997 till 2008/2009 (147 µg/l, Trelleborgs kommun).

Sedan åtgärderna i området startade år 2009 har totalfosforhalterna i stickproven minskat signifikant med ca 35 % (Figur 5). För sommarhalvåret (maj-augusti) har totalfosforhalterna i stickproven minskat signifikant med drygt 50 % (Figur 6). Halten löst fosfatfosfor har minskat signifikant med drygt 70 % sett till helåret och ca 85 % under sommarhalvåret sedan undersökningarna startade (Figur 5 och Figur 6). Även halterna av partikulärt fosfor visar tendens till minskande halter. Halterna av organiskt material (TOC) har minskat signifikant med ca 15 %, varför den organiska fosforfraktionen sannolikt har minskat i motsvarande omfattning.

Den aritmetiska årsmedelhalten för totalfosfor i de flödesproportionella veckosamlingsproven år 2018/2019 (94 µg/l) var högre än år 2016/2017, men lägre än övriga undersökningsår (Figur 7). Sedan åtgärderna i området startade (år 2009/2010) har totalfosforhalterna i de flödesproportionella veckosamlingsproven minskat signifikant med ca 35 %. Sett till sommarhalvåret (maj-augusti), har totalfosforhalterna minskat signifikant med ca 60 % (Figur 8).



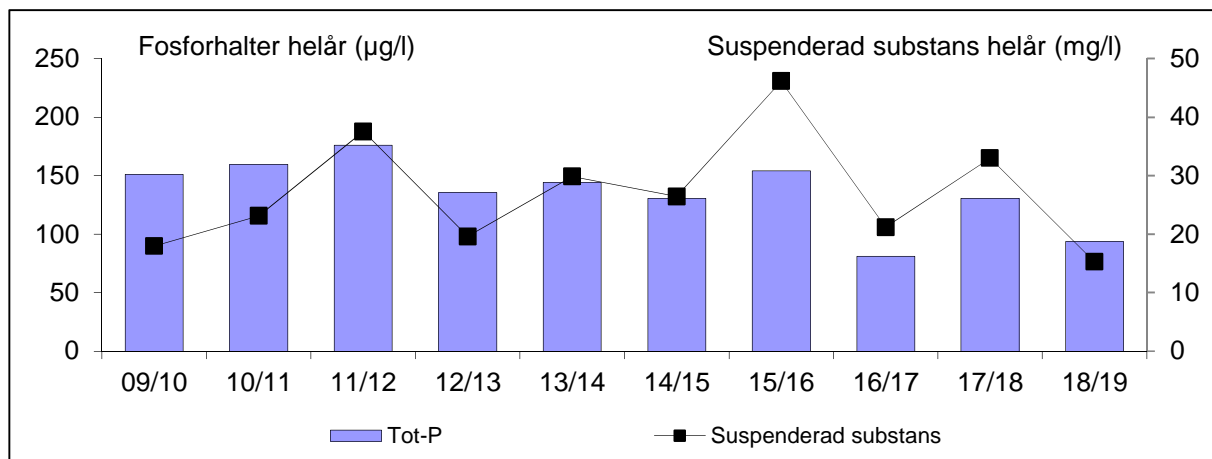
Figur 5. Aritmetiska årsmedelhalter av olika fosforfraktioner och suspenderad substans i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.



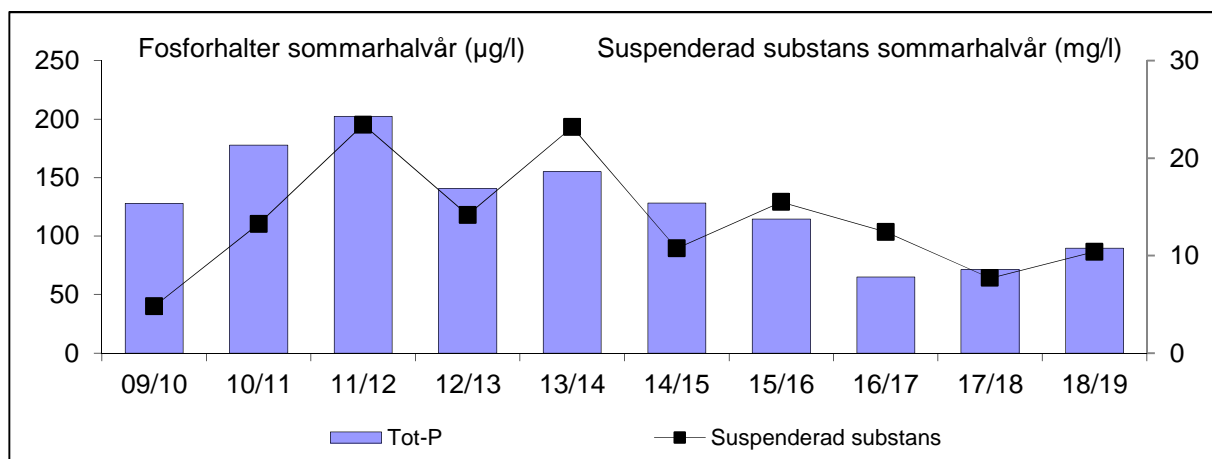
Figur 6. Aritmetiska somarmedelhalter (maj-augusti) av olika fosforfraktioner och suspenderad substans i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.

Den tydliga minskningen av fosforhalterna i Tullstorpsån är sannolikt en effekt av utförda åtgärder. I en våtmark renas fosfor bl.a. via upptag av vattenväxter, alger och bakterier samt via fällning och sedimentation. Vattnets omsättningstid i våtmarken är också en betydande faktor där reningen ökar med ökad omsättningstid. Detta gör sammantaget att fosforreningen oftast är som bäst under tillväxtperioden då upptaget är som störst och under perioder med låga vattenflöden då omsättningstiden är som längst. Fosforhalterna är också beroende av vattenföringen där låga flöden normalt ger lägre fosforhalter. Vattenföringen har tenderat att minska under perioden 2009/2010-2018/2019 med storleksordningen 25 %.

Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" (Naturvårdsingenjörerna AB 2008) är att fosforhalterna skall minska med mer än 70 µg/l från 135 µg/l till 65 µg/l. Gränsen för att nå "god status" med avseende på fosforhalt är beräknad till ca 68 µg/l. För perioden 2009/2010 till 2018/2019 är den långsiktiga trenden att de aritmetiska årsmedelhalterna för totalfosfor signifikant minskar. Med en fortsatt minskande trend finns det goda förhoppningar att målet kan nås.



Figur 7. Aritmetiska årsmedelhalter av totalfosfor i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.



Figur 8. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av totalfosfor i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.

Ingen tydlig förändring avseende kvävehalterna

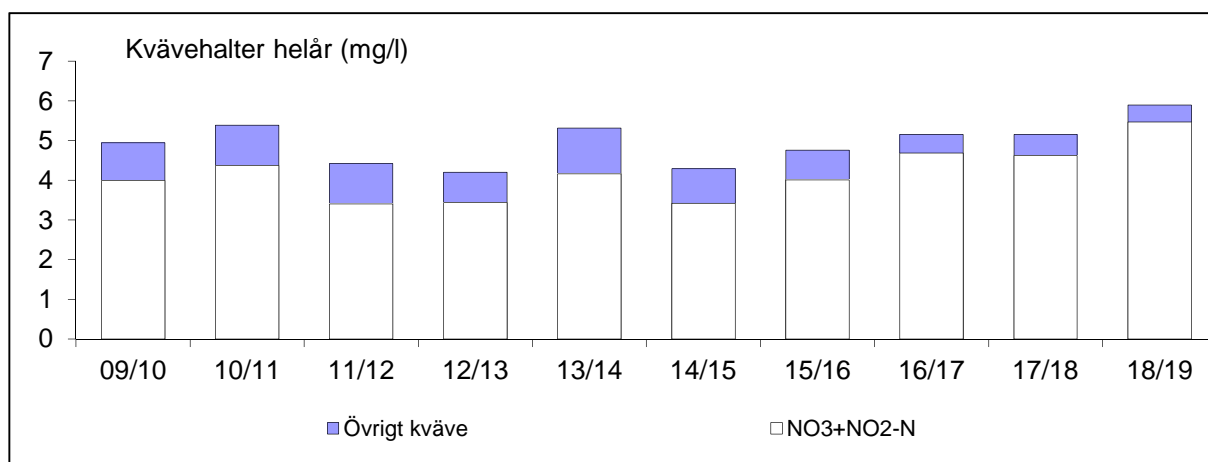
Totalkvävehalterna i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev 5,9 mg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av manuella stickprov var 14:e dag) respektive 6,0 mg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av flödesproportionella veckosamlingsprov) (Tabell 1), vilket motsvarar extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). Huvuddelen av kvävet (strax över 90 %) förelåg som nitrat- + nitritkväve.

De aritmetiska årsmedelhalterna för totalkväve och nitrat- + nitritkväve i stickproven år 2018/2019 (5,9 mg totalkväve per liter respektive 5,5 mg nitrat- + nitritkväve per liter) var högre än tidigare undersökningsår, Figur 9). Kvävehalterna har dock varit betydligt lägre än långtidsmedelvärdena för provpunkten i Tullstorpsån efter inflödet från Vemmenhögsån 1996/1997 till 2008/2009 (7,2 mg totalkväve per liter respektive 6,0 mg nitrat- + nitritkväve per liter, Trelleborgs kommun) under hela undersökningsperioden.

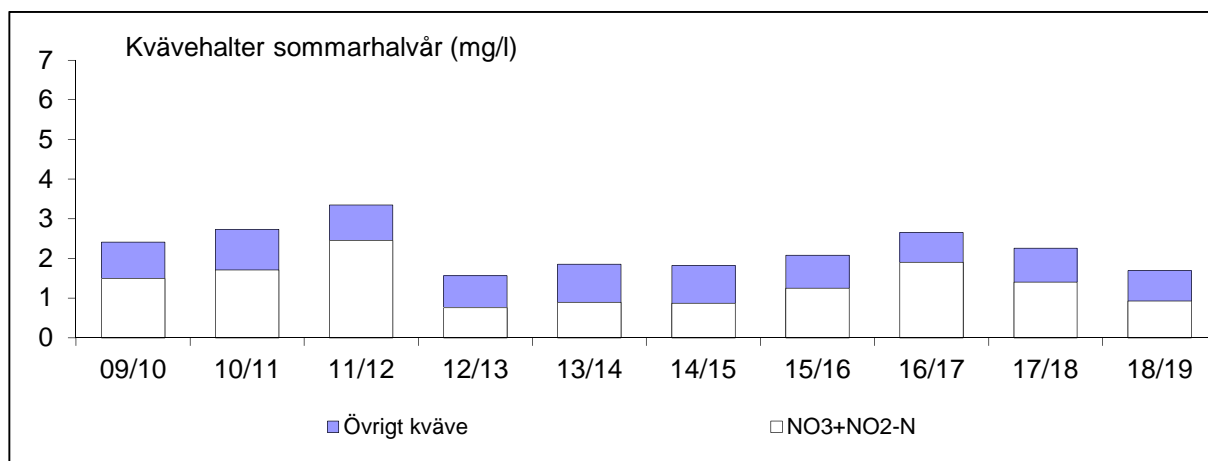
Sommarhalterna var tydligt lägre åren 2012/2013-2014/2015 jämfört med åren dess för innan (Figur 10 och Figur 12), vilket bedömdes vara en tydlig positiv effekt av ökad kväverening (denitrifikation) i anlagda våtmarker. Sommarhalterna åren 2015/2016-2016/2017 var dock åter högre, men därefter har halterna sjunkit igen. Någon signifikant minskning under perioden 2009/2010-2018/2019 kan inte verifieras.

Under sommarhalvåret är kvävehalterna normalt förhållandevis låga bl.a. p.g.a. upptag, denitrifikation och lång uppehållstid i mark och vatten. Men när avrinningen ökar under hösten kommer stora mängder, framför allt lättlösligt nitratkväve, att transporteras ut. Sommaren och hösten 2018 var extremt torr och avrinningen ökade inte förrän en bit in i december. De ovanligt höga kvävehalterna under vintern 2018/2019 berodde sannolikt på att en mycket stor mängd kväve upplagrats i markerna under torrperioden.

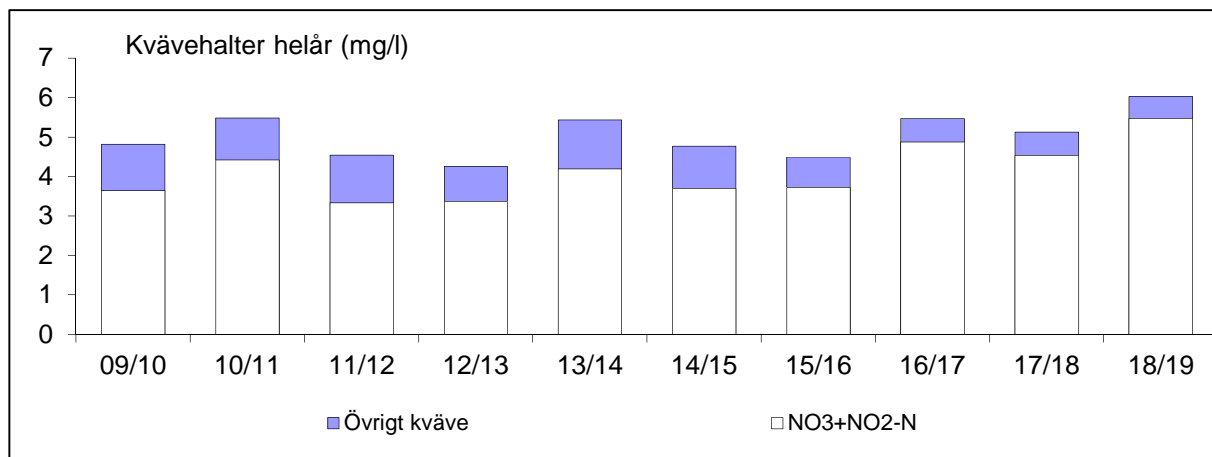
Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" (Naturvårdsingenjörerna AB 2008) är att totalkvävehalterna skall minska med mer än 2 mg/l från 6,3 mg/l till 4,0 mg/l. För hela perioden 2009/2010 till 2018/2019 finns ingen långsiktig trend till minskande eller ökande kvävehalter sett till varken stickprov eller flödesproportionella veckosamlingsprov. Årsmedelhalterna för nitrat- + nitritkväve har snarare ökat än minskat.



