



# Vattenundersökningar i Tullstorpsån 2022/2023

---

Uppdragsgivare:	Tullstorpsån Ekonomisk förening Kontaktperson: Christoffer Bonthron E-post: bonthronchristoffer@gmail.com
Utförare:	SGS Analytics Sweden AB
Projektansvarig:	Håkan Olofsson Madestam Tel: 073-6338369 E-post: hakan.olofsson-madestam@sgs.com
Kvalitetsgranskning:	Madeleine Svelander (SGS)
Övriga medverkande:	SGS: Per Haakon Medins Havs- och Vattenkonsulter AB: Iréne Sundberg, Ylva Meissner
Datum:	2023-10-16

---

# Innehåll

SAMMANFATTNING .....	1
BAKGRUND .....	2
TEXTKOMMENTAR .....	3
REFERENSER .....	20
BILAGA 1 Vattenkemi - Resultatsidor och analysresultat .....	23
BILAGA 2 Kiselalger - Resultatsida, artlista och fältprotokoll.....	31

# Sammanfattning

Fosforhalterna i Tullstorpsån var extremt höga under det agrohydrologiska året 2022/2023. Näringsstatusen med avseende på totalfosfor bedömdes vara "otillfredsställande" men mycket nära gränsen till "dålig" enligt HVMFS 2019:25. Sett till hela undersökningsperioden, sedan åtgärderna startade år 2009, visar totalfosforhalterna en minskning med 20-30 %. Detta visar att utförda åtgärder gett en positiv effekt. Jämfört med några andra vattendrag i Skåne har också fosforhalterna i Tullstorpsån minskat. 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 131 µg/l (aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov). Mot bakgrund av de tre senaste årens resultat måste fosforhalterna därmed minska med ytterligare ca 50 % för att målet skall nås.

Kvävehalterna vid årets undersökningar var mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). Sett till hela undersökningsperioden, sedan åtgärderna startade år 2009, visar totalkvävehalterna inte på någon förbättring. Halterna har snarare tenderat att öka med ca 25 % (gäller flödesvägda årsmedelhalter). Någon minskning av kvävehalterna i Tullstorpsån jämfört med andra vattendrag i Skåne kan heller inte tydligt utläsas. Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" är att totalkvävehalterna skall minska med mer än 2 mg/l från 6,3 mg/l till 4,0 mg/l. Årsmedelhalterna har varierat mellan 4,2 och 5,9 (aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov). Medelvärdet för de senaste tre årens undersökningar var 4,9 mg/l.

Undersökningen av kiselalger i Tullstorpsån vid Ängarödsbron år 2023 visade måttlig status med avseende på näringsämnen och organisk förorening. Mängden näringskrävande kiselalger (TDI) visade mycket stark påverkan av näringsämnen. Förhållandena i Tullstorpsån har vid samtliga undersökningar åren 2008-2023 bedömts till måttlig näringsstatus, undantaget år 2010 då bedömningen blev otillfredsställande status. Trenden är att förhållandena förbättrats, trots en viss tillbakagång år 2023. IPS-värdet har ökat signifikant med ca 20 %, vilket är ett tecken på förbättrade miljöförhållanden. Mängden näringskrävande kiselalger har dock hela tiden varit mycket stor. Andelen missbildade kiselalgsskal år 2023 indikerade, i likhet med flera tidigare år, en betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande.

Bottenfauna undersöktes inte under det agrohydrologiska året 2022/2023 eftersom en utökad bottenfaunaundersökning inplanerats till hösten 2024.

# Bakgrund

SGS Analytics Sweden AB utför i samarbete med Medins Havs och Vattenkonsulter AB, på uppdrag av Tullstorpsån Ekonomisk förening, undersökningar enligt framtaget provtagningsprogram för vattenkvaliteten i Tullstorpsån som en del i Tullstorpsåprojektet ([www.tullstorpsan.se](http://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 2019:25) förändras över tid av de utförda åtgärderna inom projektet.

Undersökningarna utförs årsvis utifrån agrohydrologiska år (härmed avses perioden 1 juli - 30 juni). All vattenprovtagning aktuellt undersökningsår har utförts av Tullstorpsån Ekonomisk förening. De vattenkemiska analyserna har utförts av SGS. SGS har även ansvarat för provtagning av kiselalger medan artbestämning och utvärdering av dessa har utförts av Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Samtliga analysmoment samt provtagning av påväxtalger har utförts enligt ackrediterade metoder. Bottenfauna undersöktes inte under det agrohydrologiska året 2022/2023 eftersom en utökad bottenfaunaundersökning inplanerats till hösten 2024.

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 SGS:s personal. Vissa analysparametrar, som ammoniumkväve, absorbans, kalcium, magnesium och klorid, ströks från parameterlistan från och med undersökningarna år 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. Uttag av prover för analys har gjorts för flödesproportionella veckosamlingsprov och manuella stickprov.

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 SMHI:s modell ändrats med åren. Uttag av flödesdata från SMHI skedde den 29:e augusti 2023.

Resultaten från undersökningarna av vattenkvaliteten i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 (juli 2022 – juni 2023) redovisas i form av föreliggande kortfattade årsrapport. I rapportens bilagor redovisas bl.a. resultatsidor med tillstånd och statusbedömningar för vattenkemi och kiselalger med tillhörande kommentarer och rådatasidor/artlistor. I rapporten görs också jämförelser med tidigare års undersökningar.

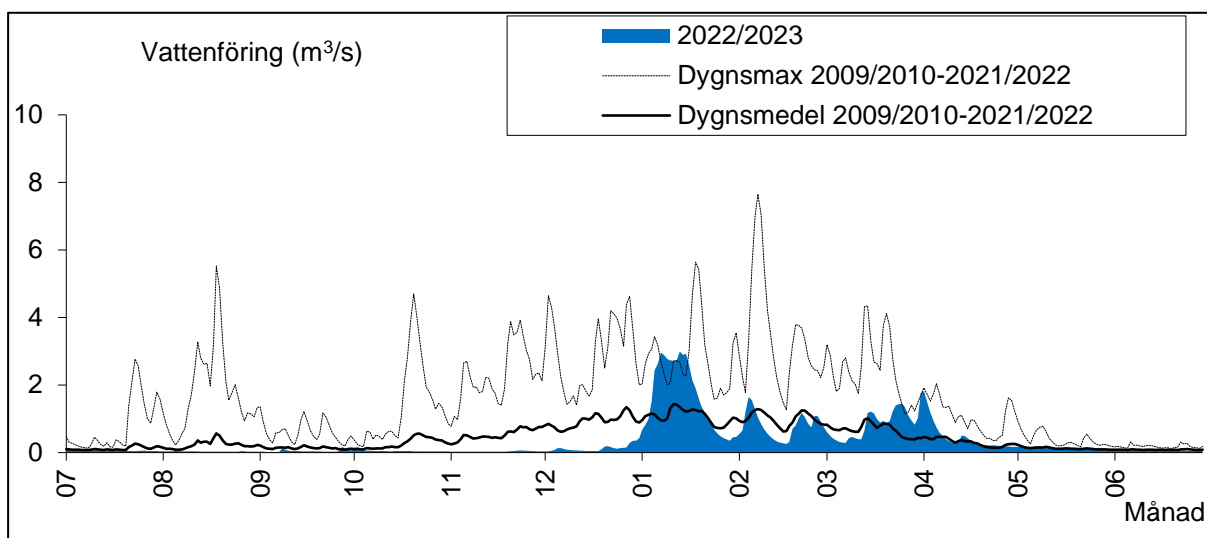
# Textkommentar

## VATTENFÖRING

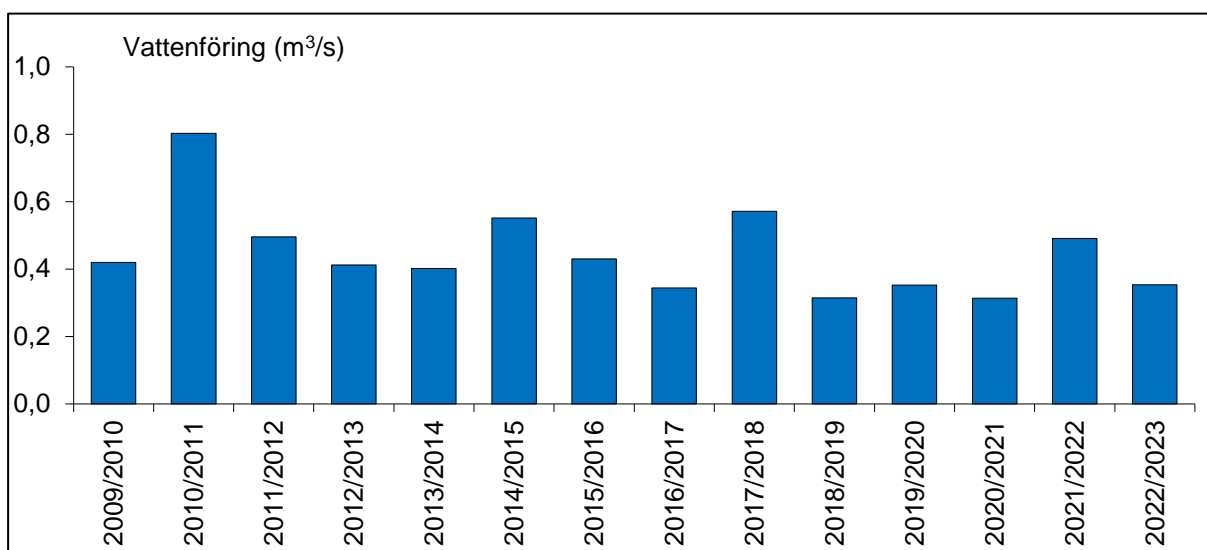
### Högre årsmedelvattenföring än normalt

Årsmedelvattenföringen under det agrohydrologiska året 2022/2023 blev ca 0,35 m<sup>3</sup>/s (enligt SMHI:s S\_HYPE-modell), vilket är ca 20 % lägre än långtidsmedelvattenföringen för undersökningsperioden 2009/2010-2021/2022 (0,45 m<sup>3</sup>/s) och drygt 35 % lägre än föregående år 2021/2022 (0,49 m<sup>3</sup>/s, Figur 2). Årsmedelvattenföringen 2022/2023 blev bland de lägsta sedan undersökningarna startade.

Dygnsmedelvattenföringen i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 var lägre eller mycket lägre än normalt under i princip hela sommaren och hösten 2022 fram till årssiftet (Figur 1). I början av januari 2023 inträffade en kraftig och långvarig flödestopp. Vattenföringen var som högst i början och mitten av januari. Betydande vattenföringstoppar inträffade även i början och slutet av februari samt under andra halvan av mars och månadsskiftet mars/april. I april, maj och juni var vattenföringen förhållandevis normal för årstiden.



Figur 1. Dygnsmedelvärden för vattenföring i Tullstorpsån i juli 2022 till juni 2023 enligt SMHI:s S\_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 jämfört med normal vattenföring under perioden 2009/2010-2021/2022. Den streckade/tunna linjen visar högsta dygnsmedelvattenföring under samma period.

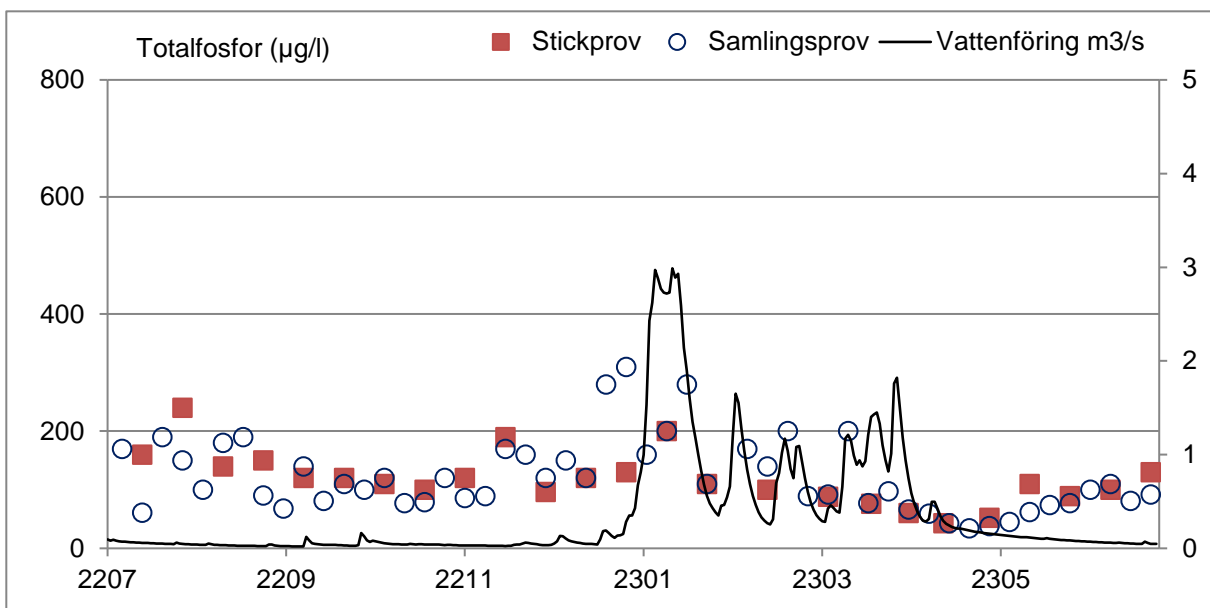


Figur 2. Årsmedelvärden för vattenföring i Tullstorpsån enligt SMHI:s S\_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 under perioden 2009/2010 till 2022/2023.