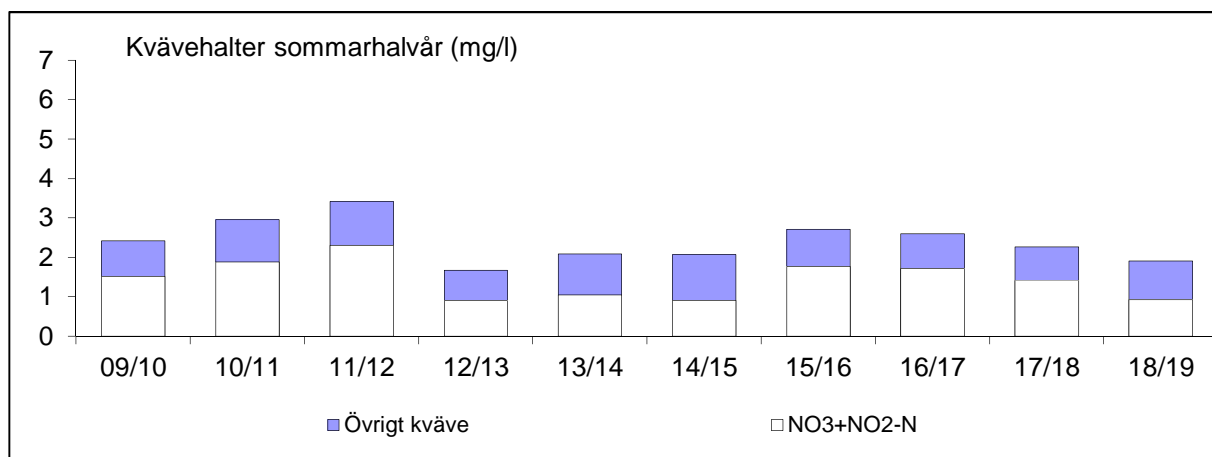
Figur 9. Aritmetiska årsmedelhalter av olika kvävefraktioner i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.



Figur 10. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av olika kvävefraktioner i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.



Figur 11. Aritmetiska årsmedelhalter av totalkväve i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.



Figur 12. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av totalkväve i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019.

Tabell 1. Aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov var 14:e dag och flödesproportionella vecko-samlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2018/2019

Manuella stickprov

År	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO ₃ +NO ₂ -N mg/l	Part. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Susp. Subst. mg/l	TOC mg/l
09/10	146	4,9	4,0	53	93	8,9	11
10/11	155	5,4	4,4	61	93	13	11
11/12	147	4,4	3,4	64	71	23	11
12/13	135	4,2	3,4	58	60	14	10
13/14	123	5,3	4,2	49	54	9,2	10
14/15	137	4,3	3,4	53	57	18	11
15/16	130	4,8	4,0	53	46	21	10
16/17	78	5,2	4,7	22	29	8,6	9,5
17/18	118	5,2	4,6	44	50	16	9,5
18/19	93	5,9	5,5	49	27	9,3	9,5

Flödesproportionella samlingsprov

År	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO ₃ +NO ₂ -N mg/l	Susp. Subst. mg/l
09/10	151	4,8	3,6	18
10/11	160	5,5	4,4	23
11/12	176	4,5	3,3	38
12/13	135	4,3	3,4	20
13/14	144	5,4	4,2	30
14/15	130	4,8	3,7	26
15/16	154	4,5	3,7	46
16/17	81	5,5	4,9	21
17/18	131	5,1	4,5	33
18/19	94	6,0	5,5	15

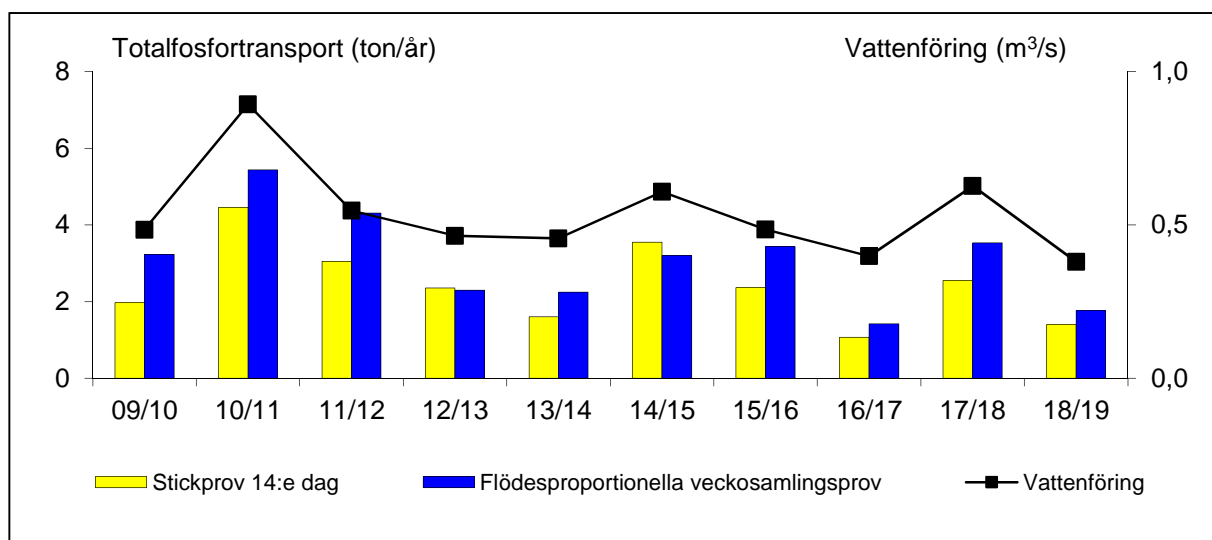
Transport

Årstransporter av totalfosfor, partikulärt fosfor, fosfatfosfor (filtrerat), totalkväve, nitrat- + nitritkväve, suspenderad substans och totalt organiskt kol för de agrohydrologiska åren 2009/2010 till 2018/2019 redovisas i Tabell 2. Beräkningar har gjorts med utgångspunkt från såväl de manuella stickproven var 14:e dag som de flödesproportionella veckosamlingsproven.

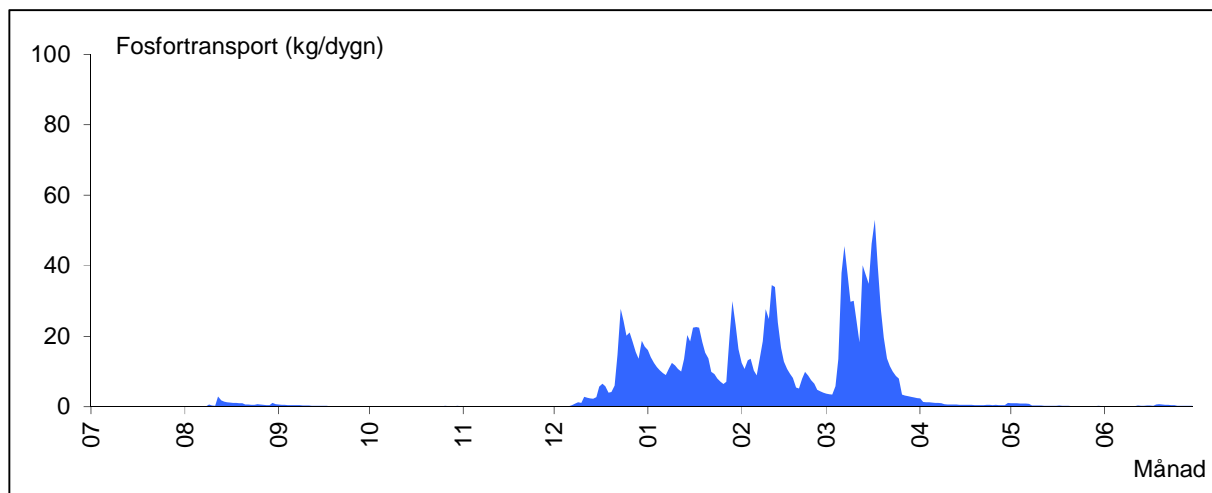
Liten fosfortransport p.g.a. låg vattenföring och minskande halter

Transporten av totalfosfor i Tullstorpsån (ovan Vemmenhögsån) under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev ca 1,4 ton (beräknat utifrån manuella stickprov var 14:e dag) och 1,8 ton (beräknat utifrån flödesproportionella veckosamlingsprov, Figur 13). P.g.a. förhållandevis låg vattenföring blev transporten vid årets undersökningar liten. Den största fosfortransporten skedde i mars (Figur 14) i samband med hög vattenföring samt förhållandevis höga halter. Andra toppar noterades bl.a. i slutet av december, mitten och slutet av januari och mitten av februari. Under perioden juli till början av december 2018 samt början av april till och med juni var fosfortransporten marginell i sammanhanget.

Sett till hela perioden 2009/2010-2018/2019 har fosfortransporten tenderat att minska med närmare 50 % samtidigt som vattenföringen tenderat att minska med ca 25 % under samma period.



Figur 13. Fosfortransport beräknad utifrån stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010-2018/2019 i relation till vattenföring.

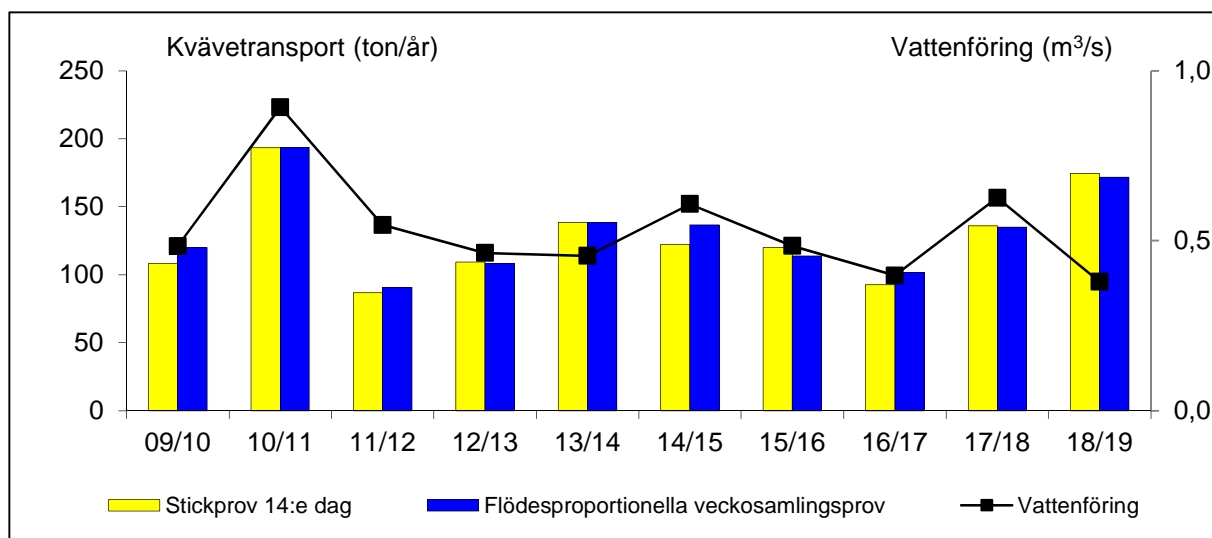


Figur 14. Fosfortransport i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 beräknad utifrån modellerad vattenföring enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 och vattenkemidata (flödesproportionella veckosamlingsprov) från Ängarödsbron 614200-135225.

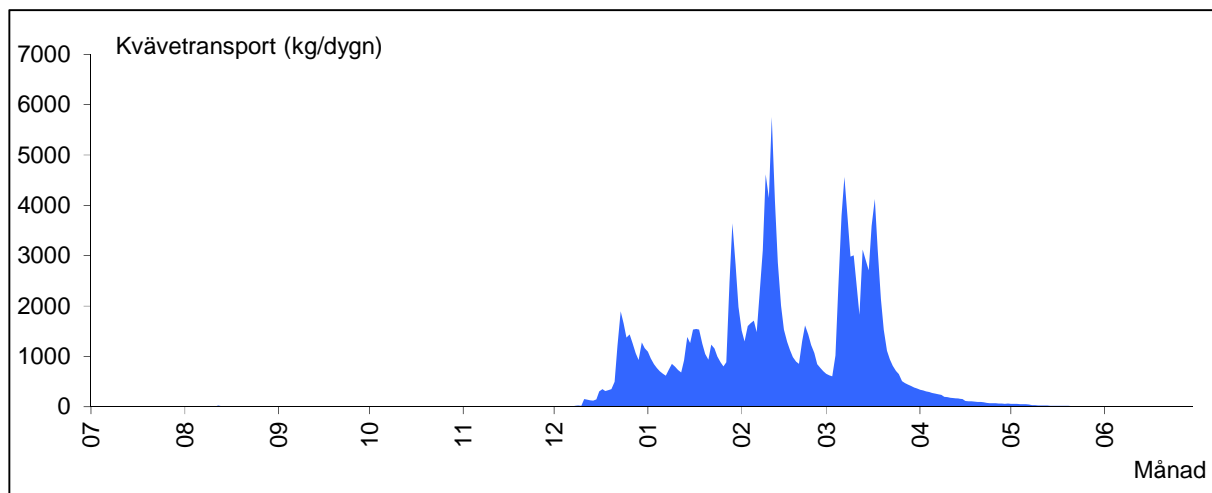
Stor transport av kväve p.g.a. höga halter

Transporten av totalkväve i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 blev 175 ton (beräknat utifrån manuella stickprov var 14:e dag) och 172 ton (beräknat utifrån flödesproportionella veckosamlingsprov, Tabell 2 och Figur 15). Detta var mer än övriga undersökta år undantaget år 2010/2011. Den största kvävetransporten skedde i samband med den höga vattenföringstoppen i mitten av februari (Figur 16), men även i samband med andra vattenföringstoppar under perioden december till mars var kvävetransporten stor. Under perioden juli till början av december 2018 samt slutet av april till och med juni 2019 var kvävetransporten marginell i sammanhanget. Det är under den perioden av året (sommarhalvåret) som effekten av åtgärderna avseende kväve kan ha störst effekt.

Sett till hela perioden 2009/2010-2018/2019 följer kvävetransporten till stor del variationen i vattenföring, undantaget det senaste året då kvävehalterna var avvikande höga. Ingen tydlig tendens till varken minskning eller ökning föreligger.



Figur 15. Kvävetransport beräknad utifrån stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2018/2019 i relation till vattenföring.



Figur 16. Transport av totalkväve i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2018/2019 beräknad utifrån modellerad vattenföring enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 och vattenkemidata (flödesproportionella veckosamlingsprover) från Ängarödsbron 614200-135225.

Tabell 2. Årstransporter i Tullstorpsån beräknade utifrån modellerad vattenföring enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 samt ämneshalter i manuella stickprov och flödesproportionella veckosamlingsprov tagna vid Ängarödsbron, 614200-135225, under åren 2009/2010 till 2018/2019

Manuella stickprov

År	Flöde m ³ /s	Tot-P ton	Tot-N ton	NO3+NO2-N ton	Part. P ton	PO4-P ton	Susp. Subst. ton	TOC ton
09/10	0,48	2,0	108	94	0,88	1,3	154	179
10/11	0,89	4,4	193	166	1,7	2,6	514	299
11/12	0,55	3,1	87	69	1,5	1,4	678	203
12/13	0,46	2,4	109	96	1,1	1,0	479	154
13/14	0,46	1,6	138	116	0,51	0,79	164	140
14/15	0,61	3,5	122	107	1,5	1,4	698	215
15/16	0,48	2,4	120	110	0,96	0,84	557	160
16/17	0,40	1,1	93	88	0,30	0,42	141	116
17/18	0,63	2,5	136	129	1,1	1,2	480	179
18/19	0,38	1,4	175	175	0,65	0,57	190	123

Flödesproportionella samlingsprov

År	Flöde m ³ /s	Tot-P ton	Tot-N ton	NO3+NO2-N ton	Susp. Subst. ton
09/10	0,48	3,2	120	99	930
10/11	0,89	5,4	194	162	1229
11/12	0,55	4,3	91	67	1192
12/13	0,46	2,3	108	94	498
13/14	0,46	2,2	139	116	669
14/15	0,61	3,2	137	118	987
15/16	0,48	3,4	114	104	1565
16/17	0,40	1,4	102	95	493
17/18	0,63	3,5	135	126	1137
18/19	0,38	1,8	172	170	438

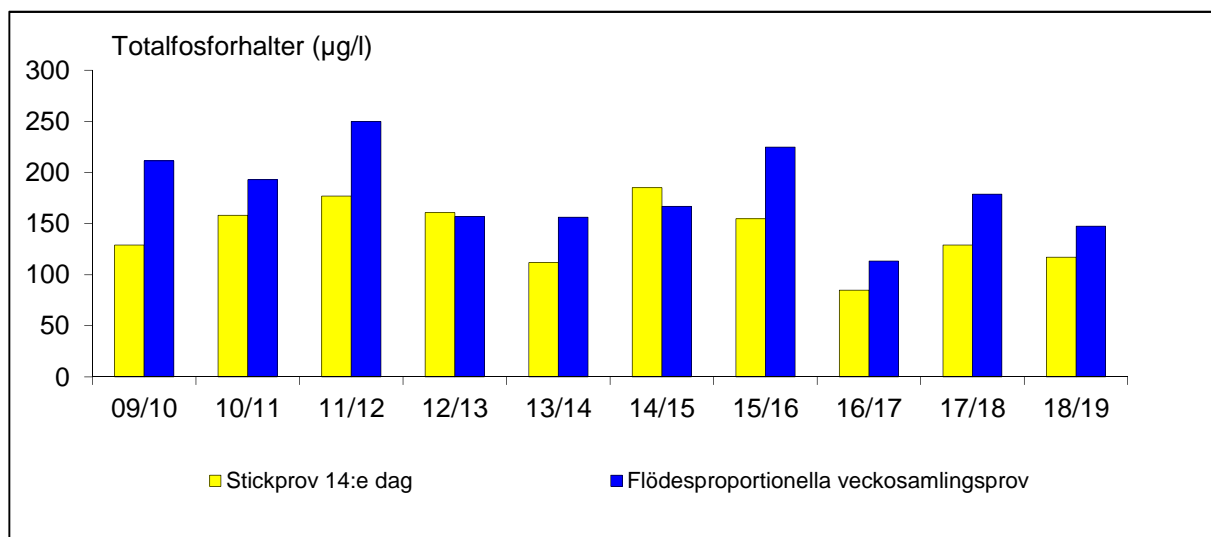
Flödesvägda årsmedelhalter

Flödesvägda årsmedelhalter har beräknats som årstransport dividerat med årsmedelvattenföring. Beräkningar har gjorts med utgångspunkt från såväl de manuella stickproven var 14:e dag som de flödesproportionella veckosamlingsproven och redovisas i Tabell 3. Jämfört med aritmetiska årsmedelhalter tar flödesvägda årsmedelhalter bättre hänsyn till halterna vid stora flöden och minskar samtidigt inverkan från halterna då flödena är små. Flödesvägda årsmedelhalter ger därför den mest tillförlitliga bilden av förhållandena i ån och motsvarar medelhalter i det vatten som passerat provtagningsstationen. Flödesvägda årsmedelhalter som baseras på flödesproportionell provtagning ger det bästa underlaget för jämförelser mellan olika år, men påverkas likväl av naturliga mellanårsvariationer i bl.a. nederbörd och vattenföring, vilket måste beaktas vid bedömning av förändringar och trender.

Minskade fosforhalter i Tullstorpsån jämfört med andra vattendrag i Skåne

De flödesvägda årsmedelhalterna för totalfosfor (Tabell 3) i Tullstorpsån år 2018/2019 blev 117 µg/l (beräknat utifrån de manuella stickproven) och 147 µg/l (beräknat utifrån de flödesproportionella veckosamlingsproverna). Detta innebär en minskning jämfört med föregående år (2017/2018).

Sett till hela perioden, sedan undersökningarna och åtgärderna startade år 2009/2010 (Figur 17), visar de flödesvägda totalfosforhalterna en tendens till minskning med närmare 30 %. Fosfatfosforhalterna har minskat signifikant med ca 50 %. Halterna av suspenderad substans (slam) har varierat mycket under perioden beroende på erosionspåverkan och grävningsarbeten varför den partikulära fraktionen av fosfor inte visar samma tydliga minskande trend som den lösta fraktionen.

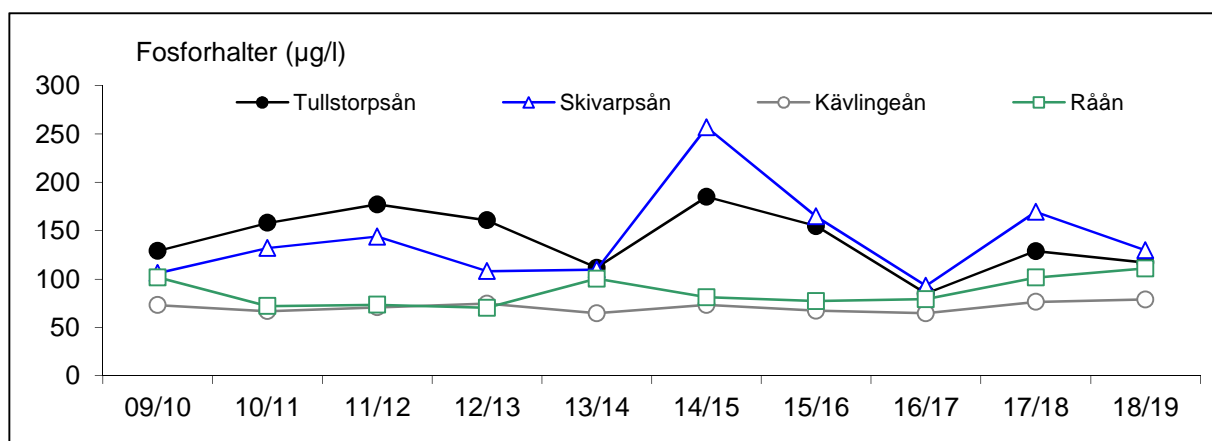


Figur 17. Flödesvägda totalfosforhalter i stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2018/2019.

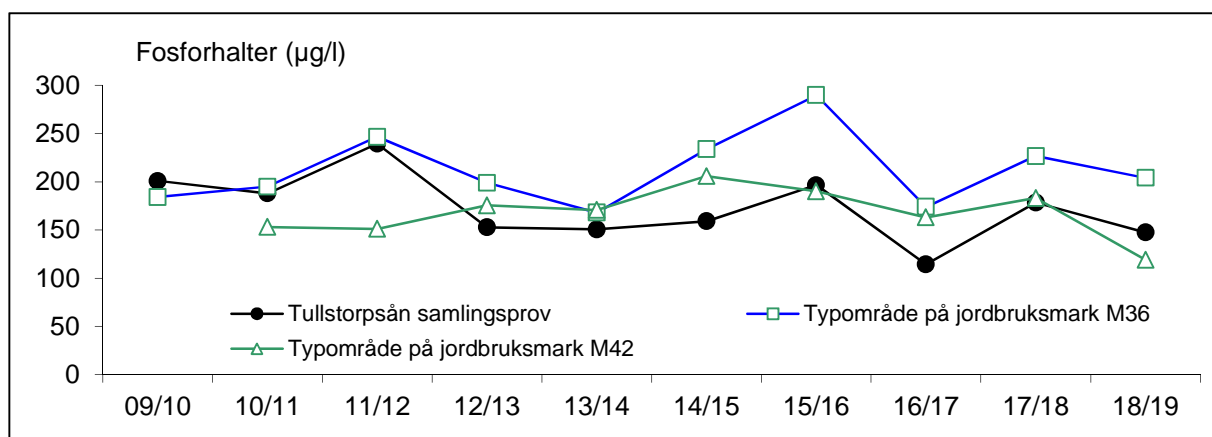
Resultaten från Tullstorpsån har jämförts med resultaten i stickprov från närliggande områden/vattendrag som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmynningar" (Skivarpsån, Kävlingeån och Råån, <http://miljodata.slu.se/mvm/>). I Kävlingeån och Råån ökade fosforhalterna något år 2018/2019 jämfört med året innan (Figur 18), men i Tullstorpsån och Skivarpsån minskade fosforhalterna. Sett till hela undersökningsperioden har de flödesvägda fosforhalterna, beräknade utifrån stickproven, tenderat att minska i Tullstorpsån med ca 30 % samtidigt som motsvarande halter i Skivarpsån tenderat att öka med ca 20 %. Även i Råån har fos-

forhalterna tenderat att öka med ca 20 % medan halterna i Kävlingeån varit förhållandevis oförändrade under samma period (tendens till ökning med ca 7 %). Jämförelsen visar att fosforhalterna i Tullstorpsån minskat jämfört med närliggande Skivarpsån, och även jämfört med Kävlingeån och Råån.

Resultaten från Tullstorpsån har också jämförts med resultat i samlingsprov från området/vattendrag i Skåne som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" (data från SLU). I område M36 har fosforhalterna i stort följt samma mönster som i Tullstorpsån under perioden 2009/2010-2018/2019. I början av undersökningsperioden var fosforhalterna i Tullstorpsån och M36 i samma nivå, men från och med år 2012/2013 har fosforhalterna varit betydligt lägre i Tullstorpsån. Även jämfört med M42 har fosforhalterna i Tullstorpsån minskat även om halterna i M42 var förhållandevis låga det senaste året. Detta tyder sammataget på en positiv utveckling med minskande fosforhalter i Tullstorpsån jämfört med andra jordbruksområden i Skåne.



Figur 18. Flödesvägda totalfosforhalter beräknade utifrån stickprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2018/2019. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalfosfor från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmyningar".



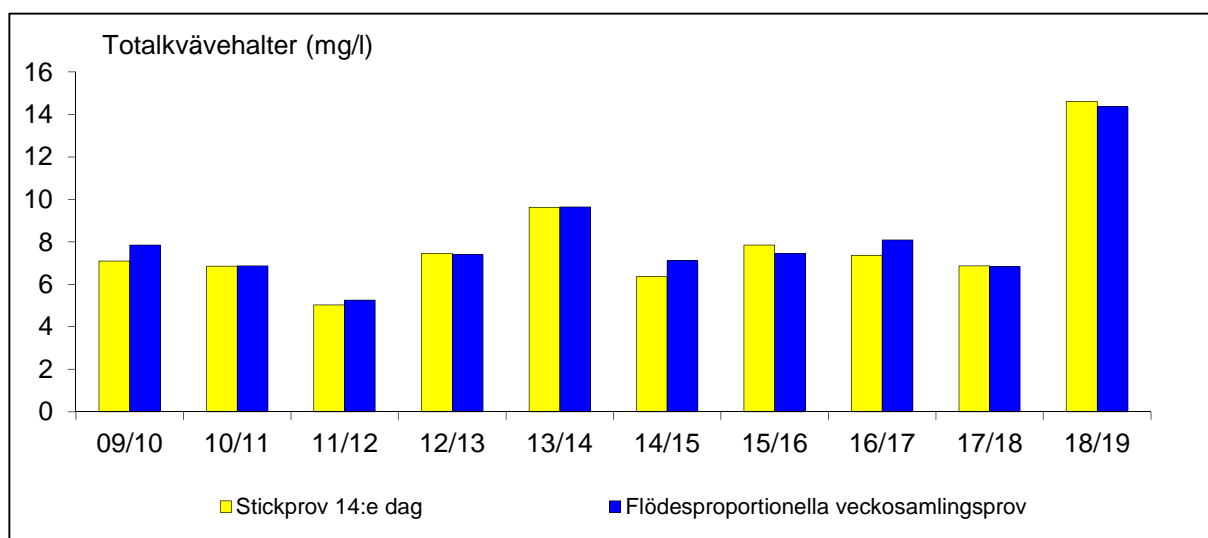
Figur 19. Flödesvägda totalfosforhalter i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2018/2019. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalfosfor från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark".

Fortsatt ingen tendens till minskande kvävehalter

De flödesvägda årsmedelhalterna för totalkväve och nitrat- + nitritkväve i Tullstorpsån 2018/2019 blev ca 15 mg/l (Tabell 3). Detta innebär en markant ökning jämfört med tidigare års undersökningar.

Kvävereningen i våtmarkerna och övriga delen av vattensystemet fungerar bäst under sommarhalvåret då vattentemperaturerna är höga. Om vattenflödena är stora under sommarhalvåret, som t.ex. år 2011/2012, belastas våtmarkerna med stora mängder kväve under perioden med effektiv rening och stora mängder kväve avskiljs/renas. Om vattenflödena är små under sommarhalvåret, som t.ex. 2018/2019, blir däremot avskiljningen/reningen förhållandevis liten eller till och med marginell om flödena är stora under vintern samma år. De låga halterna under sommarhalvåret 2018 ger inget nämnvärt utslag på de flödesproportionella halterna. De avvikande höga halterna under vintern 2018/2019 blir helt dominerade. De ovanligt höga kvävehalterna under vintern 2018/2019 berodde sannolikt på att en mycket stor mängd kväve upplagrats i markerna under torrperioden.