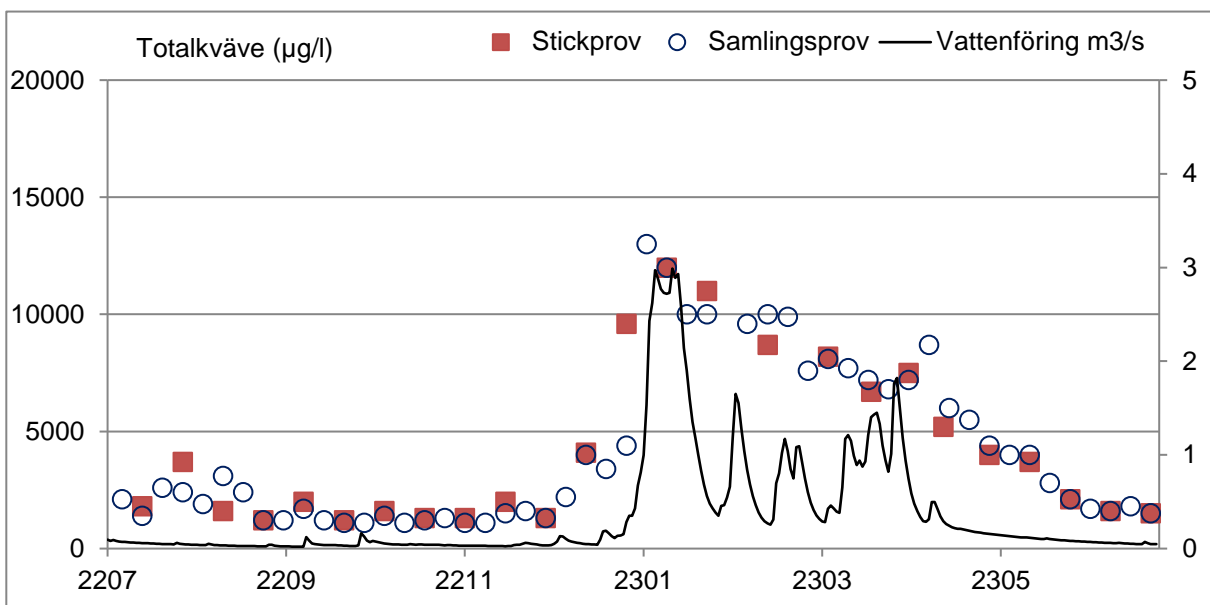
**ALLMÄNT****Högre fosforhalter i samlingsprov än i stickprov**

Vid undersökningarna av fosfor och kväve år 2022/2023 var fosforhalterna i veckosamlingsproverna generellt något högre än i stickproven i samband med höga vattenflöden i ån. Detta är förväntat eftersom flödesproportionella samlingsprov bättre representerar förhållandena vid högflöden då halterna i regel är högre än vid låga vattenflöden. År 2022/2023 gav samlingsproven en mer representativ bild av förhållandena i ån som följer variationen i vattenföringen (Figur 3). De högsta fosforhalterna noterades i slutet av december i samband med kraftig nederbörd samtidigt som vattenföringen fortfarande var förhållandevis låg. Detta blev ett tillfälle med s.k. first flush.

Kvävehalterna i stickproven överensstämde mycket väl med de flödesproportionella veckosamlingsproven (Figur 4). Kvävehalterna var förhållandevis låga under sommaren och hösten 2022, men när vattenföringen ökade i december och början av januari ökade också kvävehalterna drastiskt. Kvävehalter >10 000 µg/l förekom vid några tillfällen. Från början av januari minskade kvävehalterna successivt, undantaget en liten tillfällig uppgång i april.



Figur 3. Totalfosforhalter (µg/l) i Tullstorpsån vid Ängarödsbron juli 2022 – juni 2023 i samlingsprov och stickprov jämfört med vattenföringen i ån.



Figur 4. Totalkvävehalter (µg/l) i Tullstorpsån vid Ängarödsbron juli 2022 – juni 2023 i samlingsprov och stickprov jämfört med vattenföringen i ån.

### ARITMETISKA ÅRMEDELHALTER

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 årsmedelvärderna tar ingen hänsyn till vattenföring (flöden), d.v.s. halter vid stora och små flöden får samma genomslag.

#### På gränsen mellan otillfredsställande och dålig status avseende fosfor

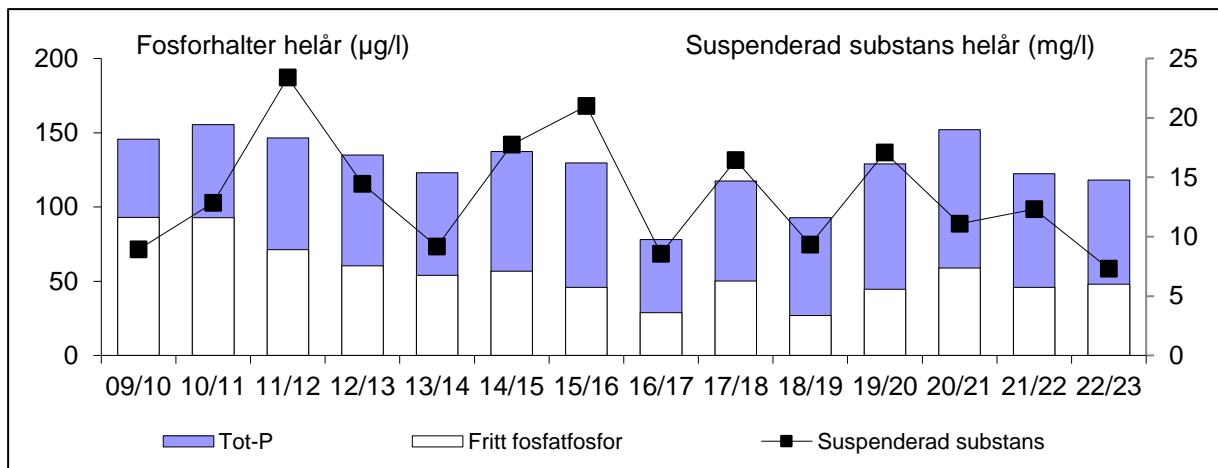
Med utgångspunkt från utförda vattenkemiska analyser under det agrohydrologiska året 2022/2023 bedömdes fosforhalterna vara extremt höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

Näringsstatusen med avseende på totalfosfor bedömdes vara "otillfredsställande", men mycket nära gränsen till "dålig" enligt HVMFS 2019:25. Referensvärdet för fosfor anges till 24,4 µg/l i Vatteninformationssystem Sverige (VISS, Länsstyrelsen). Årsmedelhalten för totalfosfor blev 118 µg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av manuella stickprov var 14:e dag), vilket gav en ekologisk kvalitetskvot (EK-värde = referenshalt/uppmätt halt) på 0,21. Gränsen mellan "otillfredsställande" och "dålig" status är 0,20. Gränsen mellan "otillfredsställande" och "måttlig" status är 0,30 och för att nå "god" status ska EK-värdet ligga över 0,50. Statusklassningen för Tullstorpsån har varierat mellan "dålig" och "otillfredsställande" sedan undersökningarna startade år 2009/2010. Medelvärdet för de fem första undersökningsåren var "dålig status" (EK-värde 0,17), men de senaste fem åren har statusen i genomsnitt legat på gränsen mellan "otillfredsställande" och "dålig" (EK-värde 0,20). Detta innebär en svag förbättring.

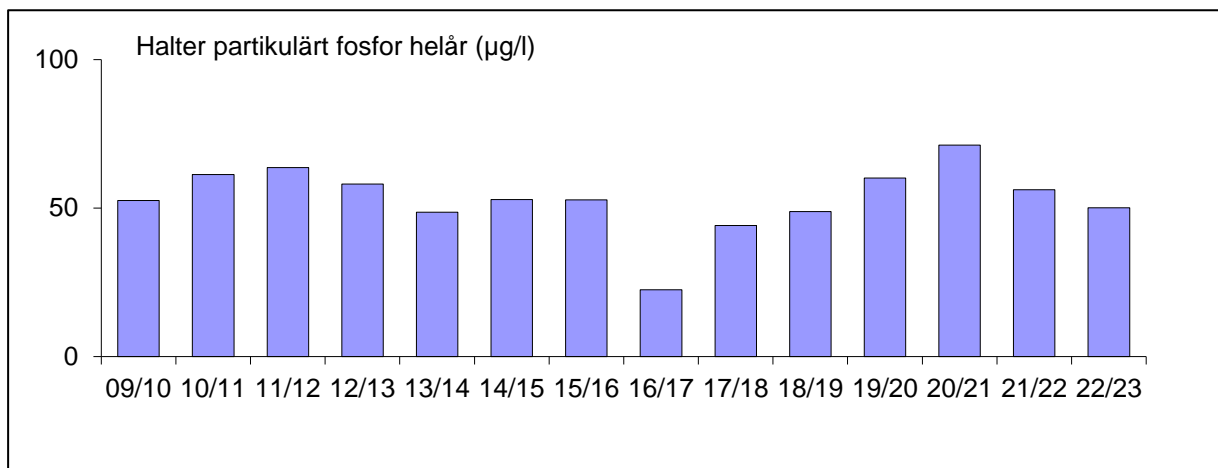
Den aritmetiska årsmedelhalten för totalfosfor i stickproven år 2022/2023 (118 µg/l) var marginellt lägre jämfört med närmast föregående år (Figur 5), men något lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (127 µg/l). Värdet var också klart lägre än långtidsmedelvärdet i Tullstorpsån (efter inflödet från Vemmenhögsån) 1996/1997 till 2008/2009 (147 µg/l) d.v.s. före åtgärderna startade (Trelleborgs kommun).

Sedan åtgärderna i området startade år 2009 har totalfosforhalterna i stickproven minskat signifikant med ca 20 %, trots ökande halter mellan åren 2016/2017 och 2020/2021 (Figur 5). För sommarhalvåret (maj-augusti) minskade totalfosforhalterna i stickproven signifikant med ca 50 % fram till och med år 2016/2017, men ökade därefter åter fram till och med år 2020/2021 (Figur 7). För hela perioden 2009/2010-2022/2023 har sommarhalterna minskat nära signifikant med i storleksordningen 30 %. Halten löst fosfatfosfor har minskat signifikant med ca 50-60 % (Figur 5 och Figur 7). Halterna av partikulärt fosfor har inte förändrats signifikant, vilket överensstämmer med vattnets slamhalt. Halterna av organiskt material (TOC) har minskat något, men inte signifikant.

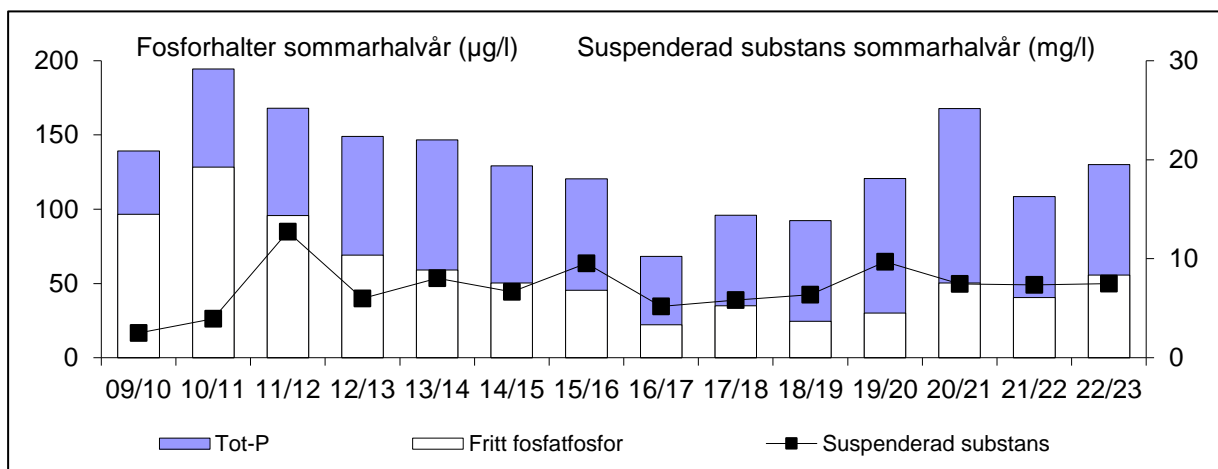
Den aritmetiska årsmedelhalten för totalfosfor i de flödesproportionella veckosamlingsproven år 2022/2023 (122 µg/l) var lägre än de tre närmast föregående åren (Figur 8), och lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (136 µg/l). Sedan åtgärderna i området startade (år 2009/2010) har minskande fosforhalter kunnat konstateras under många år, men under senare år har totalfosforhalterna åter ökat. För hela undersökningsperioden syns ingen signifikant minskning för totalfosforhalterna i de flödesproportionella veckosamlingsproven, men den långsiktiga tendensen är ändå att halterna minskat med ca 20 %. Sett till sommarhalvåret (maj-augusti) minskade totalfosforhalterna signifikant fram till och med år 2016/2017 med ca 50 %, men därefter har halterna ökat igen även om år 2022/2023 åter gav lägre halter (Figur 9). För hela perioden 2009/2010-2022/2023 har sommarhalterna tenderat att minska med i storleksordningen 35 %.



Figur 5. Aritmetiska årsmedelhalter av olika fosforfraktioner och suspenderad substans i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.



Figur 6. Aritmetiska årsmedelhalter av partikulärt fosfor i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.

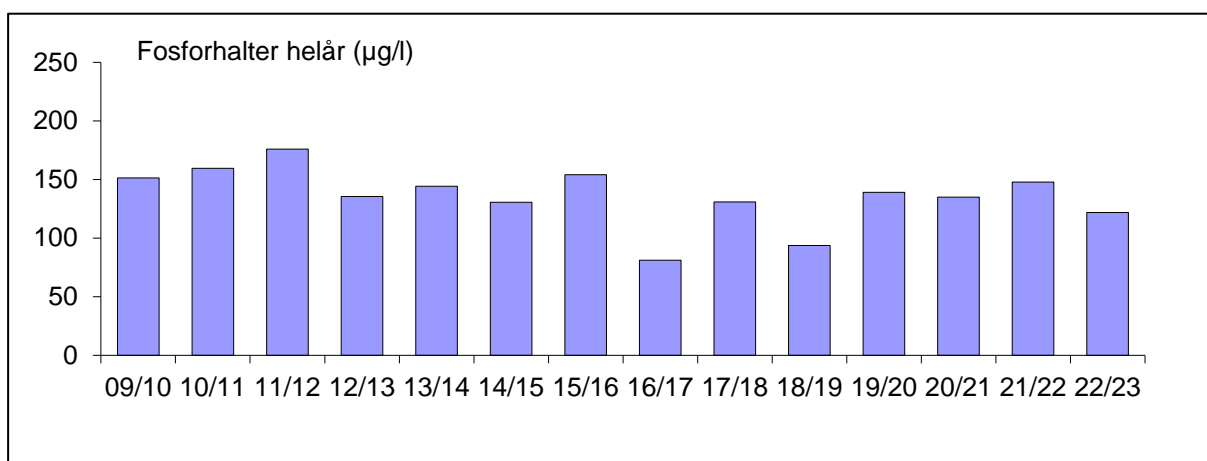


Figur 7. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av olika fosforfraktioner och suspenderad substans i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.

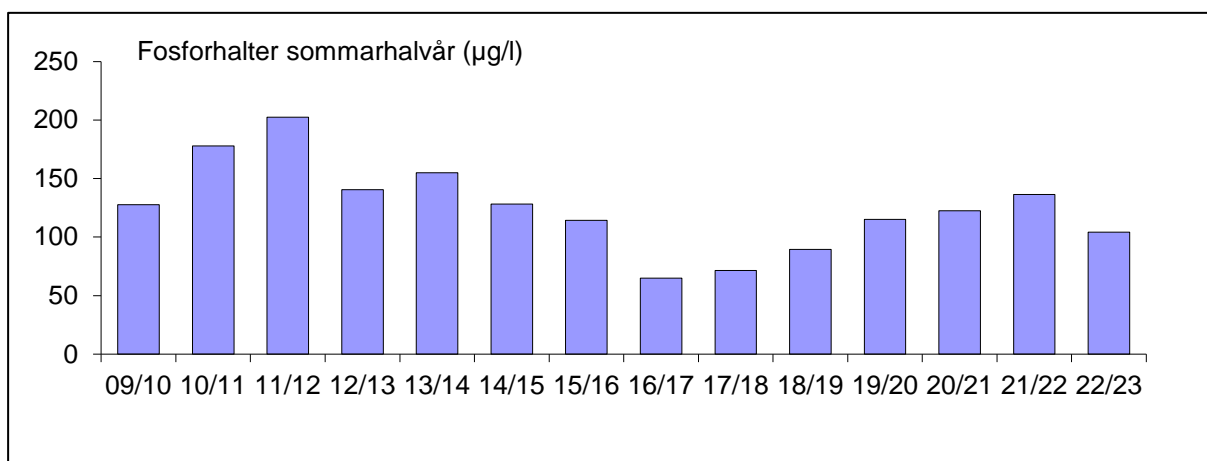


Minskningen av fosforhalterna i Tullstorpsån fram till år 2016/2017 är sannolikt en effekt av utförda åtgärder. Men orsaken till ökningen i fosforhalt de senaste åren är oklar. Ökningen i fosforhalt de senaste åren beror framför allt på ökade halter av partikulärt fosfor (Figur 6). Mellan åren 2016/2017 och 2020/2021 ökade halten av partikulärt fosfor signifikant från ca 20 µg/l till ca 70 µg/l. Ökningen kan bero på en ökad erosion eller ökad påverkan från eventuella markarbeten. De två senaste åren har halterna av partikulärt åter minskat något.

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 enligt referensvärde beräknat av Länsstyrelsen i Skåne. För perioden 2009/2010 till 2022/2023 är den långsiktiga tendensen att de aritmetiska årsmedelhalterna för totalfosfor minskar. Mot bakgrund av de tre senaste årens resultat måste halterna minska med ca 50 % för att målet skall nås.



Figur 8. Aritmetiska årsmedelhalter av totalfosfor i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.



Figur 9. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av totalfosfor i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.

#### Minskande kvävehalter de senaste fem åren

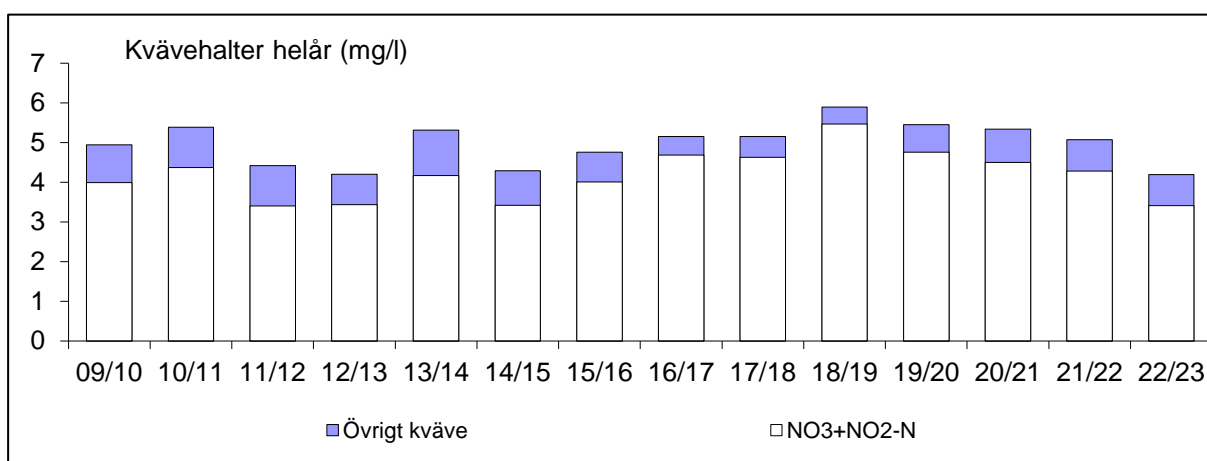
Totalkvävehalterna i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 blev 4,2 mg/l (beräknat som aritmetiskt medelvärde av manuella stickprov var 14:e dag och aritmetiskt medelvärde av flödesproportionella veckosamlingsprov, Tabell 1), vilket motsvarar mycket höga halter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999). Huvuddelen av kvävet (ca 80 %) förelåg som nitrat- + nitritkväve.

De aritmetiska årsmedelhalterna för totalkväve och nitrat- + nitritkväve år 2022/2023 var de lägsta som uppmätts sedan undersökningarna startade (Figur 10), och därmed lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (5,0 mg totalkväve per liter). Sett till hela undersökningsperioden 2009/2010 till 2022/2023 har halterna varken ökat eller minskat, men sedan toppnoteringen år 2018/2019, d.v.s. de senaste fem åren, syns en signifikant trend med minskande halter. Kvävehalterna har under hela undersökningsperioden varit betydligt lägre än långtidsmedelvärdena 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) d.v.s. före åtgärderna startade (Trelleborgs kommun).

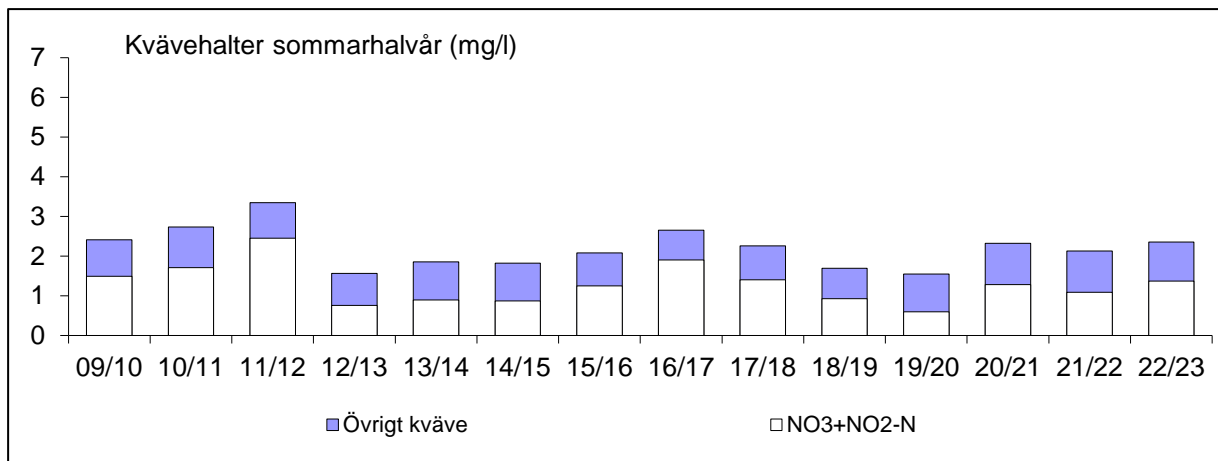
Sommarhalterna var tydligt lägre åren 2012/2013 till 2014/2015 jämfört med åren dessförinnan (Figur 11 och Figur 13), vilket bedömdes vara en tydlig positiv effekt av ökad kväverening (denitrifikation) i anlagda våtmarker. Sommarhalterna åren 2015/2016 till 2016/2017 var åter högre, men därefter minskade sommarhalterna successivt igen till bland de lägsta som uppmätts år 2019/2020. Sommarhalterna året 2020/2021 bröt dock denna trend. Sett till hela undersökningsperioden har sommarhalterna inte minskat signifikant men den långsiktiga tendensen är att halterna minskat.

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. Även sommaren och hösten 2022 var avrinningen låg långt in på hösten, vilket gjorde att kvävehalterna inte ökade förrän i december. Detta är en av anledningarna till att årsmedelhalten blev förhållandevis låg jämfört med tidigare år. De högsta vinterhalterna 2022/2023 blev något högre än föregående vinter, men inte anmärkningsvärt höga jämfört med tidigare resultat.

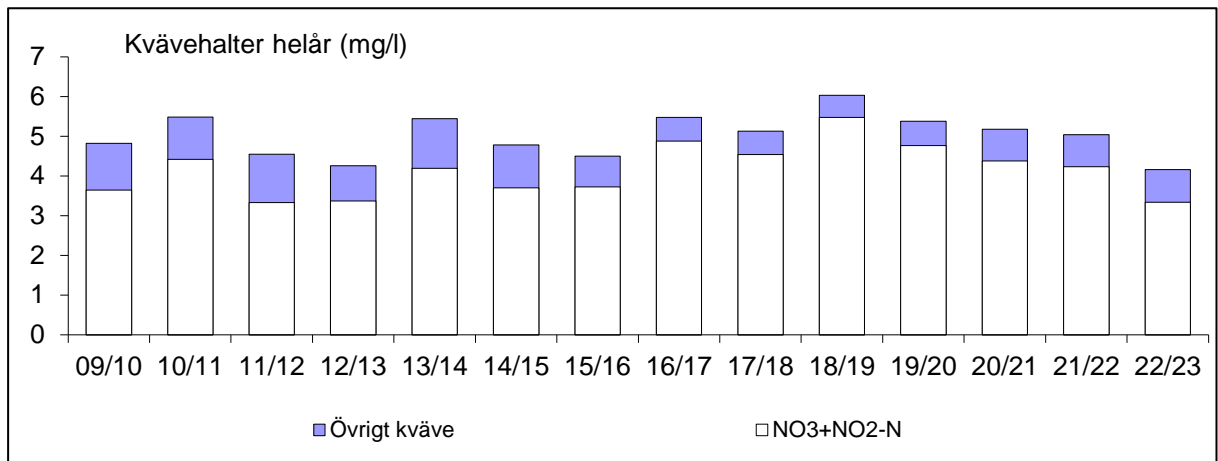
Målet enligt "Tullstorpsåprojektet" (Naturvårdsingenjörerna AB 2008) är att totalkvävehalterna skall minska med mer än 2 mg/l från 6,3 mg/l till 4,0 mg/l. Tack vare de förhållandevis låga kvävehalterna det senaste året har tendensen för kväve vänt nedåt. För hela perioden 2009/2010 till 2022/2023 finns ingen signifikant trend till minskande totalkvävehalter sett till varken stickprov eller flödesproportionella veckosamlingsprov, men de senaste fem åren har halterna tydligt minskat från toppnoteringen 2018/2019.



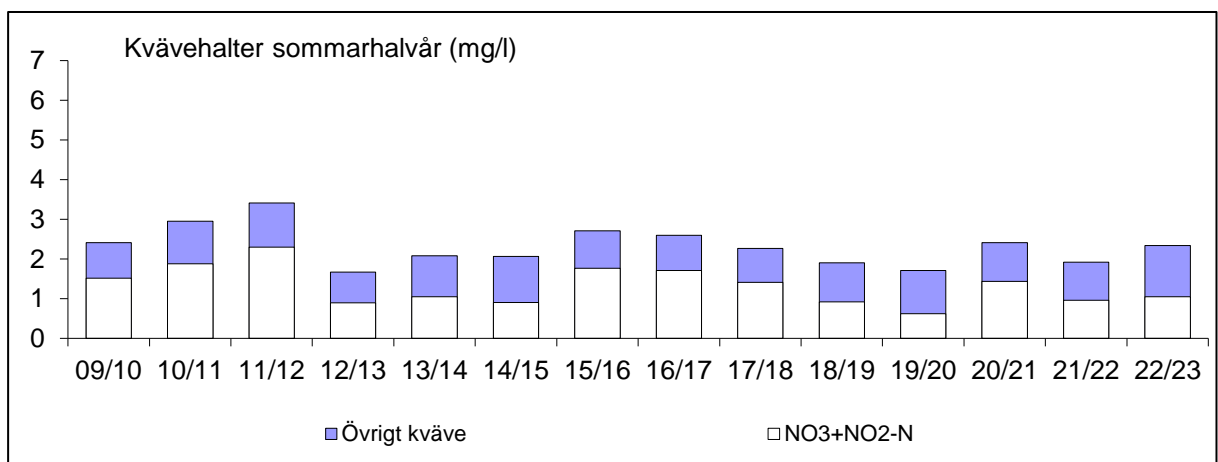
Figur 10. Aritmetiska årsmedelhalter av olika kvävefraktioner i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.