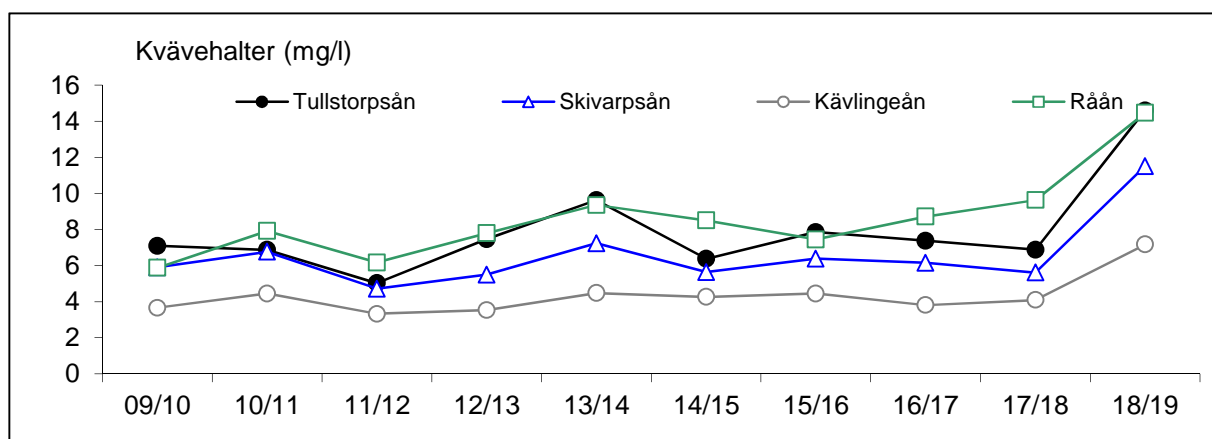
Sett till hela perioden sedan undersökningarna startade år 2009/2010 (Figur 20) visar de flödesvägda totalkvävehalterna inte på någon förbättring.



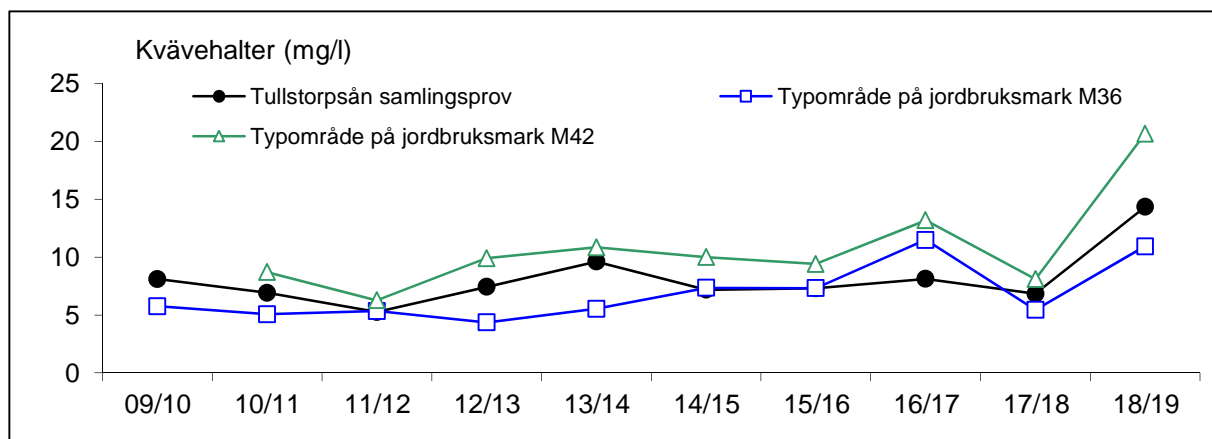
Figur 20. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve för stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov i Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2018/2019.

Även i Skivarpsån, Kävlingeån och Råån, som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmyningar" (<http://miljodata.slu.se/mvm/>), ökade kvävehalterna markant år 2018/2019 jämfört med året innan (Figur 21). I Skivarpsån och Kävlingeån har kvävehalterna utvecklats på motsvarande sätt som i Tullstorpsån mellan åren 2009/2010 och 2018/2019 (Figur 21). De flödesvägda kvävehalterna beräknade utifrån stickproven har generellt för hela undersökningsperioden tenderat att öka i dessa vattendrag med storleksordningen 20 %. Någon minskning av halterna i Tullstorpsån jämfört med Skivarpsån och Kävlingeån kan därför inte tydligt utläsas. I Råån, som också ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet, har kvävehalterna däremot signifikant ökat med ca 70 %.

Även i områden/vattendrag i Skåne som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" (data från SLU) har kvävehalterna utvecklats på motsvarande sätt som i Tullstorpsån. Kvävehalterna har generellt tenderat att öka i alla tre områdena. I Tullstorpsån är dock ökningen svagare än i M42 och M36, vilket sannolikt är en effekt av utförda åtgärder.



Figur 21. Flödesvägda totalkvävehalter beräknade utifrån stickprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2018/2019. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmynnigar".



Figur 22. Flödesvägda totalkvävehalter i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2018/2019. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark".

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter i Tullstorpsån under åren 2009/2010 till 2018/2019 beräknade utifrån årstransporter (redovisade i Tabell 2) samt total vattenföring enligt SMHI:s S_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049

Manuella stickprov

År	Flöde m ³ /s	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO3+NO2-N mg/l	Part. P µg/l	PO4-P µg/l	Susp. Subst. mg/l	TOC mg/l
09/10	0,48	129	7,1	6,2	58	84	10	12
10/11	0,89	158	6,9	5,9	60	92	18	11
11/12	0,55	177	5,0	4,0	84	82	39	12
12/13	0,46	161	7,5	6,5	76	69	33	11
13/14	0,46	112	9,6	8,0	36	55	11	9,8
14/15	0,61	185	6,4	5,6	80	75	36	11
15/16	0,48	155	7,9	7,2	63	55	36	10
16/17	0,40	85	7,4	7,0	24	33	11	9,2
17/18	0,63	129	6,9	6,5	54	61	24	9,1
18/19	0,38	117	14,6	14,7	54	48	16	10

Flödesproportionella samlingsprov

År	Flöde m ³ /s	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO3+NO2-N mg/l	Susp. Subst. mg/l
09/10	0,48	211	7,8	6,5	61
10/11	0,89	193	6,9	5,8	44
11/12	0,55	250	5,3	3,9	69
12/13	0,46	157	7,4	6,4	34
13/14	0,46	156	9,6	8,1	47
14/15	0,61	167	7,1	6,2	51
15/16	0,48	225	7,4	6,8	102
16/17	0,40	113	8,1	7,5	39
17/18	0,63	179	6,8	6,4	58
18/19	0,38	147	14,4	14,2	37

Kiselalger

Kiselalger är ofta den dominerande gruppen i påväxtalgsamhället. Begreppet påväxtalger innefattar de alger som sitter fast på, eller lever i direkt anslutning till, olika substrat (t.ex. stenar och vattenväxter) i sjöar och vattendrag. Eftersom de flesta kiselalger har specifika krav på sin levnadsmiljö är de bra indikatorer på vattenkvaliteten. Små förändringar kan göra att vissa arter ökar i antal, medan andra försvinner.

Resultatet av kiselalgsundersökningen i Tullstorpsån vid Ängarödsbron år 2019 sammanfattas på en resultatsida i Bilaga 2.

Bedömningen av förhållandena på lokalen blev måttlig status med avseende på näringsämnen, men indexvärdet (IPS) låg nära gränsen mellan god och måttlig status. Andelen kiselalger som är toleranta mot förhöjda halter av näringsämnen (TDI) var mycket stor, vilket styrker bedömningen måttlig status. Påverkan avseende näringsämnen bedömdes vara stark/mycket stark. Andelen som är toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening (%PT) var dock liten. Påverkan avseende lättnedbrytbar organisk förorening bedömdes därför vara försumbar/svag.

Förhållandena i Tullstorpsån har vid samtliga undersökningar åren 2008-2019 bedömts till måttlig näringsstatus (Tabell 4). Den allmänna tendensen har dock varit att förhållandena förbättrats. De senaste sex åren har resultaten legat nära eller mycket nära gränsen till god status.

Statusklassningen med avseende på surhet visade alkaliska förhållanden år 2019, i likhet med flertalet tidigare år (Tabell 4).

Andelen missbildade skal var 2,4 %, vilket motsvarar betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande.

Tabell 4. Resultat från kiselalgsundersökningarna i Tullstorpsån åren 2008-2019

Datum	Antal räknade arter	Diversitet	IPS (1-20)	IPS-klass	% PT	% PT-klass	TDI (0-100)	TDI-klass	Statusklass	STATUS	ACID	Surhetsklass
2008-09-30	52	4,19	11,8	3	32,3	4	76,7	2-3	3	Måttlig	8,33	Alkaliskt
2009-08-29	39	3,99	12,8	3	20,1	4	80,1	4-5	3	Måttlig	8,17	Alkaliskt
2010-09-11	51	4,69	11,1	3	38,8	4	83,0	4-5	3	Måttlig	7,57	Alkaliskt
2011-09-19	52	4,37	11,9	3	39,0	4	89,3	4-5	3	Måttlig	7,66	Alkaliskt
2012-09-05	47	4,41	13,4	3	28,8	4	84,6	4-5	3	Måttlig	7,95	Alkaliskt
2013-09-17	46	4,10	13,3	3	23,7	4	88,5	4-5	3	Måttlig	7,78	Alkaliskt
2014-09-12	30	2,67	14,4	3	5,0	1-2	92,4	4-5	3	Måttlig	7,38	Nära neutralt
2015-09-01	29	2,68	14,6	2	12,3	3	97,6	4-5	3*	Måttlig*	7,42	Alkaliskt*
2016-08-26	33	2,96	13,7	3	14,7	3	91,9	4-5	3	Måttlig	8,30	Alkaliskt
2017-09-05	37	2,59	14,2	3	7,6	1-2	94,1	4-5	3	Måttlig	8,20	Alkaliskt
2018-09-07	41	2,60	13,8	3	10,9	3	97,9	4-5	3	Måttlig	7,41	Alkaliskt*
2019-09-05	24	2,09	14,2	3	8,9	1-2	93,8	4-5	3	Måttlig	8,27	Alkaliskt

* expertbedömning

Bottenfauna

Resultaten av bottenfaunaundersökningen i Tullstorpsån vid Ängarödsbron hösten 2018 sammanfattas på en resultatsida i Bilaga 3.

De fysiska förutsättningarna vid lokalen förändrades påtagligt efter undersökningen år 2015. Kanterna fläckades ut och övervattensvegetationen röjdes bort. Efter undersökningen år 2016 har dock lokalen åter vuxit igen. Artantalet ökade år 2016 efter rensningen men minskade igen till normala förhållanden vid undersökningen år 2017. De påträffade arterna har i stort sett varit samma sedan undersökningarna startade år 2009, men dominansförhållandena har varierat mellan olika år.

Flertalet av de påträffade bottenfaunaarterna är tåliga mot hög näringsämnesbelastning. Vid årets undersökning, liksom flera tidigare år, dominerade den förurningskänsliga och näringsgynnade märkräftan *Gammarus pulex* kraftigt.

En ovanlig nattslända påträffades vid undersökningarna år 2018 (*Tinodes pallidulus*) men bottenfaunan på lokalen bedömdes inte ha några direkt höga naturvärden.

I jämförelse med tidigare år var bottenfaunans artsammansättning likartad. De skillnader som ses är relativt små och anses vara normala mellanårsvariationer. Antalet påträffade arter har varierat och vid undersökningen år 2018 var artantalet lågt, men individantalet högt. EPT-indexet (antalet arter och/eller grupper bland dag-, bäck- och nattsländor) var mycket lågt. Bedömningen måttlig status med avseende på eutrofiering kvarstår även år 2018.

REFERENSER

ALcontrol AB (2009a). Förslag till undersökningsprogram för Tullstorpsån inom projektet "Från källa till mynning – ett unikt projekt".

ALcontrol AB (2009b). Bakgrundsrapport för förslag till undersökningsprogram för Tullstorpsån inom projektet "Från källa till mynning – ett unikt projekt".

ALcontrol AB (2010). Vattenundersökningar i Tullstorpsån 2009/2010. Trelleborgs kommun.

Havs- och vattenmyndigheten (2013). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende yt-vatten, HVMFS 2013:19.

Miljödata MVM - <http://miljodata.slu.se/mvm/>.

Naturvårdsingenjörerna AB (2008). Tullstorpsån, Projektbeskrivning, Från källa till mynning – ett unikt projekt!

Naturvårdsverket (1999). (Wiederholm ed.). Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Tullstorpsåprojektet. Internetadress: www.tullstorpsan.se.

Vattenwebb. Internetadress: vattenwebb.smhi.se/.

VISS – VattenInformationSystem Sverige. Internetadress: www.viss.lansstyrelsen.se.

Kiselalger

Andrén, C. & Jarlman, A. (2008). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173(3):237-253.

Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon-Agence Financière de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.

Eriksson, M. & Jarlman, A. (2011). Kiselalgsundersökning i vattendrag i Skåne 2010 - statusklassning samt en studie av kopplingen mellan deformerade skal och förekomst av bekämpningsmedel. Länsstyrelsen i Skåne län, rapport 2011:5.

Falasco, E., Bona, F., Badion, G., Hoffmann, L. & Ector, L. (2009). Diatom teratological forms and environmental alterations: a review. *Hydrobiologia*, 623, 1-35.

Havs- och vattenmyndigheten (2016).Handledning för miljöövervakning: Programområde Söt-vatten, Undersökningstyp "Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys" Version 3:2, 2016-01-20. (<https://www.havochvatten.se/kunskap-om-vara-vatten/datainsamling-och-miljoovervakning/programomraden/programomrade-sotvatten/undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html>)

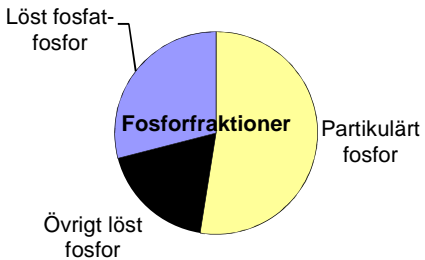

Havs- och vattenmyndigheten 2018. Kiselalger i sjöar och vattendrag. Vägledning för statusklassificering. Rapport 2018:38. (<https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2018-12-10-kiselalger-i-sjoar-och-vattendrag---vagledning-for-statusklassificering.html>)

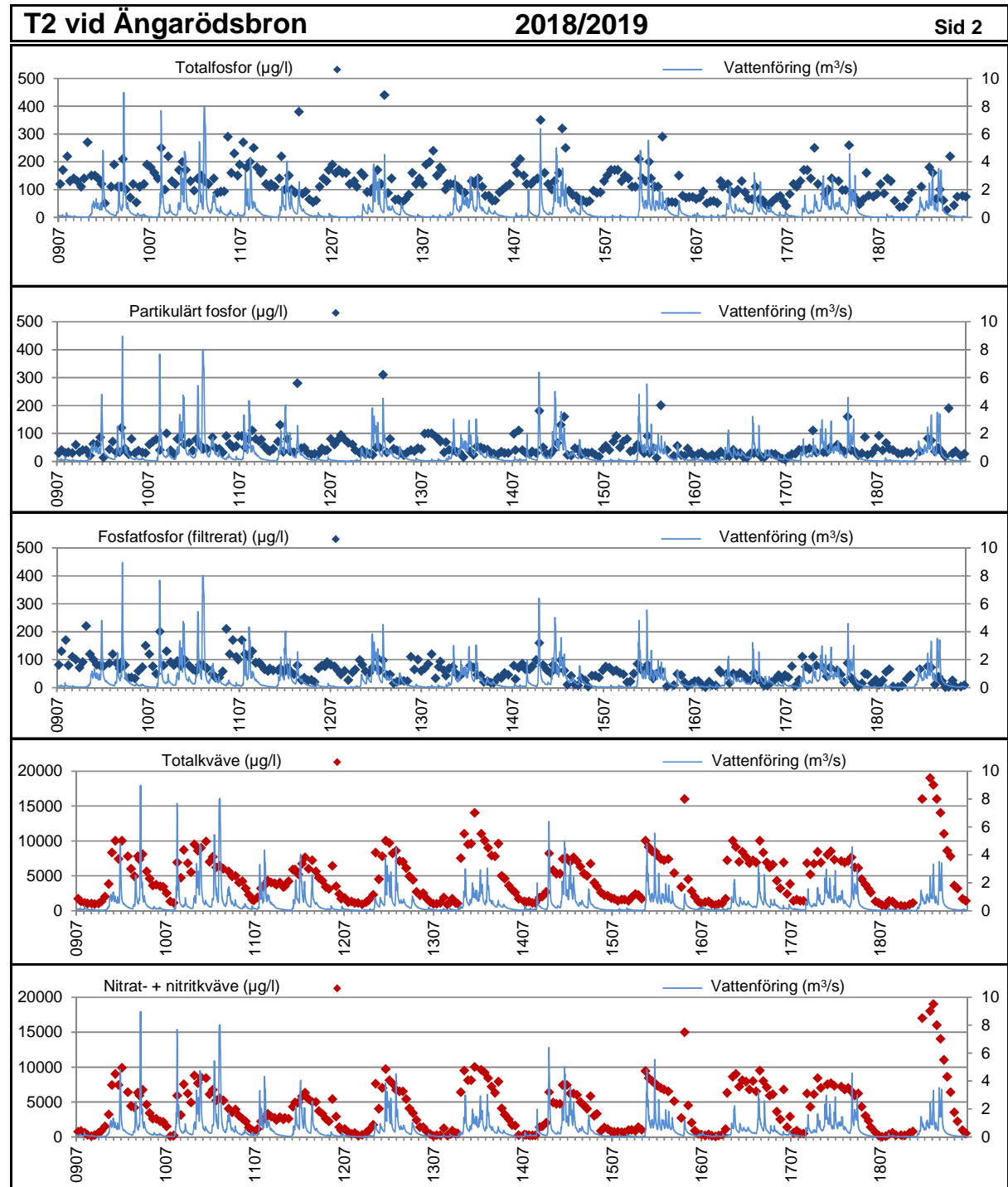
- Jarlman, A. & Eriksson, M. (2008). Kiselalgsundersökning i vattendrag i Skåne län 2008. Länsstyrelsen i Skåne län 2008:48.
- Jarlman, A. (2009). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2009-08-29. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2010). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2010-09-11. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2011). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2011-09-19. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2012). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2012-09-05. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2013). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2013-09-17. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2014). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2014-09-12. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Jarlman, A. (2015). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2015-09-01. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Jarlman, A. (2016). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2016-08-26. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Jarlman, A. (2017). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2017-09-05. Delrapport till ALcontrol AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Jarlman, A. (2018). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2018-09-07. Delrapport till SYNLAB AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Kahlert, M. (2012). Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten. Rapport 2012:12, Länsstyrelsen Blekinge län.
- Kelly, M.G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.
- SIS 2014a. Svensk Standard, SS-EN 13946:2014, Water quality - Guidance for the routine sampling and preparation of benthic diatoms from rivers and lakes.
- SIS 2014b. Svensk Standard, SS-EN 14407:2014, Water quality – Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes.
- van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28(1): 117-133.
- Zelinka, M. & Marwan, P. (1961). Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. *Arch. Hydrobiol.* 57: 159-174.

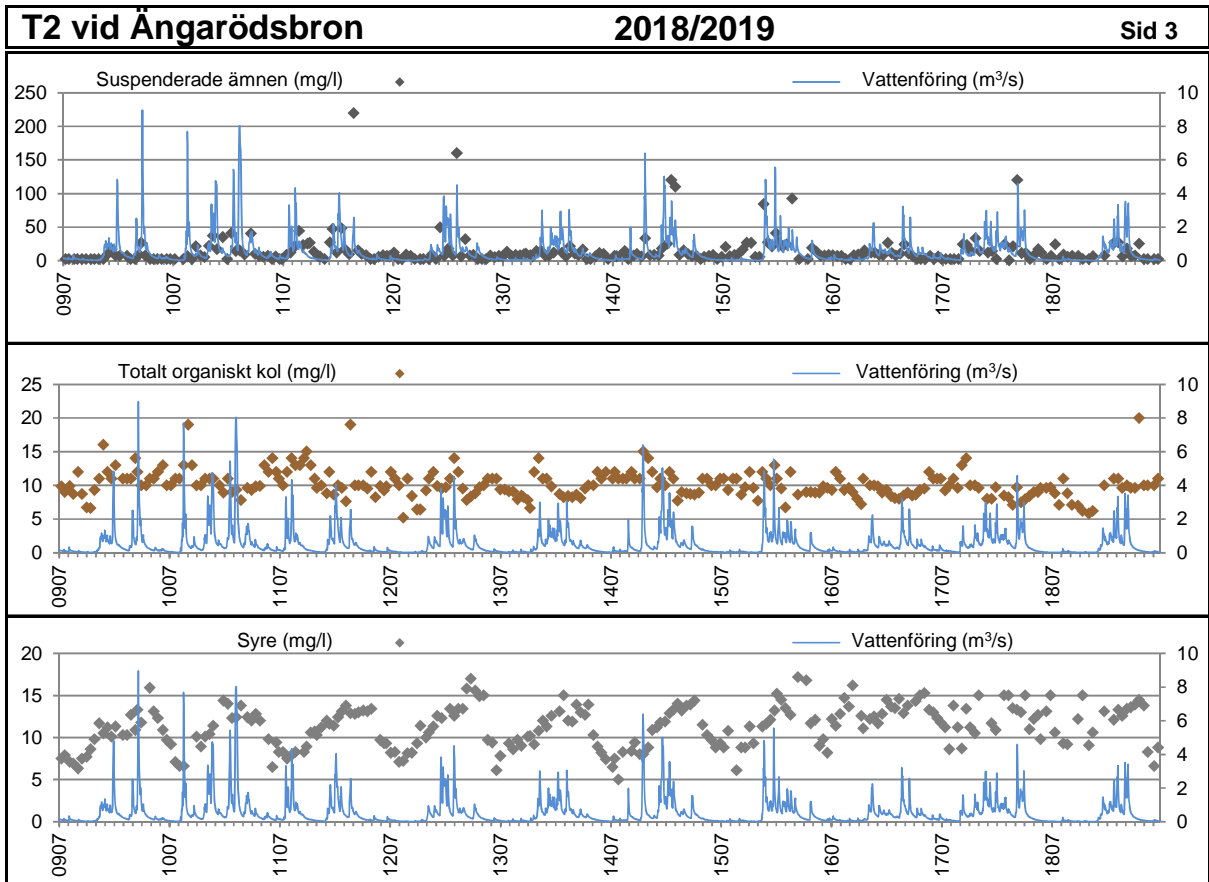
BILAGA 1

Vattenkemi

Resultatsidor och analysresultat

T2 vid Ängarödsbron		2018/2019		Sid 1	
Provtagningsuppgifter					
Koordinater	614200/135225				
Beskrivning	Direkt nedströms södra vägtrumman				
Provtagningsmetodik	Manuella stickprov				
Provtagningsperiod	juli 2018/ juni 2019				
Organisation	Tullstorpsån Ekonomisk förening				
Resultat och tillstånd					
	Medelvärde	Tillstånd	Metod		
Totalfosfor (µg/l)	93	Mycket hög halt	SS-EN ISO 15681-2:2018		
Totalfosfor filtrerat (µg/l)	44		SS-EN ISO 15681-2:2018		
Totalfosfor partikulärt (µg/l)	49		Beräkning		
Fosfatfosfor filtrerat (µg/l)	27		SS-EN ISO 15681-2:2018		
Totalkväve (µg/l)	5898	Extremt hög halt	SS-EN 12260:2004		
Nitrat- + nitritkväve (µg/l)	5467		SS-EN ISO 15923-1:2013 C		
Totalt organiskt kol (mg/l)	9,5	Måttligt hög halt	SS-EN 1484-1		
Suspenderade ämnen (mg/l)	9,3	Hög slamhalt	SS-EN 872, mod		
pH-värde	8,0	Högt pH	SS-EN ISO 10523:2012		
Konduktivitet (mS/m)	63		SS-EN 27888, utg 1		
	Minvärde				
Syrehalt (mg/l)	6,6	Måttligt syrerikt tillstånd	SS-EN 25813, utg, 1		
Statusbedömning					
	Medelvärde	Referensvärde (VISS)	EK	Status/Bedömning	
Totalfosfor (µg/l)	93	ref-P 24	0,26	Otillfredsställande	
Fosfor- och kvävefraktioner					
 <p>Fosforfraktioner</p>			 <p>Kvävefraktioner</p>		





T2 vid Ängarödsbron
2018/2019
Sid 4
Provtagningsuppgifter

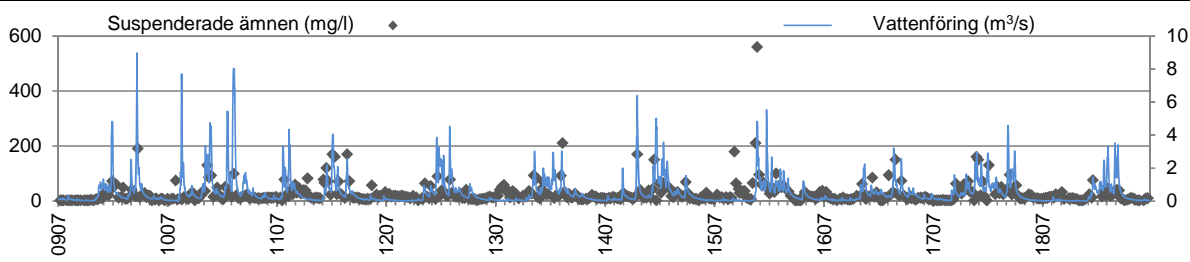
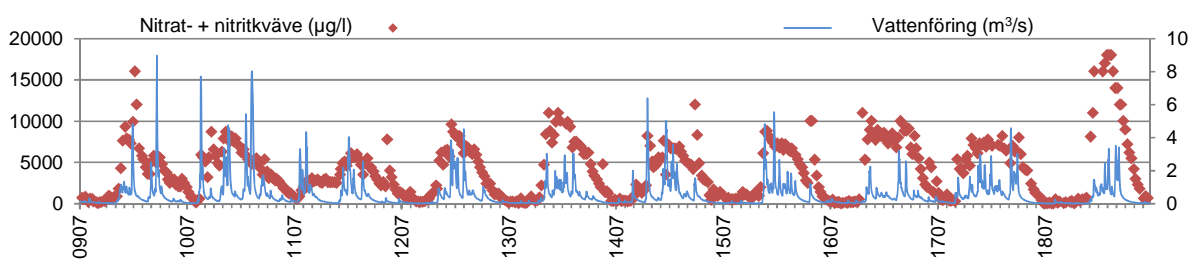
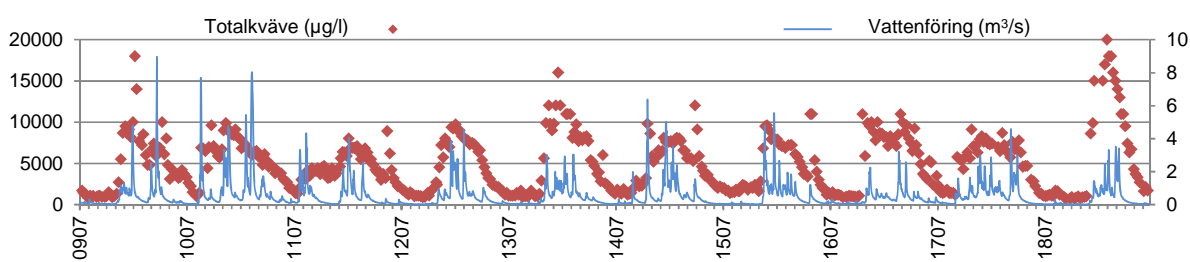
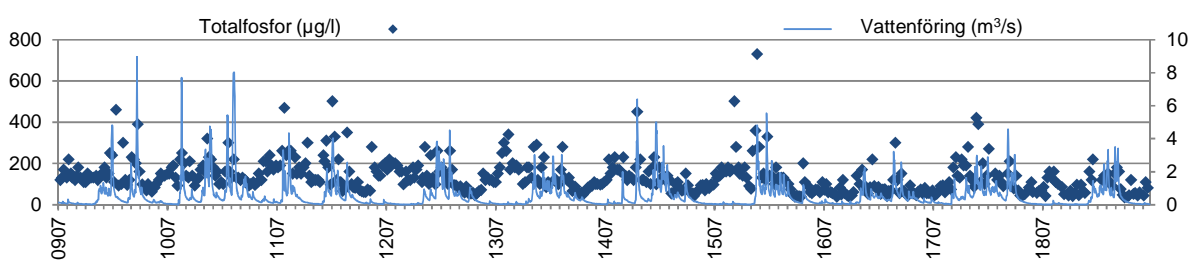
Koordinater	614200/135225
Beskrivning	Direkt uppströms norra vägtrumman
Provtagningsmetodik	Flödesproportionella veckosamlingsprov
Provtagningsperiod	juli 2018 / juni 2019
Organisation	Tullstorpsån Ekonomisk förening