Figur 11. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av olika kvävefraktioner i manuella stickprov var 14:e dag från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.



Figur 12. Aritmetiska årsmedelhalter av totalkväve i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.



Figur 13. Aritmetiska sommarmedelhalter (maj-augusti) av totalkväve i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023.

## TULLSTORPSÅN 2022/2023 - TEXTKOMMENTAR

Tabell 1. Aritmetiska årsmedelhalter i manuella stickprov var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån åren 2009/2010 till 2022/2023

### Manuella stickprov

År	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	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
19/20	129	5,5	4,8	60	45	17	10
20/21	152	5,3	4,5	71	59	11	10
21/22	122	5,1	4,3	56	46	12	11
22/23	118	4,2	3,4	50	48	7,3	10

### Flödesproportionella samlingsprov

Ar	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO3+NO2-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
19/20	139	5,4	4,8	21
20/21	135	5,2	4,4	9,4
21/22	148	5,0	4,2	27
22/23	122	4,2	3,3	14

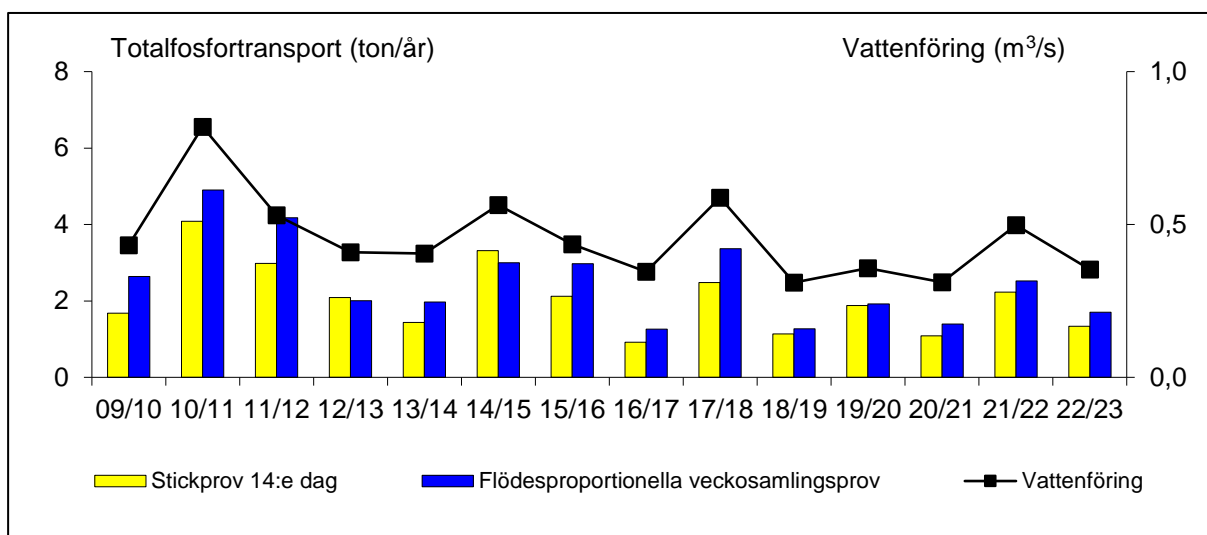
## TRANSPORT

Årstransporter av totalfosfor, partikulärt fosfor, fosfatfosfor (filtrerat), totalkväve, nitrat- + nitritkväve, suspenderad substans och totalt organiskt kol för de agrohydrologiska åren 2009/2010 till 2022/2023 redovisas i Tabell 2. Beräkningar har gjorts med utgångspunkt från såväl de manuella stickproven var 14:e dag som de flödesproportionella veckosamlingsproven.

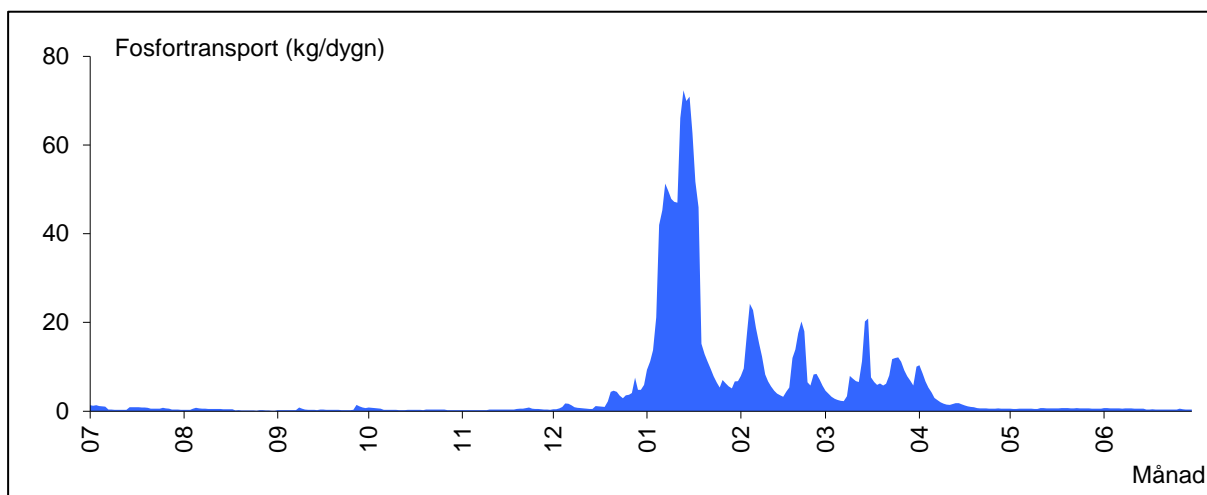
### Normal fosfortransport, men tendens till minskning

Transporten av totalfosfor i Tullstorpsån (ovan Vemmenhögsån) under det agrohydrologiska året 2022/2023 blev ca 1,3 respektive 1,7 ton (beräknat utifrån manuella stickprov var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov, Figur 14). Detta är lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (2,1-2,5 ton/år). Under vinterhalvåret inträffade förhållandevis stora transporter i samband med vattenföringstoppar särskilt i januari 2023 (Figur 15). Men under perioden juli-november 2022 samt maj och juni 2023 var fosfortransporten marginell i sammanhanget.

Sett till hela perioden 2009/2010 till 2022/2023 har fosfortransporten minskat nära signifikant med 40-50 % samtidigt som vattenföringen tenderat att minska med ca 30 % under samma period. En större minskning i fosfortransport jämfört med vattenföring verifierar att halterna minskat.



Figur 14. Fosfortransport beräknad utifrån stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ångarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010-2022/2023 i relation till vattenföring.

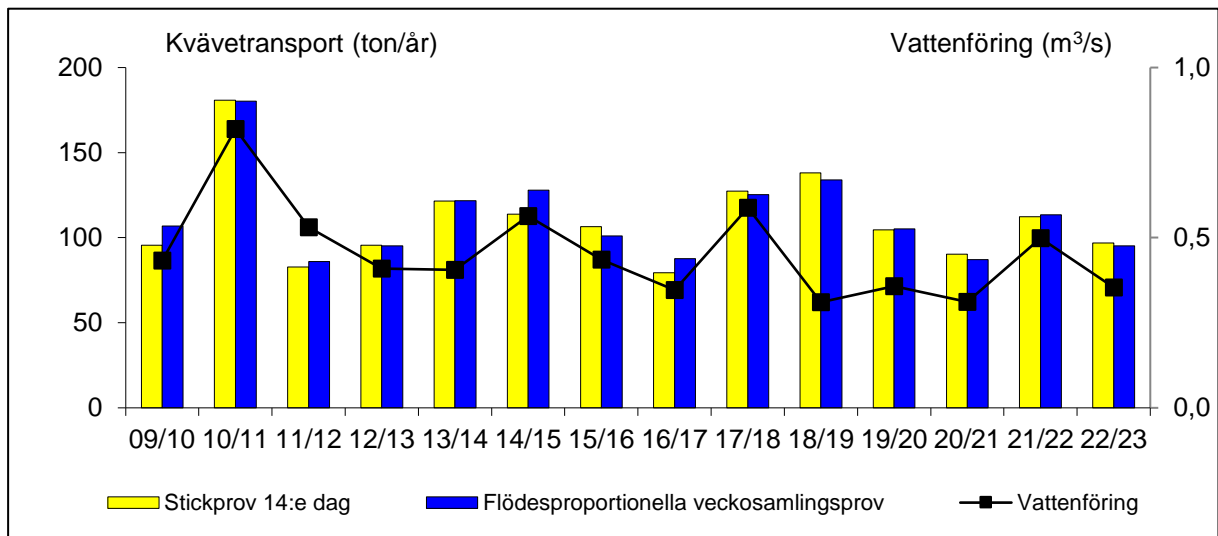


Figur 15. Fosfortransport (kg/dygn) i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 beräknad utifrån modellerad vattenföring enligt SMHI:s S\_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 och vattenkemidata (flödesproportionella veckosamlingsprover) från Ångarödsbron 614200-135225.

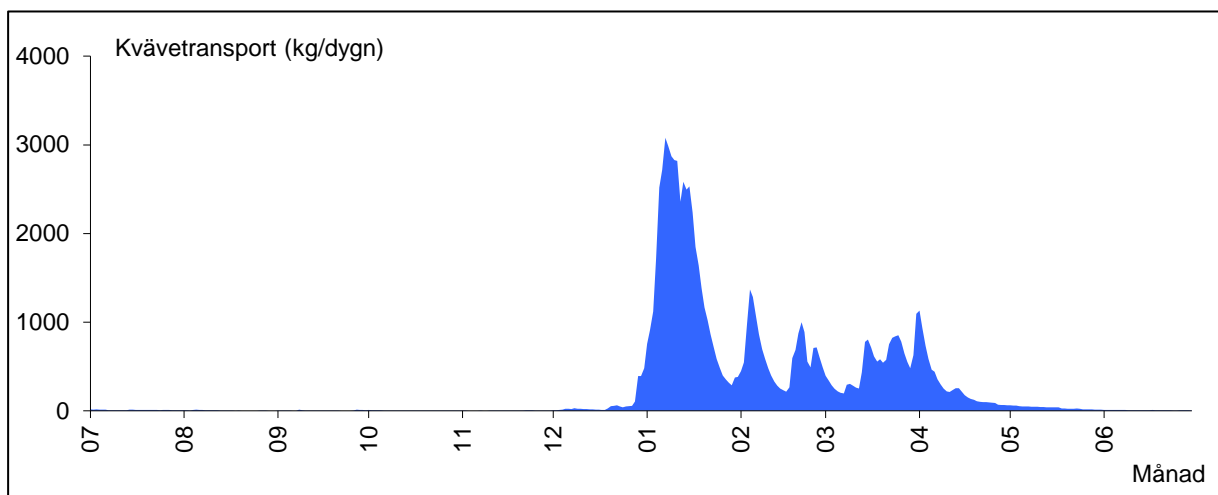
Något lägre kvävetransporter än normalt

Transporten av totalkväve i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 blev 97 ton (beräknat utifrån manuella stickprov var 14:e dag) och 95 ton (beräknat utifrån flödesproportionella veckosamlingsprov, Tabell 2 och Figur 16). Detta är lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (110-112 ton/år). Den största kvävetransporten under året skedde i januari 2023 samt under våren (Figur 17). Men under perioden juli-december 2022 samt maj och juni 2023 var kvävetransporten marginell i sammanhanget.

Sett till hela perioden 2009/2010 till 2022/2023 följer kvävetransporten till stor del variationen i vattenföring, undantaget år 2018/2019 och även till viss del åren 2013/2014, 2019/2020 och 2020/2021 då kvävehalterna var förhållandevis höga. En svag tendens till minskande kvävetransporter med 5-10 % föreligger. Vattenföringen har dock minskat med ca 30 % under samma period, vilket sammantaget snarare tyder på ökande kvävehalter.



Figur 16. Kvävetransport beräknad utifrån stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ångarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2022/2023 i relation till vattenföring.



Figur 17. Transport av totalkväve (kg/dygn) i Tullstorpsån under det agrohydrologiska året 2022/2023 beräknad utifrån modellerad vattenföring enligt SMHI:s S\_HYPE modell i delavrinningsområde 614191-135049 och vattenkemidata (flödesproportionella veckosamlingsprov) från Ångarödsbron 614200-135225.