Resultat och tillstånd

	Medelvärde	Tillstånd	Metod
Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$)	94	Mycket hög halt	SS-EN ISO 15681-2:2018
Totalkväve ($\mu\text{g/l}$)	6030	Extremt hög halt	SS-EN 12260:2004
Nitrat- + nitritkväve ($\mu\text{g/l}$)	5476		SS-EN ISO 15923-1:2013 C
Suspenderade ämnen (mg/l)	15	Mycket hög slamhalt	SS-EN 872, mod

Statusbedömning

	Medelvärde	Referensvärde (VISS)	EK	Status/Bedömning
Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$)	94	ref-P 24	0,26	Otillfredsställande



Vattenkemiska analysresultat från manuella stickprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron var 14:e dag under det agrohydrologiska året 2018/2019

Typ	Datum	Temp oC	Tot-P ug/l	Tot-N ug/l	NO3+NO2-N ug/l	Part. P ug/l	PO4-P filt. ug/l	Susp. subst. mg/l	TOC mg/l	pH	Kond mS/m	Syre mg/l	Tot-P filt. ug/l
Stickprov	2018-07-03	-	84	1100	160	48	27	6,5	9,7	8,1	57,5	>15	36
Stickprov	2018-07-17	-	120	810	5,0	91	9,3	24	8,8	7,9	63,8	10,6	29
Stickprov	2018-07-31	-	86	730	82	39	25	2,5	7,1	8,0	64,0		47
Stickprov	2018-08-14	-	140	1400	350	66	56	8,8	11	7,9	58,4	9,3	74
Stickprov	2018-08-28	-	130	1300	580	44	65	5,4	8,8	7,9	59,6	9,2	86
Stickprov	2018-09-11	-	60	850	240	40	3,9	6,9	7,1	7,9	66,2		20
Stickprov	2018-10-02	-	37	690	240	28	1,0	6,6	7,0	8,0	66,8	12,2	9
Stickprov	2018-10-17	-	39	630	220	26	6,4	2,5	6,2	8,0	65,6	>15	13
Stickprov	2018-11-06	-	64	850	510	34	30	2,5	5,8	8,0	66,7	9,1	30
Stickprov	2018-11-20	-	88	1100	750	31	44	6,1	6,2	8,0	66,8	10,6	57
Stickprov	2018-12-28	-	110	16000	17000	36	65	7,7	10	8,1	70,7	13,1	74
Stickprov	2019-01-29	-	180	19000	18000	82	76	26	11	7,8	55,8	12,1	98
Stickprov	2019-02-12	-	160	18000	19000	75	72	27	11	7,9	61,5	13,3	85
Stickprov	2019-02-26	-	67	16000	16000	35	9,8	5,6	9,6	8,1	67,4	12,6	32
Stickprov	2019-03-13	-	100	14000	14000	48	38	18	10	8,0	61,5	13,4	52
Stickprov	2019-03-26	-	61	11000	11000	33	23	6,8	9,6	8,2	61,7	13,6	28
Stickprov	2019-04-09	-	27	8600	8600	17	1,0	7,7	9,6	8,1	63,5	13,9	10
Stickprov	2019-04-23	-	220	7800	6400	190	2,0	25	20	7,7	63,7	14,5	26
Stickprov	2019-05-08	-	43	3600	3500	28	25	2,5	10	8,4	62,1	13,8	15
Stickprov	2019-05-21	-	75	3200	2200	36	2,7	2,5	10	8,0	59,1	8,3	39
Stickprov	2019-06-11	1,9	77	1700	940	19	3,5	2,5	10	8,1	63,2	6,6	58
Stickprov	2019-06-25	-	75	1400	500	27	7,6	2,5	11	8,1	59,2	8,8	48
Min		1,9	27	630	5	17	1	2,5	5,8	7,7	55,8	6,6	9
MEDEL		1,9	93	5898	5467	49	27	9,3	9,5	8,0	62,9	11,8	44
Max		1,9	220	19000	19000	190	76	27	20	8,4	70,7	15,0	98

Värden med fet kursiv stil motsvarar halva "mindre-än"-värdet.

Vattenkemiska analysresultat från flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron under det agrohydrologiska året 2018/2019

Typ	Datum	Tot-P ug/l	Tot-N ug/l	NO3+NO2-N ug/l	Susp. subst. mg/l
Samplingsprov	2018-07-03	69	1100	55	7,8
Samplingsprov	2018-07-11	85	1000	170	8,6
Samplingsprov	2018-07-17	42	1100	29	11
Samplingsprov	2018-07-24	130	1200	130	11
Samplingsprov	2018-07-31	160	1100	5	15
Samplingsprov	2018-08-07	130	1100	32	16
Samplingsprov	2018-08-14	160	1700	500	12
Samplingsprov	2018-08-21	110	1600	100	25
Samplingsprov	2018-08-28	100	1200	250	20
Samplingsprov	2018-09-11	86	950	57	32
Samplingsprov	2018-09-18	50	780	150	7,2
Samplingsprov	2018-10-02	44	730	220	8,6
Samplingsprov	2018-10-09	67	900	340	9,9
Samplingsprov	2018-10-17	41	720	5	10
Samplingsprov	2018-10-23	56	830	220	8,0
Samplingsprov	2018-10-30	97	980	570	7,1
Samplingsprov	2018-11-06	46	780	330	2,5
Samplingsprov	2018-11-13	97	890	520	2,5
Samplingsprov	2018-11-20	66	910	500	2,5
Samplingsprov	2018-11-27	57	1000	710	5,3
Samplingsprov	2018-12-11	160	8600	8100	24
Samplingsprov	2018-12-19	120	9900	11000	12
Samplingsprov	2018-12-23	220	15000	16000	76
Samplingsprov	2019-01-22	120	15000	16000	16
Samplingsprov	2019-01-29	140	17000	17000	36
Samplingsprov	2019-02-05	120	20000	18000	18
Samplingsprov	2019-02-12	150	18000	18000	45
Samplingsprov	2019-02-19	110	18000	18000	19
Samplingsprov	2019-02-26	91	16000	16000	21
Samplingsprov	2019-03-06	150	15000	14000	37
Samplingsprov	2019-03-13	180	14000	14000	41
Samplingsprov	2019-03-21	160	13000	12000	39
Samplingsprov	2019-03-26	75	11000	12000	9,7
Samplingsprov	2019-04-02	47	11000	10000	6,4
Samplingsprov	2019-04-09	34	9500	9000	2,5
Samplingsprov	2019-04-16	36	7400	7200	5,1
Samplingsprov	2019-04-23	46	6300	6200	7,3
Samplingsprov	2019-04-30	120	6700	5500	11
Samplingsprov	2019-05-08	52	4300	4200	8,5
Samplingsprov	2019-05-14	56	3700	3000	5,1
Samplingsprov	2019-05-21	44	3300	2300	2,5
Samplingsprov	2019-05-28	60	2700	1800	2,5
Samplingsprov	2019-06-11	44	1600	630	2,5
Samplingsprov	2019-06-18	110	2100	900	9,0
Samplingsprov	2019-06-25	81	1700	680	9,8
	min	34	720	5	2,5
	MEDEL	94	6030	5476	15
	max	220	20000	18000	76

Värden med fet kursiv stil motsvarar halva "mindre-än"-värdet.

BILAGA 2

Kiselalger

Resultatsida, artlista och fältprotokoll

Förklaring till resultatsida – kiselalger

IPS och statusklassning

Kiselalgsindexet **IPS**, Indice de Polluosensibilité Spécifique (Coste i Cemagref 1982), är utvecklat för att visa påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening i ett vatten. Det används för att ta fram en statusklassning för provtagningslokalen enligt Tabell 5. Indexet byggs på alla noterade kiselalgsarter och beräknas med hjälp av formeln enligt Zelinka & Marvan (1961):

$$\frac{\sum A_j S_j V_j}{\sum A_j V_j}$$

där A_j är den relativa abundansen i procent av taxon j , S_j är föroreningskänsligheten hos taxon j (1-5, där ett högt värde visar en hög föroreningskänslighet) och V_j är indikatorvärdet hos taxon j (1-3, där ett högt värde betyder att ett taxon endast tål begränsade ekologiska variationer, dvs. är en stark indikator). Resultat erhållna enligt formeln ovan räknas om till skalan 1-20 (enligt $4,75 * \text{ursprungligt indexvärde} - 3,75$), där 20 är värdet för bästa vattenkvalitet.

Som komplement till IPS-indexet görs en beräkning av %PT och TDI. Dessa index är avsedda att fungera som stödparametrar, framför allt när IPS-indexet ligger nära en klassgräns. De kan även hjälpa till att identifiera vilken typ av påverkan som föreligger. **%PT**, Pollution Tolerant Index, anger andelen kiselalger som är toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening (Kelly 1998). **TDI**, Trophic Diatom Index, enligt Kelly (1998) visar tolerans mot förhöjda halter av näringsämnen och beräknas på samma sätt som IPS, men med andra känslighets- och indikatorvärden. Resultatet räknas om till en skala 1-100, där låga värden visar en hög känslighet och tvärtom. (I Sverige används TDI-versionen från 1998 och inte den reviderade versionen, vilken inte fungerar lika bra för svenska förhållanden).

En expertbedömning avseende statusklassningen kan i vissa fall behöva göras med hjälp av stödparametrarna, framför allt när indexvärdet för IPS ligger i närheten av en klassgräns.

Tabell 5. Klassgränser för kiselalgsindexet IPS, nationellt referensvärde för IPS samt EK-värden (ekologisk kvot, dvs. IPS-värde/referensvärde). Vidare anges bedömd påverkan utifrån stödparametrarna % PT och TDI. Metodbundet mått på osäkerhet: felmarginal 0,5 enheter om $IPS > 13$ samt 1 enhet om $IPS < 13$

Status	IPS-värde	EK-värde	Bedömd påverkan	%PT	TDI
Referensvärde	19,6				
Hög	$\geq 17,5$	$\geq 0,89$	Försumbar	< 10	< 40
God	$\geq 14,5$ och $< 17,5$	$\geq 0,74$ och $< 0,89$	Svag	< 10	40-80
Måttlig	≥ 11 och $< 14,5$	$\geq 0,56$ och $< 0,74$	Betydande	< 20	40-80
Otillfredsställande	≥ 8 och < 11	$\geq 0,41$ och $< 0,56$	Stark	20-40	> 80
Dålig	< 8	$< 0,41$	Mycket stark	> 40	> 80

ACID och surhetsklassning

För att visa vilken surhetsklass ett vatten tillhör har surhetsindexet **ACID**, ACidity Index for Diatoms (Andrén & Jarlman 2008), använts. Indexet skiljer inte mellan försurning orsakad av människan respektive naturlig surhet och det är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vatten med $pH < 7$. Beräkningar har gjorts enligt nedanstående formel och utvärderingen av resultatet enligt Tabell 6.

$$\text{ACID} = [\log_{10}((\text{ADMI}/\text{EUNO})+0,003)+2,5+ \\ [\log_{10}(\text{circumneutrala}+\text{alkalifila}+\text{alkalibionta})/(\text{acidobionta}+\text{acidofila})+0,003)+2,5]^*$$

*En täljare eller nämnare = 0 ersätts med 1, när relativa abundansen uttrycks som procent, respektive med 10 när den anges i promille

Den första delen av indexet baseras på kvoten av den relativa abundansen av artkomplexet *Achnantheidium minutissimum* (ADMI group I-III) och släktet *Eunotia* (EUNO). Den andra delen av indexet tar hänsyn till alla kiselalger i provet och baseras på följande indelning enligt van Dam et al. (1994):

- acidobiont – huvudsakligen förekommande vid pH < 5,5
- acidofil – huvudsakligen förekommande vid pH < 7
- circumneutral – huvudsakligen förekommande vid pH-värden omkring 7
- alkalifil – huvudsakligen förekommande vid pH > 7
- alkalibiont – endast förekommande vid pH > 7

För ACID-indexet kan i vissa fall en expertbedömning behöva göras, t.ex. om kiselalgssamhället helt domineras av alkalifila och alkalibionta arter, eftersom indexet främst är framtaget för att spegla surhetsförhållandena i vatten med pH lägre än 7.

Tabell 6. Bedömning av surheten med hjälp av kiselalgsindexet ACID. De fem klasserna visar olika stadier av surhet, men inte om eventuell surhet har naturligt eller antropogent ursprung. För varje surhetsklass anges motsvarande medel- och minimum-pH. Metodbundet mått på osäkerhet: felmarginal ± 10 %

Surhetsklasser	Surhetsindex ACID	Motsvarar medel-pH (medelvärde av 12 mån. före provtagning)	Motsvarar pH-minimum (12 mån. före provtagning)
Alkaliskt	≥ 7,5	≥ 7,3	-
Nära neutralt	5,8-7,5	6,5-7,3	-
Måttligt surt	4,2-5,8	5,9-6,5	< 6,4
Surt	2,2-4,2	5,5-5,9	< 5,6
Mycket surt	< 2,2	< 5,5	< 4,8

Riskflaggning

Med hjälp av de tre stödparametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet kan andra typer av påverkan, än de som IPS och ACID är utvecklade för att visa, ibland fångas upp. Det kan dock finnas naturliga orsaker till avvikelser, varför dessa i sig inte är skäl nog till en ändrad statusklassificering. Däremot bör vatten som klassas till hög eller god status, men där en eller flera av dessa stödparametrar indikerar en störning enligt nedan, kontrolleras närmare innan den sammanvägda statusen fastställs.

Missbildningsfrekvens

Missbildningar på kiselalgsskal kan orsakas av andra typer av föroreningsbelastning än näringsämnen och lättnedbrytbart organiskt material, t.ex. bekämpningsmedel eller metaller (Falasco et al. 2009, Eriksson & Jarlman 2011, Kahlert 2012) och är därför ett bra verktyg för att identifiera miljögiftspåverkan.

Missbildningsfrekvensen är andelen missbildade (deformerade) kiselalgsskal som noteras vid den ordinarie räkningen av minst 400 skal. Den delas in i fem påverkansgrader enligt Tabell 7 (Havs- och vattenmyndigheten 2018). Även om det för närvarande inte finns några belegg för att en viss typ av miljögift ger vissa specifika skador på kiselalgerna, delas de in i två olika typer och två grader enligt Tabell 8 (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Vilka missbildningstyper som note-

rats redovisas endast till datavärd, eftersom detta än så länge inte används vid själva bedömningen.

Gräns för riskflaggning enligt Havs- och vattenmyndigheten 2018:

- Missbildningsfrekvens över 2%

Tabell 7. Ungefärlig bedömning av påverkan utifrån den beräknade missbildningsfrekvensen (Havs- och vattenmyndigheten 2018)

Bedömd påverkan	Missbildningsfrekvens %
Försumbar	<1 %
Svag	1-2 %
Betydande	2-4 %
Stark	4-8 %
Mycket stark	> 8 %

Tabell 8. Indelning av olika missbildningstyper samt förklaring av vad som ingår i respektive kategori (Havs- och vattenmyndigheten 2016)

Missbildningskategorier	
onormal form - svag missbildning	onormalt mönster – svag missbildning
onormal form – stark missbildning	onormalt mönster – stark missbildning

Onormal form:	Onormalt mönster:
asymmetri	avvikande striering
böjning	avvikande raf
inbuktning	övriga avvikelser i mönster
utbuktning	
övriga avvikelser i form	

Antalet räknade taxa och diversitet

Diversiteten är det beräknade Shannon-indexet H' (Shannon 1948).

Vanligen används varken antalet räknade taxa (arter/släkten) eller diversiteten för att bedöma förhållandena på en lokal, men är båda mycket låga kan det bero på någon form av störning på lokalen – t.ex. miljögiftspåverkan eller betydande störningar i vattenföringen (Havs- och vattenmyndigheten 2018).

Gränser för riskflaggning enligt Havs- och vattenmyndigheten 2018:

- Antal räknade taxa under 20
- Diversitet under 1,5

Tullstorpsån, vid Ängarödsbron

Datum: 2019-09-05

Stations EU-CD: SE614199-135226

Koordinater: 6141999 / 1352253 (RT90 25gonV)



Vattenförekomst: SE614633-134828

Vattendragsbredd: 2 m

Län: 12 Skåne

Medeldjup provyta: 0,1 m

Provtagningsmetodik: SS-EN 13946

Vattennivå: låg

Provtagning: SYNLAB

Grumlighet: klart

Prov taget från: sten

Vattenfärg: klart

Antal borstade stenar: 5

Vattentemperatur: 16,1 °C

Analysmetodik: SS-EN 14407

Beskuggning: >50%

Provplats: 2-7 m nedströms bro



Resultat index och klassning

IPS: 14,2 (måttlig)

Antal räknade taxa: 24

EK (IPS): 0,72 (måttlig)

Diversitet: 2,09

TDI: 93,8 (stark/mkt. stark)

Missbildningar (%): 2,4 (betydande)

% PT: 8,9 (försumbar/svag)

Riskflaggning: risk föreligger

ACID: 8,27 (alkaliskt)

Statusklassning (näringssämnen och organisk förorening)

MÅTTLIG

nära god status

Statusklassning (surhet)

ALKALISKT

Kommentar årets undersökning

IPS-indexet i Tullstorpsån 2019 visade klass 3, måttlig status. Indexvärdet ligger nära klassgränsen mot god status, men eftersom mängden näringskrävande kiselalger (TDI) var mycket stor och andelen föroreningstoleranta former (%PT) svagt förhöjd, bör klassningen måttlig status stämma. Kiselalgsamhället dominerades av *Amphora pediculus* (60 %), som är näringskrävande. Antalet räknade taxa var lågt, liksom diversiteten.

Surhetsindexet ACID visade alkaliska förhållanden, vilket tyder på att årsmedelvärdet för pH ligger över 7,3.

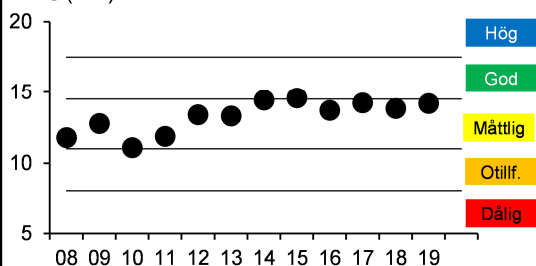
Andelen missbildade kiselalgs skal var 2,4 % år 2019, vilket motsvarar en betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande. Andelar över 2 % föranleder en riskflaggning av lokalen.

Jämförelse med tidigare undersökningar

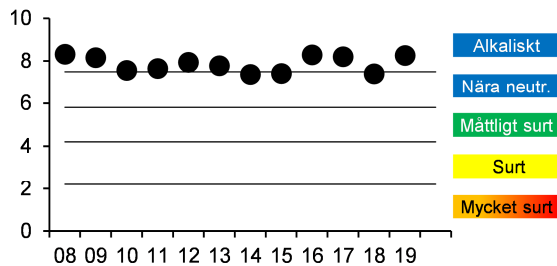
Treårsmedelvärden

År	IPS	Status	TDI	Påverkan	%PT	Påverkan	Statusklass	ACID	Surhetsklass
17-19	14,1	måttlig	95,3	stark/mkt. stark	9,1	försumbar/svag	Måttlig	7,96	Alkaliskt

IPS (1-20)



ACID



Kommentar jämförelse med tidigare undersökningar

Kiselalgsundersökningarna i Tullstorpsån har visat måttlig status samtliga år under perioden 2008-2019. Åren 2008 och 2010-2011 låg IPS-indexet i den nedre (sämre) delen av klassintervallet för måttlig status, medan det 2009, 2012-2013, 2016 och 2018 låg i den övre (bättre) delen av klassintervallet. År 2014-2015 låg indexvärdet mycket nära och 2017 och 2019 nära gränsen mellan måttlig och god status, men klassningen måttlig status stärks av att mängden näringskrävande kiselalger (TDI) hela tiden varit mycket stor. Andelen föroreningstoleranta former (%PT) var stor 2008-2013, måttligt stor 2015-2016 och 2018, men liten 2014, 2017 och 2019. IPS-indexet var något sämre 2016 och 2018 än 2014-2015 samt 2017 och 2019 (se ovan). Detta kan sammanhänga dels med att grävningar inom Tullstorpså-projektet utfördes uppströms provtagningspunkten under 2016 och dels med att vattenföringen var mycket låg både 2016 och 2018, vilket kan ha medfört en koncentrerad av eventuella utsläpp.

Surhetsindexet ACID har hela tiden varit högt och visat alkaliska förhållanden (expertbedömning 2018), utom 2014 då det visade nära neutrala förhållanden (dock nära gränsen mot alkaliskt).

Andelen deformerade skal har beräknats 2012-2019 och visade en betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande 2012-2013, 2017 och 2019. Åren 2014-2016 samt 2018 var andelen mindre än 1 % (försumbar påverkan).

Förklaring till artlista – kiselalger

Det. = person som utfört artbestämning och räkning

S = visar föroreningskänsligheten enligt en skala 1-5, där 1 betyder föroreningstolerans och 5 betyder föroreningskänslighet

V = indikatorvärde enligt en skala 1-3, där 3 betyder att arten är en stark indikator

pH = surhetsvärde, där 1 = acidobiont, 2 = acidofil, 3 = circumneutral, 4 = alkalifil och 5 = alkalibiont (se förklaring nedan)

cf. = confer (jämför), vilket innebär en viss osäkerhet i artbestämningen

Antal cf. = antal skal av totalantalet skal som räknades som cf.

Index och hjälpparametrar:

IPS = Indice de Polluo-sensibilité Spécifique

TDI = Trophic Diatom Index

% PT = % Pollution Tolerante valves

ACID = ACidity Index for Diatoms

Antalet räknade taxa = antalet kiselalgstaxa som identifierats under räkningen av ≥ 400 skal

Diversitet = Shannon-indexet H'

Missbildningar % = andelen missbildade skal under räkningen av ≥ 400 skal

Följande parametrar används för att räkna ut ACID:

ADMI (%) = artkomplexet *Achnantheidium minutissimum* (group I-III)

EUNO (%) = släktet *Eunotia*

Acidobiont (‰) = arter med optimalt pH < 5,5.

Acidofil (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH < 7.

Circumneutral (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH omkring 7.

Alkalifil (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH > 7.

Alkalibiont (‰) = arter med förekomst enbart vid pH > 7.

Odefinierad (‰) = arter med odefinierat pH-optimum

Medelbredd ADMI (μm) = medelbredden av 10-20 individer av artgruppen *Achnantheidium minutissimum* (ADMI) beräknas. Denna bestämmer vilken grupp alla räknade ADMI-skal i provet ska tillhöra (Havs- och Vattenmyndigheten 2016): ADM1 (medelbredd < 2,2 μm), ADM2 (medelbredd 2,2-2,8 μm) eller ADM3 (medelbredd > 2,8 μm). ADM1 brukar förekomma i mycket näringsfattiga vatten på högre höjder, ADM2 förekommer i näringsfattiga och måttligt näringsrika vatten, medan ADM3 finns i näringsrika vatten

Tullstorpsån, vid Ängarödsbron

2019-09-05

Lokalkoordinater: 6141999 / 1352253 (RT90 25gonV)

Metodik: SS-EN 14407:2014 + Handledning för miljöövervakning

Det. Amelie Jarlman, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB




RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Arter	Kod	S	V	pH	Antal skal	Antal cf.	Relativ frekvens (%)	Missbildade skal	
Achnanthyidium lauenburgianum (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot & Ector	ADLB	4,0	1	5	1		0,2	0	
Achnanthyidium minutissimum group III (mean width >2,8µm)	ADM3	4,0	1	3	79		19,0	7	
Amphora pediculus (Kützing) Grunow s.lat.	APEDsl	4,0	1	4	250		60,2	0	
Caloneis lancettula (Schulz) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	4,0	2	4	1		0,2	0	
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	4,0	2	4	2		0,5	0	
Cocconeis placentula Ehrenberg incl. varieties	CPLA	4,0	1	4	4		1,0	0	
Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot	EOMI	2,2	1	4	32	2	7,7	0	
Fragilaria capucina Desmazieres s.lat.	FCAPsl	4,5	1	3	2		0,5	1	
Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot	FCVA	3,4	1	4	1		0,2	0	
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum	GOLI	4,0	1	5	3		0,7	0	
Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot var. alcimonia (Reichardt) Reichardt	MAAL	4,0	1	0	1		0,2	0	
Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot var. permissis (Hustedt) Lange-Bertalot	MAPE	2,3	1	4	2		0,5	0	
Navicula moskalii Witkowski & Lange-Bertalot	NMOK	3,0	1	0	1		0,2	0	
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	NRCH	3,6	1	4	1		0,2	0	
Navicula tripunctata (O. F. Müller) Bory	NTPT	4,4	2	4	3		0,7	0	
Navicula veneta Kützing	NVEN	1,0	2	4	1		0,2	0	
Navicula sp.	NASP	3,4	2	0	4		1,0	2	
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow	NDIS	4,0	3	4	6		1,4	0	
Nitzschia sp.	NZSS	1,0	2	0	2		0,5	0	
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	3,4	1	4	4		1,0	0	
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	4,0	1	4	8		1,9	0	
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	SPUP	2,6	2	3	2		0,5	0	
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	SIDE	3,0	2	4	4		1,0	0	
Stephanodiscus parvus Stoermer & Håkansson	SPAV	3,0	1	5	1		0,2	0	
SUMMA (antal skal):					415			10	
SUMMA (antal taxa):					24				
Index och hjälpparametrar (beräkningar för de kursiverade parametrarna är inte ackrediterade):									
<i>Antal taxa:</i>	24	TDI (0-100):	93,8	ADMI (%):	19,0	Acidofil (‰):	0	Alkalibiont (‰):	12
<i>Diversitet:</i>	2,09	% PT:	8,9	EUNO (%):	0,0	Circumneutral (‰):	200	Odefinierad (‰):	19
<i>IPS (1-20):</i>	14,2	ACID:	8,27	Acidobiont (‰):	0	Alkalifil (‰):	769	Missbildade (%):	2,4
								Medelbredd	
								ADMI (µm):	2,99

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Tullstorpsån, vid Ängarödsbron		 RAPPORT utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory	
Vattenområdesuppgifter			
Huvudflodområde:	-	Stations EU-CD:	SE614199-135226
Län:	12 Skåne	Lokalkoordinater:	6141999 / 1352253
Vattenförekomst:	SE614633-134828	Koordinatsystem:	RT90 25gonV
Provtagningsuppgifter			
Datum:	2019-09-05	Metodik:	SS-EN 13946
Provtagare:	Marie Petersson	Syfte:	recipientkontroll
Organisation:	SYNLAB		
Lokaluppgifter			
Lokalens längd:	5 m	Vattennivå:	låg
Lokalens bredd:	0,5 m	Grumlighet:	klart
Vattendragsbredd (normal):	2 m	Vattenfärg:	klart
Lokalens medeldjup:	0,1 m	Vattentemperatur:	16,1 °C
Lokalens maxdjup:	0,2 m		
Provlokalens läge:	2-7 m nedströms bro		
Bottensubstrat (täckningsgrad, X=<10%)			
Ler/Silt (<0,063 mm):	0%	Block (20-63 cm):	0%
Sand (0,063-2 mm):	60%	Stora block (0,63-2 m):	0%
Grus (0,2-6,3 cm):	30%	Stora block (2-4 m):	0%
Sten (6,3-20 cm):	10%	Häll (>4 m):	0%
		Artificiellt material:	0%
		Findetritus:	30%
		Grovdetritus:	30%
		Grov död ved (antal):	-
Vattenvegetation (täckningsgrad, X=<10%)			
Vegetationstäckning total:	90%	Rosettväxter:	0%
Övervattensväxter:	90%	Fontinalis el. likn. arter:	0%
Flytbladsväxter:	0%	Övriga mossor:	0%
Friflytande växter:	0%	Trådalger:	0%
Undervattensväxter (hela blad):	0%	Övriga påväxtalger:	0%
Undervattensv. (fingrenade blad):	0%	Sötvattensvamp:	0%
Strandmiljö 0-5 m		Närmiljö 0-30 m	
Träd:	Yttäckning: -	Dominerande art/miljö:	Yttäckning: saknas
Buskar:	-	Lövskog	saknas
Gräs, halvgräs:	>50 %	Barrskog	saknas
Annan vegetation:	-	Blandskog	saknas
Övrigt:	-	Kalhygge	saknas
Beskuggning:	>50%	Våtmark	saknas
		Åker	saknas
		Äng	saknas
		Hed	saknas
		Myr	saknas
		Kalfjäll	saknas
		Betesmark	>50 %
		Hällmark	saknas
		Blockmark	saknas
		Artificiell mark	saknas
		Annat	saknas
Påverkan			
Igenväxt (ej naturligt) - Lokal			
Övrigt			
-			
Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			

BILAGA 3

Bottenfauna

Resultatsida, artlista och fältprotokoll

Förklaring till resultatsida – bottenfauna

Surhetsklass och ekologisk status

Beräknade index enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (HVMFS 2013:19). Klassningar av surhet och ekologisk status enligt följande:

Nära neutralt/Hög status
Måttligt surt/God status
Surt/Måttlig status
Mycket surt/Otillfredsställande status
Extremt surt (ej rinnande vatten)/Dålig status

- MISA/MILA: Multimetriska surhetsindex för vattendrag respektive sjöar.
- ASPT-index: Ett "renvattensindex" som i huvudsak baseras på förekomst av känsliga eller toleranta djurgrupper. Används som ett index för allmän ekologisk kvalitet.
- DJ-index: Multimetriskt index för att påvisa eutrofiering i vattendrag.