## TULLSTORPSÅN 2022/2023 - TEXTKOMMENTAR

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 2022/2023

### Manuella stickprov

År	Flöde m <sup>3</sup> /s	Tot-P ton	Tot-N ton	NO3+NO2-N ton	Part. P ton	PO4-P ton	Susp. Subst. ton	TOC ton
09/10	0,43	1,7	96	84	0,71	1,1	118	160
10/11	0,82	4,1	181	156	1,6	2,4	488	275
11/12	0,53	3,0	83	66	1,4	1,4	634	197
12/13	0,41	2,1	96	84	1,0	0,89	435	136
13/14	0,41	1,4	122	101	0,46	0,71	145	124
14/15	0,56	3,3	114	99	1,4	1,4	648	200
15/16	0,44	2,1	107	98	0,86	0,76	492	144
16/17	0,35	0,92	79	75	0,26	0,36	123	101
17/18	0,59	2,5	127	121	1,0	1,2	475	169
18/19	0,31	1,1	138	138	0,54	0,44	157	101
19/20	0,36	1,9	105	98	0,99	0,70	464	123
20/21	0,31	1,1	90	83	0,47	0,45	93	95
21/22	0,50	2,2	112	105	1,0	0,80	281	152
22/23	0,35	1,3	97	88	0,64	0,54	123	115

### Flödesproportionella samlingsprov

År	Flöde m <sup>3</sup> /s	Tot-P ton	Tot-N ton	NO3+NO2-N ton	Susp. Subst. ton
09/10	0,43	2,6	107	89	641
10/11	0,82	4,9	180	152	1050
11/12	0,53	4,2	86	63	1131
12/13	0,41	2,0	95	83	426
13/14	0,41	2,0	122	102	569
14/15	0,56	3,0	128	111	935
15/16	0,44	3,0	101	92	1311
16/17	0,35	1,3	88	82	435
17/18	0,59	3,4	125	116	1070
18/19	0,31	1,3	134	131	273
19/20	0,36	1,9	105	100	427
20/21	0,31	1,4	87	79	166
21/22	0,50	2,5	113	105	472
22/23	0,35	1,7	95	91	263

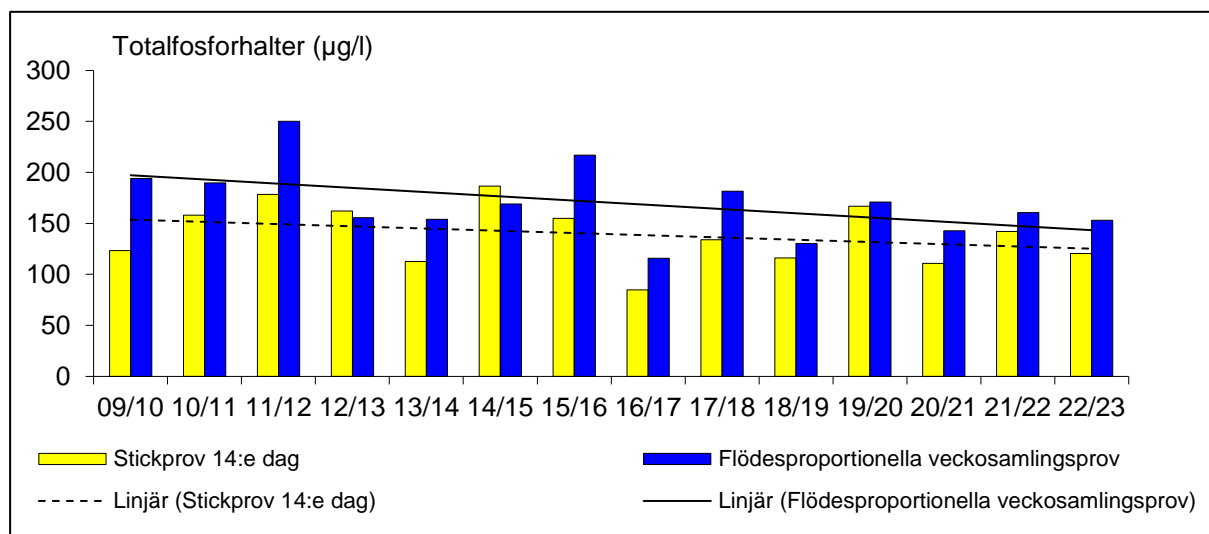
## FLÖDESVÄGDA ÅRSMEDELHALTER

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 även jämfört med andra vattendrag i Skåne

De flödesvägda årsmedelhalterna för totalfosfor (Tabell 3) i Tullstorpsån år 2022/2023 blev 121 µg/l (beräknat utifrån de manuella stickproven) och 153 µg/l (beräknat utifrån de flödesproportionella veckosamlingsproverna). Detta innebär en liten minskning jämfört med föregående år (2021/2022). Halterna var också något lägre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (139-170 µg/l).

Sett till hela perioden, sedan undersökningarna och åtgärderna startade år 2009/2010 (Figur 18), visar de flödesvägda totalfosforhalterna en nära signifikant trend till minskning med 20-30 %. Fosfatfosforhalterna har minskat signifikant med ca 50 %.



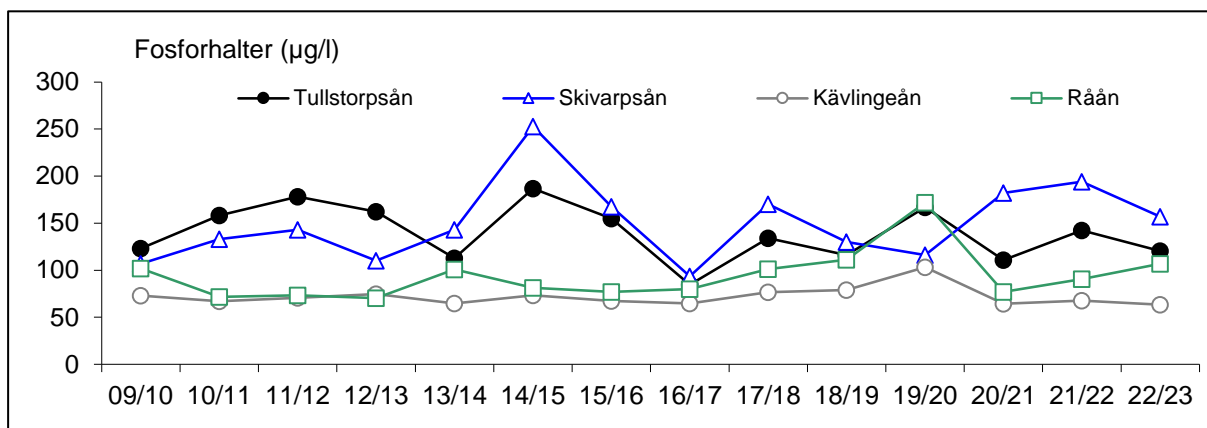
Figur 18. Flödesvägda totalfosforhalter i stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2022/2023. Linjerna motsvarar trendlinjer.

Resultaten från Tullstorpsån har jämförts med resultaten i stickprov från närliggande områden/vattendrag som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmyningar" (Skivarpsån, Kävlingeån och Råån, <http://miljodata.slu.se/mvm/>). I Skivarpsån och Kävlingeån minskade de flödesvägda fosforhalterna år 2022/2023 jämfört med närmast föregående år i likhet med Tullstorpsån (Figur 19). I Råån ökade däremot halterna. Sett till hela undersökningsperioden har de flödesvägda fosforhalterna tenderat att öka i Råån och Skivarpsån med storleksordningen 30-40 %. I Kävlingeån har halterna inte förändrats nämnvärt, men i Tullstorpsån är tendensen att halterna snarare minskat med ca 20 %. Jämförelsen visar att de flödesvägda fosforhalterna i Tullstorpsån, beräknade utifrån stickproven, verkar ha minskat något över tid jämfört med Råån, Kävlingeån och Skivarpsån.

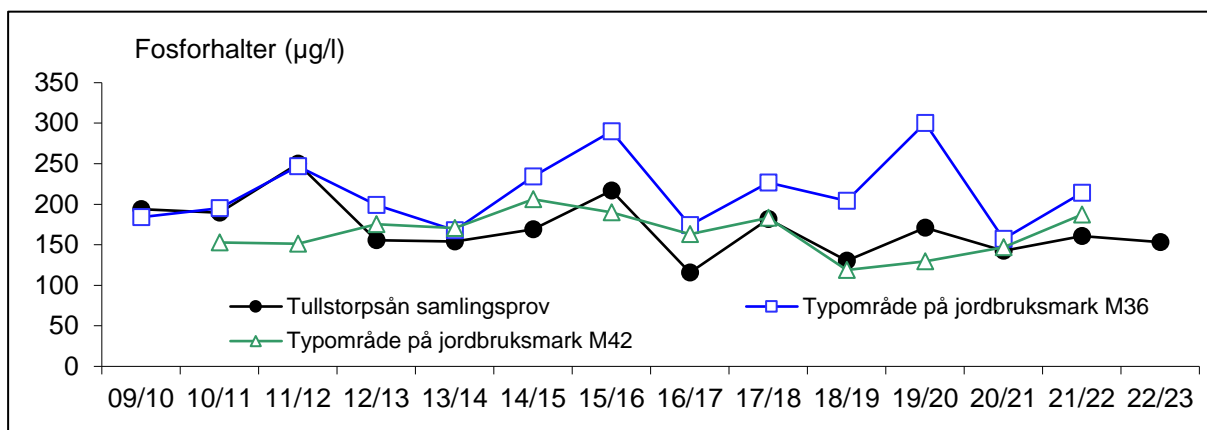
Resultaten från Tullstorpsån har också jämförts med resultat i samlingsprov från områden/vattendrag i Skåne som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på



jordbruksmark” (data från SLU). I område M36 har fosforhalterna i stort följt samma mönster som i Tullstorpsån under perioden 2009/2010-2021/2022 (data för år 2022/2023 är ej klara i skrivande stund). 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 och skillnaden mellan områdena har ökat med åren (Figur 20). År 2020/2021 blev dock ett undantag från detta då halterna åter igen var i samma nivå. År 2021/2022 var skillnaden åter igen tydlig. Jämfört med M42 har fosforhalterna i Tullstorpsån också minskat. Från år 2012/2013 har fosforhalterna i Tullstorpsån och M42 till stor del legat på samma nivå, men åren 2010/2011 och 2011/2012 var halterna betydligt högre i Tullstorpsån. Resultaten visar att de flödesvägda fosforhalterna i Tullstorpsån, beräknade utifrån samlingsproven, verkar ha minskat över tid jämfört med framför allt M36, men även till viss del jämfört med M42.



Figur 19. Flödesvägda totalfosforhalter beräknade utifrån stickprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2022/2023. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalfosfor från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmynningar".



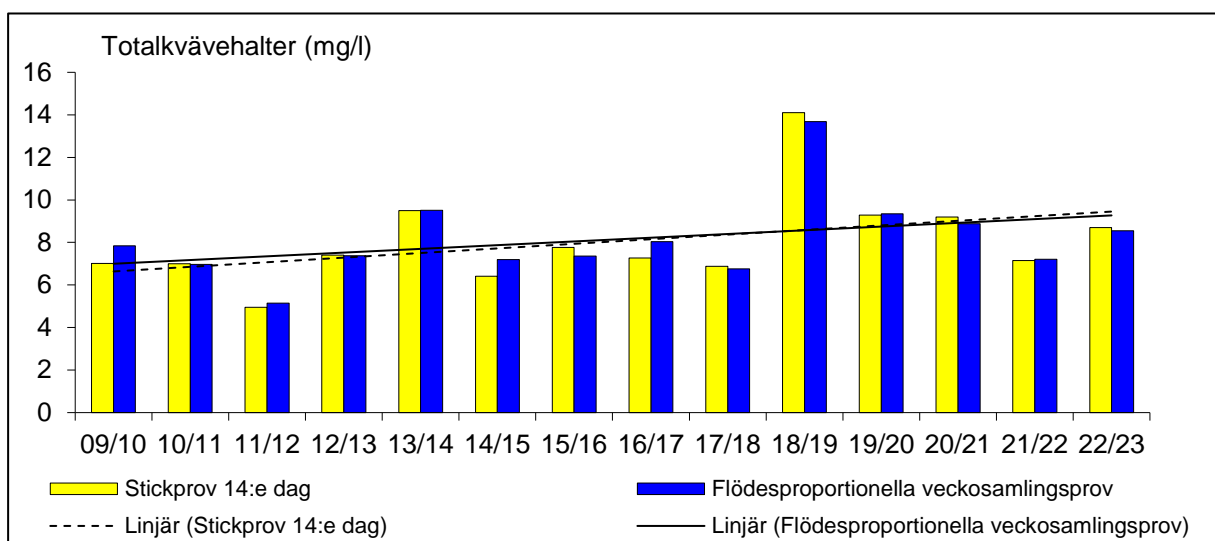
Figur 20. Flödesvägda totalfosforhalter i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2022/2023. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalfosfor från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" 2009/2010-2021/2022.

#### Fortsatt ingen tendens till minskande kvävehalter

De flödesvägda årsmedelhalterna för totalkväve i Tullstorpsån år 2022/2023 blev 8,7 mg/l (beräknat utifrån de manuella stickproven) och 8,5 mg/l (beräknat utifrån de flödesproportionella veckosamlingsproverna, Tabell 3). Detta är något högre än långtidsmedelvärdet för hela undersökningsperioden 2009/2010-2022/2023 (8,0-8,1 mg/l) och en ökning jämfört med föregående år (2021/2022).

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, 2019/2020, 2020/2021 och 2022/2023, 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 gav inget nämnvärt utslag på den flödesproportionella årsmedelhalten detta år. De avvikande höga halterna under vintern 2018/2019 blev helt dominerande. Motsvarande situation noterades vid årets mätningar där förhållandevis låga kvävehalter under en stor del av året inte gav så stort utslag på den flödesproportionella årsmedelhalten.

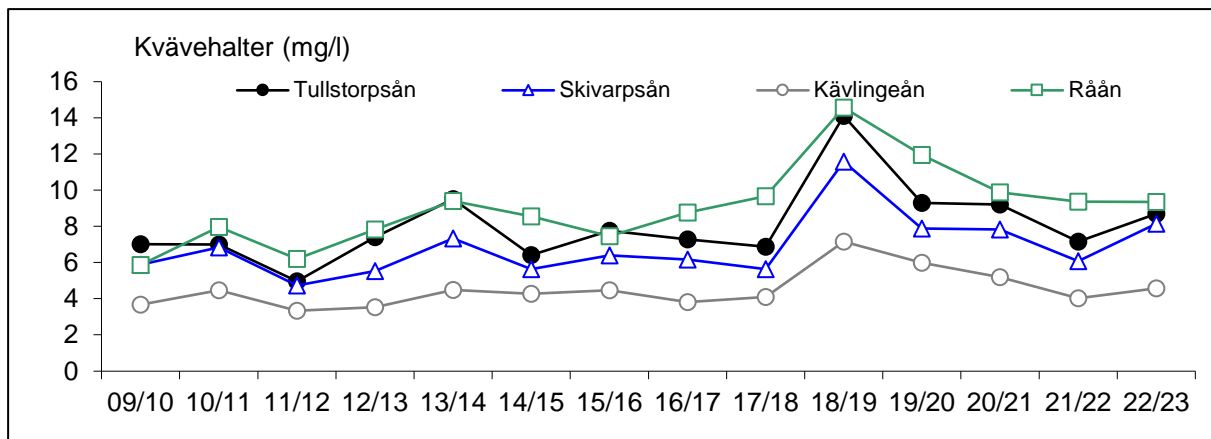
Sett till hela perioden sedan undersökningarna och åtgärderna startade år 2009/2010 (Figur 21) visar de flödesvägda totalkvävehalterna inte på någon nämnvärd förbättring. Halterna har snarare tenderat att öka med ca 25 %. Nitrat- + nitritkvävehalterna har ökat signifikant med ca 40 %.



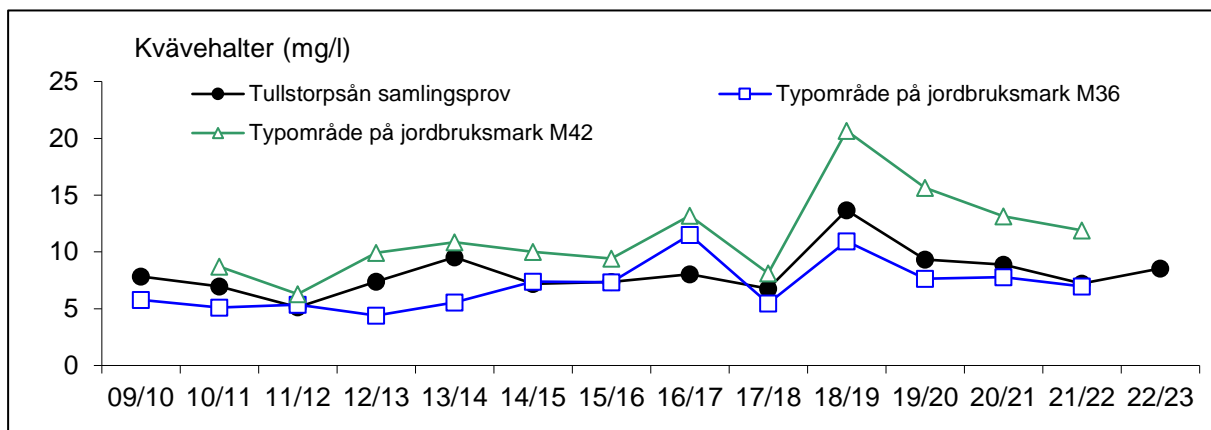
Figur 21. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve för stickprov tagna var 14:e dag och flödesproportionella veckosamlingsprov i Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under åren 2009/2010 till 2022/2023. Linjerna motsvarar trendlinjer.

Även i Skivarpsån och Kävlingeån, som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmyningar" (<http://miljodata.slu.se/mvm/>), ökade de flödesvägda kvävehalterna år 2022/2023 i jämförelse med närmast föregående år (Figur 22). I Råån var dock halten i princip samma båda åren. I alla tre vattendragen har kvävehalterna utvecklats på motsvarande sätt som i Tullstorpsån mellan åren 2009/2010 och 2022/2023 (Figur 22). Sett till hela undersökningsperioden finns en tendens till ökning med ca 25 % i Tullstorpsån samt ca 35 % i Skivarpsån och i Kävlingeån. I Råån har halterna ökat signifikant med ca 50 %. Någon minskning av kvävehalterna i Tullstorpsån jämfört med Skivarpsån och Kävlingeån kan inte tydligt utläsas. Kvävehalterna i Råån har dock ökat mer än i de andra vattendragen.

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 ökningen dock något svagare jämfört med M42, och till viss del även jämfört med M36.



Figur 22. Flödesvägda totalkvävehalter beräknade utifrån stickprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2022/2023. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Flodmynningar".



Figur 23. Flödesvägda totalkvävehalter i flödesproportionella veckosamlingsprov från Tullstorpsån vid Ängarödsbron (614200/135225) under perioden 2009/2010-2022/2023. Som jämförelse visas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve från vissa områden/vattendrag inom det nationella miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" 2009/2010-2021/2022.

## TULLSTORPSÅN 2022/2023 - TEXTKOMMENTAR

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter i Tullstorpsån under åren 2009/2010 till 2022/2023 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 <sup>3</sup> /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	0,43	123	7,0	6,2	52	84	8,7	12
10/11	0,82	158	7,0	6,0	62	91	19	11
11/12	0,53	178	5,0	3,9	84	84	38	12
12/13	0,41	162	7,4	6,5	78	69	34	11
13/14	0,41	113	9,5	7,9	36	55	11	9,7
14/15	0,56	187	6,4	5,6	81	76	36	11
15/16	0,44	155	7,8	7,1	63	55	36	10
16/17	0,35	85	7,3	6,9	24	33	11	9,2
17/18	0,59	134	6,9	6,5	57	63	26	9,1
18/19	0,31	116	14,1	14,1	55	45	16	10
19/20	0,36	167	9,3	8,7	88	62	41	11
20/21	0,31	111	9,2	8,4	48	45	9,5	10
21/22	0,50	142	7,1	6,7	64	51	18	10
22/23	0,35	121	8,7	7,9	57	49	11	10

### Flödesproportionella samlingsprov

År	Flöde m <sup>3</sup> /s	Tot-P µg/l	Tot-N mg/l	NO3+NO2-N mg/l	Susp. Subst. mg/l
09/10	0,43	194	7,8	6,5	47
10/11	0,82	190	7,0	5,9	41
11/12	0,53	250	5,1	3,8	68
12/13	0,41	156	7,4	6,4	33
13/14	0,41	154	9,5	7,9	44
14/15	0,56	169	7,2	6,2	53
15/16	0,44	217	7,4	6,7	95
16/17	0,35	116	8,0	7,5	40
17/18	0,59	182	6,8	6,3	58
18/19	0,31	130	13,7	13,4	28
19/20	0,36	171	9,3	8,9	38
20/21	0,31	143	8,9	8,0	17
21/22	0,50	161	7,2	6,7	30
22/23	0,35	153	8,5	8,2	24

**KISELALGER**Fortsatt måttlig status avseende 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 2023 sammanfattas på en resultatsida i Bilaga 2.

Bedömningen av förhållandena på lokalen år 2023 blev måttlig status med avseende på näringsämnen och organisk förorening. Indexvärdet (IPS) hamnade mitt i bedömningsklassen. Mängden näringskrävande kiselalger (TDI) visade mycket stark påverkan av näringsämnen.

Förhållandena i Tullstorpsån har vid samtliga undersökningar åren 2008-2023 bedömts till måttlig näringsstatus, undantaget år 2010 då bedömningen blev otillfredsställande status (Tabell 4). Trenden är dock att förhållandena förbättrats, trots en viss tillbakagång år 2023. IPS-värdet har ökat signifikant med ca 20 % (Mann-Kendall Test), vilket är ett tecken på förbättrade miljöförhållanden. Ökningen i IPS-index beror på att påverkan av lättnedbrytbar organisk förorening verkar ha minskat. Mängden näringskrävande kiselalger har dock hela tiden varit mycket stor.

Statusklassningen med avseende på surhet visade alkaliska förhållanden år 2023, i likhet med flertalet tidigare år (Tabell 4).

Andelen missbildade skal år 2023 var 2,4 %, vilket motsvarar en betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande. Andelen missbildade skal har varierat något genom åren, utan några tydliga trender.

Tabell 4. Resultat från kiselalgsundersökningarna i Tullstorpsån 2008-2023. Tabellen visar kiselalgsindexet IPS, stödparametrarna TDI och %PT, surhetsindexet ACID samt status- och surhetsklassningar enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018). Indexvärdena för 2009-2020 är uppdaterade enligt de ändringarna som gjordes fram t.o.m. 2021. Vidare redovisas riskflaggsparametrarna antalet räknade taxa, diversitet och andelen missbildade skal. Den grå färgskalan på missbildningsfrekvensen motsvarar betydande miljögiftspåverkan

Datum	IPS (1-20)	Status IPS	TDI (0-100)	Påverkan TDI	%PT	Påverkan %PT	Status	ACID	Surhetsklass	Antal räknade taxa	Diversitet	Missbildningsfrekvens (%)
2008-09-30	11,8	måttlig	76,7	svag/betyd.	32,3	stark	Måttlig	8,33	Alkaliskt	52	4,19	-
2009-08-29	12,6	måttlig	90,0	stark/mkt. stark	21,1	stark	Måttlig	8,17	Alkaliskt	39	3,99	-
2010-09-11	10,9	otillfreds.	90,7	stark/mkt. stark	39,7	stark	Otillfreds.	7,57	Alkaliskt	51	4,69	0,5
2011-09-19	11,3	måttlig	94,4	stark/mkt. stark	39,5	stark	Måttlig	7,66	Alkaliskt	52	4,37	2,9
2012-09-05	12,8	måttlig	93,8	stark/mkt. stark	30,4	stark	Måttlig	7,95	Alkaliskt	47	4,41	2,6
2013-09-17	13,0	måttlig	95,0	stark/mkt. stark	24,4	stark	Måttlig	7,78	Alkaliskt	46	4,10	2,0
2014-09-12	14,3	måttlig	96,0	stark/mkt. stark	6,2	försum./svag	Måttlig	7,38	Nära neutralt	30	2,67	0,7
2015-09-01	14,4	måttlig	97,6	stark/mkt. stark	12,6	betydande	Måttlig	7,42	Alkaliskt*	29	2,68	0,5
2016-08-26	13,7	måttlig	91,9	stark/mkt. stark	15,6	betydande	Måttlig	8,30	Alkaliskt	33	2,96	0,5
2017-09-05	14,1	måttlig	94,1	stark/mkt. stark	8,1	försum./svag	Måttlig	8,20	Alkaliskt	37	2,59	2,7
2018-09-07	13,7	måttlig	97,9	stark/mkt. stark	11,4	betydande	Måttlig	7,41	Alkaliskt*	41	2,60	0,5
2019-09-05	14,2	måttlig	93,8	stark/mkt. stark	9,2	försum./svag	Måttlig	8,27	Alkaliskt	24	2,09	2,4
2020-09-04	14,3	måttlig	91,1	stark/mkt. stark	8,2	försum./svag	Måttlig	8,46	Alkaliskt	25	2,32	3,9
2021-08-20	14,6	god	92,0	stark/mkt. stark	4,3	försum./svag	Måttlig*	8,37	Alkaliskt	35	2,59	2,7
2022-09-16	14,4	måttlig	96,7	stark/mkt. stark	7,3	försum./svag	Måttlig	7,93	Alkaliskt	31	1,94	3,6
2023-09-04	12,9	måttlig	89,9	stark/mkt. stark	18,0	betydande	Måttlig	8,37	Alkaliskt	59	4,33	2,4

\*=expertbedömning

# Referenser

## VATTENKEMI

- 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. Datavårdskap Jordbruksmark. Nationell datavärd vid SLU, Institutionen för mark och miljö. Internetadress: [www.slu.se/mark/dv](http://www.slu.se/mark/dv)
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.
- Miljödata MVM. Internetadress: [miljodata.slu.se/mvm/](http://miljodata.slu.se/mvm/).
- Naturvårdsingenjörerna AB (2008). Tullstorpsån, Projektbeskrivning, Från källa till mynning – ett unikt projekt!
- Naturvårdsverket (1999). (Wiederholm ed.). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- Tullstorpsåprojektet. Internetadress: [www.tullstorpsan.se](http://www.tullstorpsan.se).
- Vattenwebb. Internetadress: [vattenweb.smhi.se/](http://vattenweb.smhi.se/).
- VISS – VattenInformationsSystem Sverige. Internetadress: [www.viss.lansstyrelsen.se](http://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 deformationer av 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 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>)
- Havs- och vattenmyndigheten 2022. Handledning för miljöövervakning: Programområde Sötvatten, Undersökningstyp "Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys" Version 4:2, 2022-11-02 (<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/undersokningstyper-for-miljoovervakning.html>)
- 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.
- 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.
- Jarlman, A. (2019). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2019-09-05. Delrapport till SYNLAB AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Jarlman, A. (2019). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2020-09-04. Delrapport till SYNLAB AB. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.
- 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.
- Sundberg, I. (2021). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2021. Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Ingår i årsrapport från SGS.
- Sundberg, I. (2022). Kiselalgsundersökning i Tullstorpsån 2022. Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Ingår i årsrapport från SGS.
- 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.