Tillståndsklassning

Beräknade index och parametrar. Gränsvärden enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Wiederholm 1999) och Medin et al. (2009). Klassningar enligt en femgradig skala:

1. Mycket högt
2. Högt
3. Måttligt högt
4. Lågt
5. Mycket lågt

- Totalantal taxa: Det totala antalet arter och/eller grupper som påträffades i hela provet.
- Taxalindex: Den procentuella kvoten mellan uppmätt och förväntat totalantal taxa.
- Individtäthet (ant/m²): Det totala antalet individer per kvadratmeter undersökt yta.
- EPT-index: Antalet arter och/eller grupper bland dag-, bäck- och nattsländor. Ett allmänt föroreningsindex.
- Naturvärdesindex: Samlad bedömning av naturvärdet m.a.p. bottenfaunan. Bygger på totalantal taxa, diversitetsindex och förekomst av rödlistade eller ovanliga arter.
- Diversitetsindex (Shannons): Ett mått på mångformigheten hos bottenfaunasamhället.
- Dansk faunaindex: Förekomst av nyckelarter eller nyckelsläkten med varierande tolerans för näringsämnen/organisk belastning.
- Surhetsindex: Samlad bedömning av bottenfaunas försurningsstatus.
- BottenpHaindex: Förekomst av nyckelarter eller nyckelsläkten med varierande tolerans för försurning.
- Föroreningsindex: Samlad bedömning av bottenfaunas eutrofieringsstatus.

Expertbedömning

Medins slutgiltiga bedömning av status m.a.p. surhet, eutrofiering och i förekommande fall hydromorfologisk eller annan påverkan. Bygger på de olika indexen och parametrarna i kombination med bottenfaunas artsammansättning, samt på egen erfarenhet från liknande undersökningar och provplatser. Klassningar enligt följande:

Nära neutralt/Hög status
Måttligt surt/God status
Surt/Måttlig status
Mycket surt/Otillfredsställande status
Extremt surt (ej rinnande vatten)/Dålig status

Bedömning av naturvärden

Bygger på Medins Naturvärdesindex och klassas enligt en tregradig skala:

Mycket höga naturvärden
Höga naturvärden
Naturvärden i övrigt

Redovisning av eventuell förekomst av rödlistade och ovanliga arter, samt hotkategori.

Jämförelse med tidigare undersökningar

Om tidigare undersökningar gjorts redovisas här utvalda data av intresse för bedömning och undersökningssyfte.

Kommentar

I kommentaren finns värdefull information om intressanta observationer och avvikelser. Den är avsedd att hjälpa till vid tolkningen av resultaten i tabeller och diagram.

1. Tullstorpsån, Skateholm

Stationens EU-CD: SE614199-135226

Datum: 2018-10-25

Koordinat: 6142005/1352270



0-10 m nedströms trumma.

Statusklassning enl. HVMFS 2013 Ekologisk kvalitetskvot		Status/Klass	Indexet mäter
MISA:	27	0,56	Nära neutralt
ASPT-index:	4,9	0,92	Hög
DJ-index:	6	0,20	Otillfredsställande
			Näringsämnespåverkan

Expertbedömning

Surhetsklass

Status med avseende på näringsämnespåverkan

Status med avseende på hydromorfologisk påverkan

Status med avseende på annan påverkan

Nära neutralt

Måttlig

Måttlig

Hög

Övriga index och tillståndsklassning

Totalantal taxa:	22	lågt
Taxaindex (%):	67	måttligt högt
Individtäthet (antal/m ²):	1 594	högt
EPT-index:	3	mycket lågt
Diversitetsindex:	1,47	mycket lågt
Danskt faunaindex:	4	lågt
Surhetsindex:	11	mycket högt
Föroreningsindex:	3	lågt

Naturvärde

Naturvärden i övrigt

Index

3

Rödlistade/ovanliga arter

Tinodes pallidulus

3 poäng

Övriga kriterier

Diversitet

0 poäng

Antal taxa

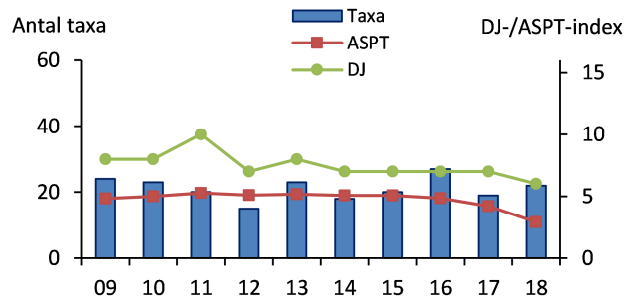
0 poäng

Jämförelse med tidigare undersökningar

Expertbedömning
År Påverkan/Status map eutrofiering

2009-2017 Måttlig status

2018 Måttlig status



Kommentar

Bottenfaunan noterades i ett lågt antal taxa men i höga tätheter. Artsammansättningen liknade tidigare års undersökningar, men med ett betydligt mindre antal sländor. Dominansförhållandena mellan grupperna har varierat över åren, och den försurningskänsliga och näringsgynnade märkräftan *Gammarus pulex* dominerade kraftigt även i årets undersökning. Det förekom även en näringsämneskänslig skalbagge, men i låga tätheter. Artsammansättningen i kombination med näringsämnesrelaterade index motiverade expertbedömningen måttlig status med avseende på näringsämnen. Vattendraget är dikat och rätat, vilket tillsammans med ett måttligt högt taxaindex motiverade Hymo-bedömningen.

En ovanlig nattslända, *Tinodes pallidulus*, observerades.

Förklaring till artlista – rinnande vatten och sjöars litoral

Det. = Ansvarig för artbestämning.

Antal individer per prov (0,25 m²) av de funna arterna/taxa samt deras känslighet för försurning, funktionella tillhörighet och ekologiska grupp. Vid massförekomster av enskilda taxa kan en uppskattning av tätheten för dessa ha gjorts i ett eller flera av delproven.

Försurningskänslighet (Fk):

- 0 – taxa vars toleransgräns är okänd
- 1 – taxa som har visats klara pH < 4,5
- 2 – taxa som förekommer huvudsakligen vid pH ≥ 4,5
- 3 – taxa som förekommer huvudsakligen vid pH ≥ 5,0
- 4 – taxa som förekommer huvudsakligen vid pH ≥ 5,5
- 5 – taxa som förekommer huvudsakligen vid pH ≥ 6,2

Funktionell grupp (Fg):

- 0 – ej känd
- 1 – filterare
- 2 – detritusätare
- 3 – predatorer
- 4 – skrapare
- 5 – sönderdelare

Ekologisk grupp, känslighet för eutrofiering¹ (Eg):

- 0 – taxa vars känslighet är okänd
- 1 – taxa som gynnas av kraftig eutrofiering
- 2 – taxa som gynnas av måttlig eutrofiering
- 3 – taxa som kan förekomma i både eu-, meso- och oligotrofa vatten
- 4 – taxa som förekommer främst i oligotrofa vatten
- 5 – taxa som förekommer endast i oligotrofa vatten

Raritetskategori (Rk):

- RE – Nationellt utdöd (Regionally Extinct)
- CR – Akut Hotad (Critically Endangered)
- EN – Starkt Hotad (Endangered)
- VU – Sårbar (Vulnerable)
- NT – Nära hotad (Near Threatened)
- DD – Kunskapsbrist (Data Deficient)
- Ov – Lokalt eller regionalt ovanlig

- M = medelvärde
- % = procentandel
- * = taxa påträffades endast i det kvalitativa provet

¹ Värdet anger till viss del taxonets syrekrav och kan ibland vara missvisande som trofiindikator.

1. Tullstorpsån, Skateholm

Provdatum: 2018-10-25 x: 6142005 y: 1352270

Det. Simon Tytor, Medins Havs och Vattenkonsulter AB

Metod: SS-EN ISO 10870 + NV:s Handledning för miljöövervakning




RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI			PROV						
	Fk	Fg	Eg Rk	1	2	3	4	5	M	%
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar										
Oligochaeta	0	2	0	15	63	31	34	72	43,0	10,8
AMPHIPODA, märkräftor										
Gammarus pulex - (Linné, 1758)	5	5	3	66	140	360	360	540	293,2	73,6
DECAPODA, kräftor										
Pacifastacus leniusculus - (Dana, 1852)	4	0	3				1		0,2	0,1
ACARI, sötvattenskvalster										
Hydrachnidiae	0	3	0			1			0,2	0,1
ODONATA, trollsländor										
Calopteryx sp.	0	3	3				1		0,2	0,1
EPHEMEROPTERA, dagsländor										
Baetis rhodani - (Pictet, 1843)	2	4	3			1			0,2	0,1
MEGALOPTERA, sävsländor										
Sialis lutaria - (Linné, 1758)	1	3	2		1				0,2	0,1
TRICHOPTERA, nattsländor										
Polycentropus irroratus - (Curtis, 1835)	1	3	3					1	0,2	0,1
Tinodes pallidulus - McLachlan, 1878	5	4	2 Ov			2			0,4	0,1
HEMIPTERA, skinnbaggar										
Corixidae	0	0	0	1			1		0,4	0,1
COLEOPTERA, skalbaggar										
Elmis aenea Ad. - (Müller, 1806)	4	4	4			2	4	3	1,8	0,5
Elmis aenea Lv. - (Müller, 1806)	2	4	4	1		7	7	2	3,4	0,9
Hydraena sp. Ad.	0	4	3			1			0,2	0,1
Nebrioporus sp. Ad.	0	3	3	1					0,2	0,1
DIPTERA, tvåvingar										
Chironomidae	0	0	0	23	25		43	26	23,4	5,9
Limoniidae	0	0	0	1		6	6		2,6	0,7
Pediciidae	0	3	0			1	1	1	0,6	0,2
Ptychoptera sp.	0	2	1			1		1	0,4	0,1
Simuliidae	0	1	0		1				0,2	0,1
Stratiomyidae	0	4	0			1		1	0,4	0,1
GASTROPODA, snäckor										
Potamopyrgus antipodarum - (Gray, 1843)	5	2	3			14			2,8	0,7
BIVALVIA, musslor										
Pisidium sp.	1	1	0	1	7	78	24	5	23,0	5,8
Sphaerium sp.	3	1	3			6			1,2	0,3
SUMMA (antal individer):				109	237	512	482	652	398,4	100
SUMMA (antal taxa):				8	6	14	11	9	9,6	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Totalantal taxa:	22	Danskt faunaindex:	4	Naturvärdesindex:	3
Medelantal taxa/prov:	9,6	Surhetsindex:	11	MISA:	27
Antal ind./m ² :	1 594	EPT-index:	3	ASPT-index:	4,9
Diversitetsindex:	1,47	Taxaindex (%):	67	DJ-index:	6

1. Tullstorpsån Skateholm		 RAPPORT utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory	
Vattenområdesuppgifter			
Stationens EU-CD: SE614199-135226	Program:	Övrigt bottenfauna, Tullstorpsån	
Vattenförekomst: -	Lokalkoordinater:	6142005 / 1352270	
Huvudflodområde: 89/90 Tullstorpsån	Koordinatsystem:	RT90 25gonV	
Län: 12 Skåne			
Provtagningsuppgifter			
Datum: 2018-10-25	Metodik:	SS-EN ISO 10870	
Provtagare: Mikaela Sandgathe	Provyta (m ²):	0,25 (handhäv (0,5 mm))	
Organisation: Medins Havs och Vattenkonsulter AB	Antal prov:	5	
Syfte: recipientkontroll	Kvalprov (j/n):	ja	
Lokaluppgifter			
Lokalens längd: 12 m	Grumlighet:	klart	
Lokalens bredd: 1 m	Vattenfärg:	klart	
V-dragsbredd (normal fåra): 2 m	Vattentemperatur:	8,7 °C	
Vattennivå: låg	Strömförhållanden:		
Lokalens medeldjup: 0,2 m	Lugnflytande	>50%	Sv ström. 5-50%
Lokalens maxdjup: 0,3 m	Ström.	0%	Fors. 0%
Märkning av lokal: 0-10 m nedströms trumma.			
Bottensubstrat (täckningsgrad, X=<10%)			
Ler/Silt (<63 µm): 10%	Block (20-63 cm): 10%	Artificiellt material:	0%
Sand (0,063-2 mm): 40%	Stora block (0,63-2 m): 0%	Findetritus:	X
Grus (0,2-6,3 cm): 30%	Stora block (2-4 m): 0%	Grovdetritus:	X
Sten (6,3-20 cm): 10%	Häll (>4 m): 0%	Grov död ved (antal):	0
Vattenvegetation (täckningsgrad, X=<10%)			
Vegetationstäckning total: 100%	Rosettväxter:	0%	
Övervattensväxter: 100%	Fontinalis el. likn. arter:	0%	
Flytbladsväxter: 0%	Övriga mossor:	0%	
Friflytande växter: 0%	Trådalger:	0%	
Undervattensväxter (hela blad): 0%	Övriga påväxtalger:	0%	
Undervattensv. (fingrenade blad): 0%	Sötvattensvamp:	0%	
Strandmiljö 0-5 m		Närmiljö 0-30 m	
Yttäckning:	Dominerande art/miljö:	Yttäckning:	
Träd: saknas	0	Lövskog	saknas
Buskar: saknas	0	Barrskog	saknas
Gräs, halvgräs: >50 %	vass	Blandskog	saknas
Annan vegetation: saknas	0	Kalhygge	saknas
Övrigt: saknas	0	Våtmark	saknas
Beskuggning: 0%		Åker	saknas
		Äng	saknas
		Hed	saknas
		Myr	saknas
		Kalfjäll	saknas
		Betesmark	>50 %
		Hällmark	saknas
		Blockmark	saknas
		Artificiell mark	saknas
		Annat	saknas
Eventuell påverkan			
Övrigt			
En signalkräfta med rom i kvalet som släpptes. Lokalen väldigt bevuxen . Proverna togs där de kunde. Lokalkvaliteten var lämplig; bra sparkbotten. Provtagningen kompletterades med ett kvalitativt prov.			
Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			



SYNLAB Analytics & Services Sweden AB

Olaus Magnus Väg 27

583 30 Linköping

Sverige

Tel: +46 13 25 49 00

E-post: se.info@synlab.com

www.synlab.se



CERTIFIERAD
ISO 14001
Ledningssystem för miljö