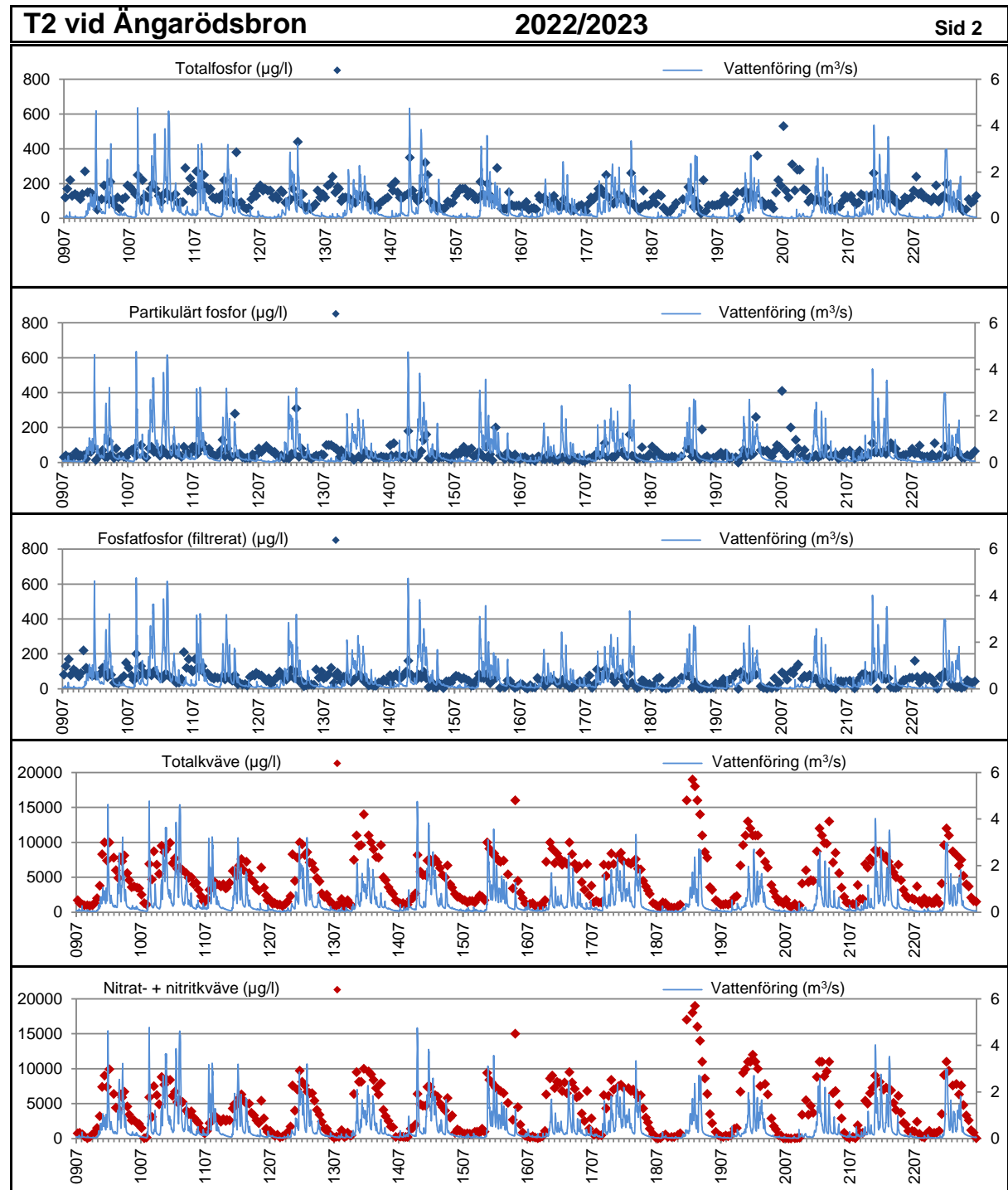
# Bilaga 1

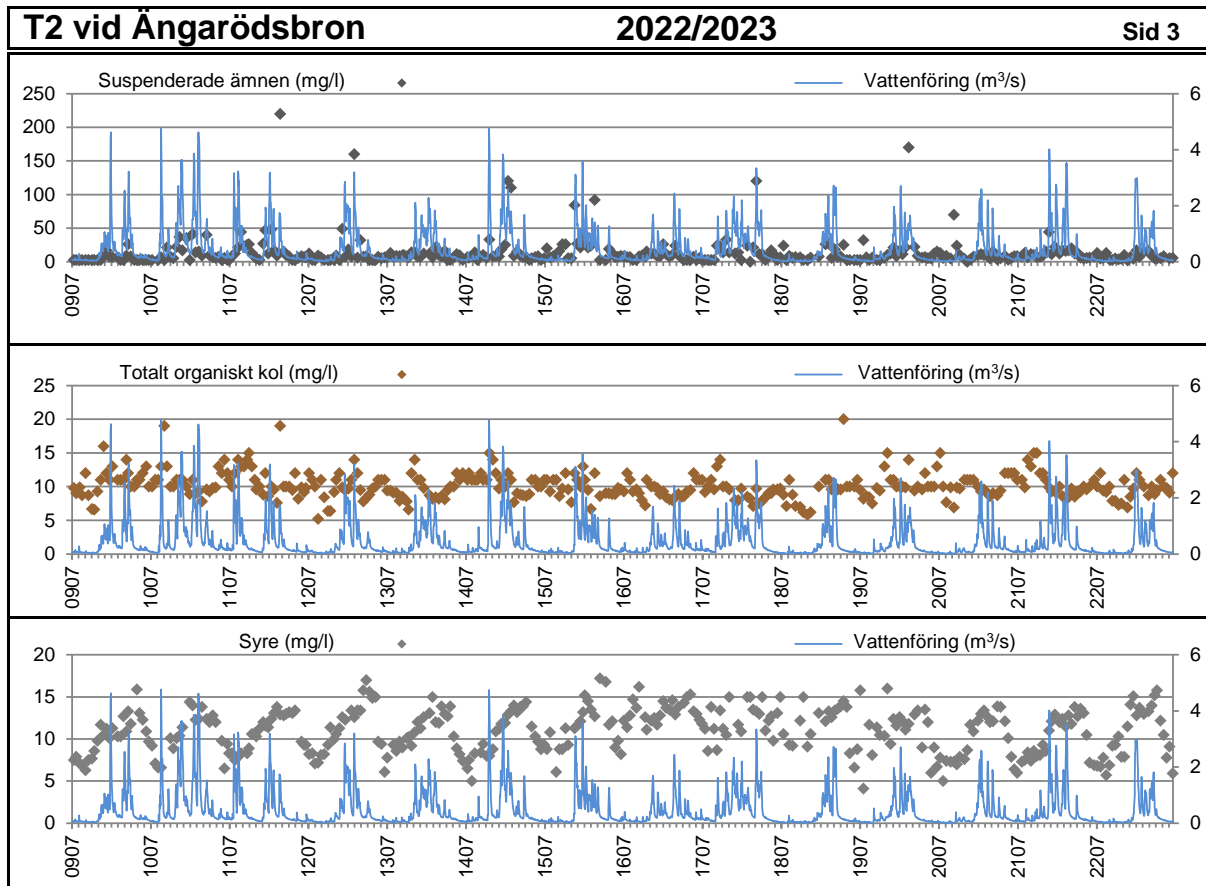
## Vattenkemi

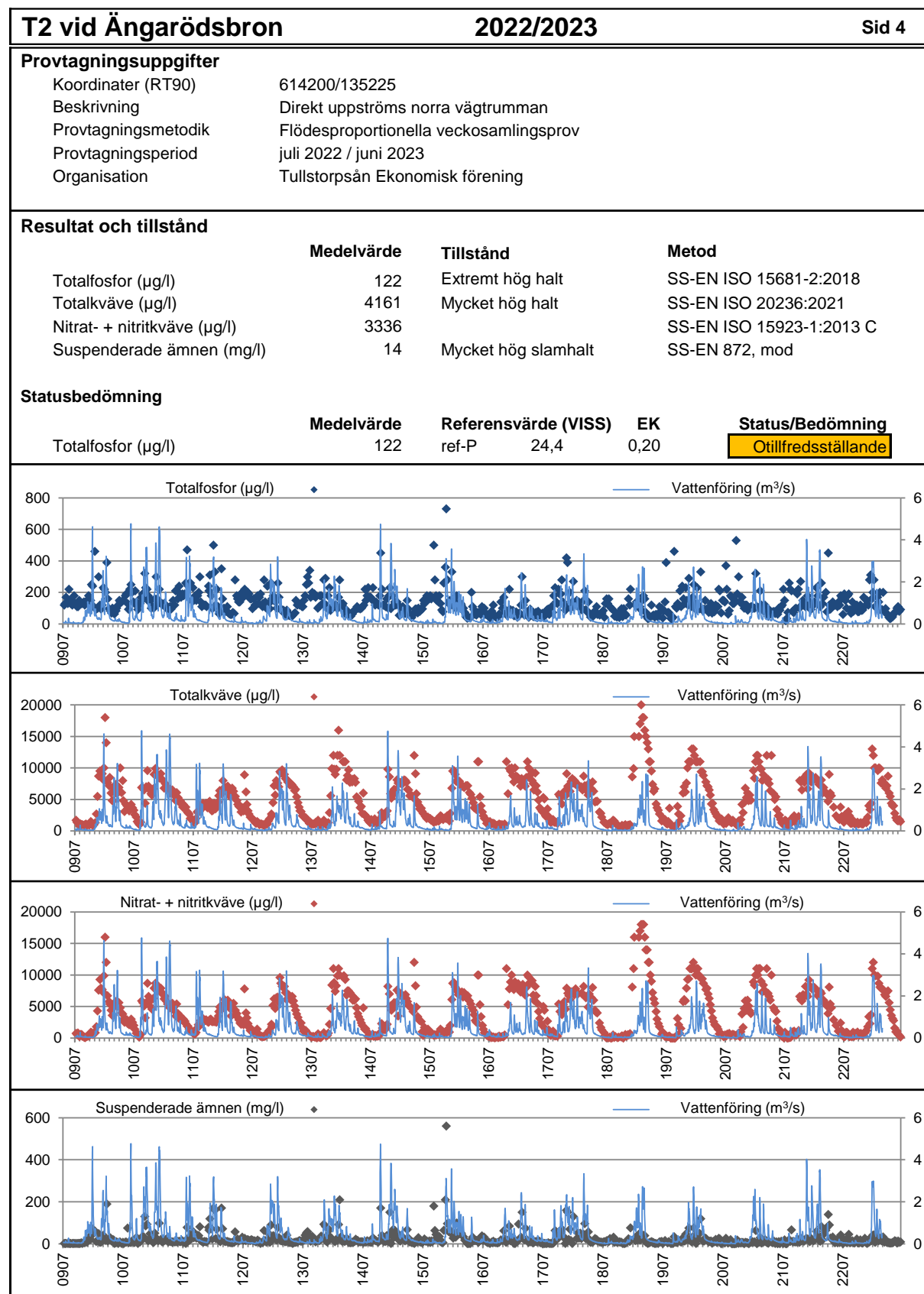
# RESULTATSIDOR OCH ANALYSRESULTAT

## RESULTATSIDOR

T2 vid Ängarödsbron		2022/2023		Sid 1
<b>Provtagningsuppgifter</b>				
Koordinater (RT90)	614200/135225			
Beskrivning	Direkt nedströms södra vägtrumman			
Provtagningsmetodik	Manuella stickprov			
Provtagningsperiod	juli 2022 / juni 2023			
Organisation	Tullstorpsån Ekonomisk förening			
<b>Resultat och tillstånd</b>				
	<b>Medelvärde</b>	<b>Tillstånd</b>	<b>Metod</b>	
Totalfosfor (µg/l)	118	Extremt hög halt	SS-EN ISO 15681-2:2018	
Totalfosfor filtrerat (µg/l)	68		SS-EN ISO 15681-2:2018	
Totalfosfor partikulärt (µg/l)	50		Beräkning	
Fosfatfosfor filtrerat (µg/l)	48		SS-EN ISO 15681-2:2018	
Totalkväve (µg/l)	4196	Mycket hög halt	SS-EN ISO 20236:2021	
Nitrat- + nitritkväve (µg/l)	3406		SS-EN ISO 15923-1:2013 C	
Totalt organiskt kol (mg/l)	10	Måttligt hög halt	SS-EN ISO 20236:2021	
Suspenderade ämnen (mg/l)	7	Hög slamhalt	SS-EN 872, mod	
pH-värde	7,9	Nära neutralt	SS-EN ISO 10523:2012	
Konduktivitet (mS/m)	66		SS-EN 27888, utg 1	
	<b>Minvärde</b>			
Syrehalt (mg/l)	5,7	Måttligt syrerikt tillstånd	SS-EN 25813, utg, 1	
<b>Statusbedömning</b>				
	<b>Medelvärde</b>	<b>Referensvärde (VISS)</b>	<b>EK</b>	<b>Status/Bedömning</b>
Totalfosfor (µg/l)	118	ref-P 24	0,21	Otillfredsställande
<b>Fosfor- och kvävefraktioner</b>				







**VATTENKEMISKA ANALYSRESULTAT FRÅN MANUELLA STICKPROV FRÅN TULLSTORPSÅN VID ÄNGARÖDSBRON VAR 14:E DAG  
UNDER DET AGROHYDROLOGISKA ÅRET 2022/2023**

Typ	Datum	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	2022-07-13	160	1800	980	78	63	13	10	7,7	63,3	6,8	82
Stickprov	2022-07-27	240	3700	2400	50	160	4,7	12	7,8	63,9	6,7	190
Stickprov	2022-08-10	140	1600	680	57	68	5,6	9,4	7,7	71,6	7,8	83
Stickprov	2022-08-24	150	1200	270	97	34	13	9,2	7,6	74,0	5,7	53
Stickprov	2022-09-07	120	2000	170	36	61	3,3	10	7,7	73,1	6,9	84
Stickprov	2022-09-21	120	1200	760	32	74	2,5	7,9	7,8	63,6	9,2	88
Stickprov	2022-10-05	110	1600	1100	35	53	4,8	7,9	7,9	68,2	9,3	75
Stickprov	2022-10-19	100	1300	640	24	65	3,3	7,3	7,8	67,5	10,3	76
Stickprov	2022-11-02	120	1300	830	47	54	4,2	7,5	7,8	70,3	7,9	73
Stickprov	2022-11-16	190	2000	810	110	29	9,9	11	7,8	71,2	7,9	80
Stickprov	2022-11-30	96	1300	1100	24	<b>1,0</b>	2,2	6,9	7,8	71,9	11,5	72
Stickprov	2022-12-14	120	4100	3500	43	70	6,8	8,5	7,9	78,2	14,1	77
Stickprov	2022-12-28	130	9600	9100	33	58	4,4	9,7	8,0	67,5	15,1	97
Stickprov	2023-01-11	200	12000	11000	90	94	17	12	7,9	55,8	12,8	110
Stickprov	2023-01-25	110	11000	9700	35	70	7,4	11	8,0	64,6	13,7	75
Stickprov	2023-02-15	100	8700	7600	46	28	15	10	8,1	67,1	13,0	54
Stickprov	2023-03-08	88	8200	7800	67	15	16	8,7	8,1	65,5	13,3	21
Stickprov	2023-03-23	76	6700	6300	62	9,0	9,1	10	8,2	63,9	14,0	14
Stickprov	2023-04-05	60	7500	7600	42	13	5,3	8,9	8,3	62,3	15,2	18
Stickprov	2023-04-17	43	5200	4800	28	5,4	4,6	9,5	8,0	61,9	15,8	15
Stickprov	2023-05-03	52	4000	3300	28	13	5,1	11	8,4	62,4	12,2	24
Stickprov	2023-05-17	110	3700	2600	41	49	8,0	10	8,1	61,0	10,5	69
Stickprov	2023-05-31	89	2100	1200	33	39		9,8	7,8	60,3	7,8	56
Stickprov	2023-06-14	100	1600	850	48	34	5,1	9,1	7,8	62,6	9,1	52
Stickprov	2023-06-28	130	1500	70	65	42	5,4	12	7,7	59,6	5,9	65
	Min	43	1200	70	24	1,0	2,2	6,9	7,6	56	5,7	14
	<b>Medel</b>	<b>118</b>	<b>4196</b>	<b>3406</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>7,3</b>	<b>10</b>	<b>7,9</b>	<b>66</b>	<b>11</b>	<b>68</b>
	Max	240	12000	11000	110	160	17	12	8,4	78	16	190

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

**VATTENKEMISKA ANALYSRESULTAT FRÅN FLÖDESPROPORTIONELLA VECKOSAMLINGSPROV FRÅN TULLSTORPSÅN VID ÄNGARÖDSBRON UNDER DET AGROHYDROLOGISKA ÅRET 2022/2023**

Typ	Datum	Tot-P ug/l	Tot-N ug/l	NO3+NO2-N ug/l	Susp. subst. mg/l
Samplingsprov	2022-07-06	170	2100	1000	29
Samplingsprov	2022-07-13	61	1400	210	<b>1,0</b>
Samplingsprov	2022-07-20	190	2600	240	19
Samplingsprov	2022-07-27	150	2400	900	13
Samplingsprov	2022-08-03	100	1900	890	6,4
Samplingsprov	2022-08-10	180	3100	620	27
Samplingsprov	2022-08-17	190	2400	250	46
Samplingsprov	2022-08-24	90	1200	270	5,5
Samplingsprov	2022-08-31	68	1200	200	6,9
Samplingsprov	2022-09-07	140	1700	900	15
Samplingsprov	2022-09-14	81	1200	290	6,3
Samplingsprov	2022-09-21	110	1100	740	3,7
Samplingsprov	2022-09-28	100	1100	440	14
Samplingsprov	2022-10-05	120	1400	950	23
Samplingsprov	2022-10-12	77	1100	510	5,5
Samplingsprov	2022-10-19	79	1200	460	3,9
Samplingsprov	2022-10-26	120	1300	730	19
Samplingsprov	2022-11-02	86	1100	430	5,7
Samplingsprov	2022-11-09	89	1100	420	4,3
Samplingsprov	2022-11-16	170	1500	820	12
Samplingsprov	2022-11-23	160	1600	890	26
Samplingsprov	2022-11-30	120	1300	1200	6,1
Samplingsprov	2022-12-07	150	2200	1800	2,6
Samplingsprov	2022-12-14	120	4000	3400	7,4
Samplingsprov	2022-12-21	280	3400	2300	9,0
Samplingsprov	2022-12-28	310	4400	3700	30
Samplingsprov	2023-01-04	160	13000	11000	16
Samplingsprov	2023-01-11	200	12000	12000	41
Samplingsprov	2023-01-18	280	10000	10000	42
Samplingsprov	2023-01-25	110	10000	9900	7,3
Samplingsprov	2023-02-08	170	9600	9800	34
Samplingsprov	2023-02-15	140	10000	8700	15
Samplingsprov	2023-02-22	200	9900	8100	28
Samplingsprov	2023-03-01	89	7600	7900	18
Samplingsprov	2023-03-08	92	8100	7800	14
Samplingsprov	2023-03-15	200	7700	7600	33
Samplingsprov	2023-03-22	77	7200	6900	8,3
Samplingsprov	2023-03-29	97	6800	6600	15
Samplingsprov	2023-04-05	66	7200	7300	7,9
Samplingsprov	2023-04-12	59	8700	7500	9,0
Samplingsprov	2023-04-19	43	6000	5600	5,6
Samplingsprov	2023-04-26	34	5500	4500	4,7
Samplingsprov	2023-05-03	38	4400	3600	4,5
Samplingsprov	2023-05-10	45	4000	3100	6,8
Samplingsprov	2023-05-17	62	4000	2800	8,1
Samplingsprov	2023-05-24	74	2800	1600	15
Samplingsprov	2023-05-31	77	2100	1000	13
Samplingsprov	2023-06-07	100	1700	1100	4,2
Samplingsprov	2023-06-14	110	1600	600	14
Samplingsprov	2023-06-21	81	1800	400	7,1
Samplingsprov	2023-06-28	92	1500	160	9,0
	min	34	1100	160	1,0
	<b>Medel</b>	<b>122</b>	<b>4161</b>	<b>3336</b>	<b>14</b>
	max	310	13000	12000	46

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





# Bilaga 2

## Kiselalger

## FÖRKLARING TILL RESULTATSIDA – KISELALGER

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 bygger 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 (Tabell 5). 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 valves, anger andelen kiselalger som är klassificerade som toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening enligt 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.

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	$\geq 11$ och $< 14,5$	$\geq 0,56$ och $< 0,74$	Betydande	10-20	40-80
Otillfredsställande	$\geq 8$ 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 (Tabell 6). 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 resultaten enligt.

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

\*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 *Achnanthydium minutissimum*, ADMI (group I-III) och släktet *Eunotia*, EUNO. Den andra delen av indexet tar hänsyn till alla kiselalger i pro-vet 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 kiselalgindexet 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  $\pm 10\%$

Surhetsklasser	Surhetsindex ACID	Motsvarar medel-pH (medelvärde av 12 mån. före provtagning)	Motsvarar pH-minimum (12 mån. före provtagning)
Alkaliskt	$\geq 7,5$	$\geq 7,3$	-
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 (Havs- och vattenmyndigheten 2018).

### MISSBILDNINGSFREKVENNS

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). Vilka missbildningstyper (form/mönster, svag/stark) som noterats 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 %

#### ***ANTAL RÄKNADE TAXA OCH DIVERSITET***

Antal räknade taxa är antalet identifierade kiselalger (till art- eller släktesnivå) som noterats under räkningen av minst 400 skal.

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

Vanligen används varken antalet räknade taxa eller diversiteten för att bedöma förhållandena på en lokal, men är de 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: 2023-09-04

Stations EU-CD: SE614199-135226

Koordinater: 6141990 / 1352260 (RT90 25gonV)

Vattenförekomst: SE 614633-134828

Vattendragsbredd: 2 m

Län: 12 Skåne

Medeldjup provyta: 0,7 m

Provtagningsmetodik: SS-EN 13946:2014

Vattennivå: hög

Provtagning: SGS Analytics Sweden AB

Grumlighet: klart

Prov taget från: sten

Vattenfärg: klart

Antal borstade stenar: 5

Vattentemperatur: 17,4 °C

Analysmetodik: SS-EN 14407:2014

Beskuggning: 5-50%

Provplats: nedströms vägbro 2-9m



## Resultat index och klassning

IPS: 12,9 (måttlig)

Antal räknade taxa: 59

EK (IPS): 0,66 (måttlig)

Diversitet: 4,33

TDI: 89,9 (stark/mkt. stark)

Missbildningar (%): 2,4 (betydande)

% PT: 18,0 (betydande)

Riskflaggning: risk föreligger

ACID: 8,37 (alkaliskt)

Statusklassning (näringssämnen och organisk förorening)

MÅTTLIG

Statusklassning (surhet)

ALKALISKT

## Kommentar årets undersökning

I Tullstorpsån motsvarade IPS-indexet måttlig status. Stödparametern TDI visade mycket stark påverkan av näringsämnen och %PT indikerade en betydande påverkan av organisk förorening, vilket styrker klassningen måttlig status. Kiselalgsamhället dominerades av de näringskrävande *Achnanthydium minutissimum* group III (24 %), *Amphora pediculus* (18 %) och *Planothidium frequentissimum* (9 %).

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

2,4 % missbildade skal observerades, vilket innebär att lokalen **riskflaggas** för att det kan finnas en betydande påverkan av något miljögift, t.ex. bekämpningsmedel, metaller eller liknande.

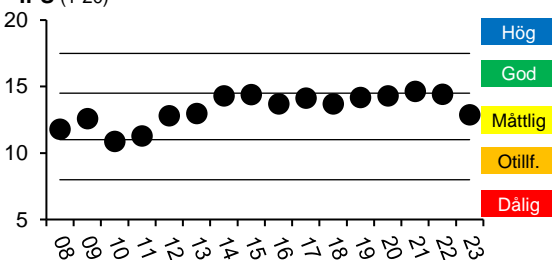
Det var mycket oorganiskt material i provet och det var gles med kiselalger, vilket försvårade analysen och kan påverka klassningarna. Det noterades dessutom många trasiga skal, oklart varför.

## Jämförelse med tidigare undersökningar

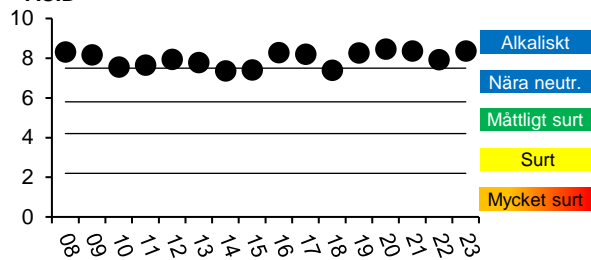
Treårsmedelvärden

År	IPS	Status	TDI	Påverkan	%PT	Påverkan	Statusklass	ACID	Surhetsklass
21-23	14,0	måttlig	92,9	stark/mkt. stark	9,9	försumbar/svag	Måttlig	8,22	Alkaliskt

IPS (1-20)



ACID



## Kommentar jämförelse med tidigare undersökningar

Kiselalgsundersökningar har utförts i Tullstorpsån 2008-2023. Vissa arters känslighetsvärden har ändrats genom åren och uppdaterade indexvärden har hämtats från SLU's webbtjänst Miljödata MVM (för 2008 fanns dock inga data inlagda). Uppdateringen som gjordes 2023 har ännu inte förts in i kiselalgslistan eller MVM, men har använts för 2023 års data här. IPS-indexet har ökat (förbättrats) sedan de första åren (2008-2013) då indexvärdet låg i gränslandet mellan måttlig och otillfredsställande status, eller väl inom gränserna för måttlig status. Sedan 2014 har IPS hamnat i måttlig, mer eller mindre nära gränsen mot god status. Dock skedde en viss försämring 2023. Klassningen måttlig status (expertbedömning 2021) styrks de senaste åren av att stödparametern TDI varit mycket hög och visat mycket stark påverkan av näringsämnen. Den förbättring som orsakat ett ökat IPS sedan 2008-2013 beror på att påverkan av lättnedbrytbar organisk förorening verkar ha minskat (%PT) från stark påverkan 2008-2013 till svag, eller betydande påverkan 2014-2023. Diversiteten har dock vissa år varit låg, eller relativt låg, liksom antalet räknade taxa (t.ex. 2019, 2020, 2022) vilket i vissa fall kan påverka klassningarna.

Surhetsindexet ACID har inte förändrats nämnvärt, utan legat i alkaliska förhållanden eller i gränslandet mellan nära neutralt och alkaliskt alla år (expertbedömning till alkaliskt gjordes 2015 och 2018).

Ett flertal år (2011-2013, 2017 och 2019-2023) har missbildningsanalysen visat att det bör finnas en betydande påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande förorening. Till skillnad från påverkan av organiska föroreningar verkar det alltså inte ha skett någon förbättring av miljögiftssituationen. Vissa år (2010, 2015-16, 2018) har dock endast en försumbar miljögiftspåverkan (<1,0 %) kunnat påvisas. År 2008 och 2009 beräknades inte andelen missbildningar.

Medins Havs och Vattenkonsulter AB, Ackrediteringsnummer (SWEDAC) 1646

## 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  $\geq 400$  skal

Diversitet = Shannon-indexet H'

Missbildningar % = andelen missbildade skal under räkningen av  $\geq 400$  skal

### Följande parametrar används för att räkna ut ACID:

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

EUNO (%) = släktet *Eunotia*

Acidobiont (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid 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** ( $\mu\text{m}$ ) 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  $\mu\text{m}$ ), ADM2 (medelbredd 2,2-2,8  $\mu\text{m}$ ) eller ADM3 (medelbredd > 2,8  $\mu\text{m}$ ). 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

2023-09-04

Lokalkoordinater: 6141990 / 1352260 (RT90 25gonV)

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

Det. Iréne Sundberg, 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	
Achnanthydium minutissimum group III (mean width >2,8µm)	ADM3	4,0	1	3	97		23,7	5	
Amphora copulata (Kützing) Schoeman & Archibald s.lat.	ACOPsl	4,0	2	4	1		0,2		
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	4,0	1	4	74		18,0	3	
Amphora sp.	AMPS	2,6	2	0	1		0,2		
Caloneis sp.	CALS	4,0	2	4	1		0,2		
Cocconeis placentula Ehrenberg incl. varieties	CPLA	4,0	1	4	3		0,7		
Craticula molestiformis (Hustedt) Lange-Bertalot	CMLF	2,0	1	4	1		0,2		
Craticula subminuscula (Manguin) Wetzel & Ector	CSNU	2,0	1	4	1		0,2		
Cyclostephanos invisitatus (Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	CINV	2,6	1	0	1		0,2		
Cyclotella meneghiniana Kützing	CMEN	2,0	1	4	3		0,7		
Encyonema lange-bertalotii Krammer	ENLB	4,0	1	3	1		0,2		
Fallacia subhamulata (Grunow) Mann	FSBH	4,0	1	3	2		0,5		
Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	FSAP	2,0	1	3	1		0,2		
Fragilaria capucina Desmazières var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot	FCVA	3,4	1	4	13		3,2		
Fragilaria rumpens (Kützing) G.W.F. Carlson	FRUM	4,0	1	3	1		0,2		
Gomphonella olivacea (Hornemann) Rabenhorst	GLOV	4,0	1	5	7		1,7		
Gomphonema innocens Reichardt	GINN	3,0	1	4	1		0,2		
Gomphonema micropus Kützing var. micropus	GMIC	3,0	1	4	14		3,4		
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	2,0	1	3	3		0,7		
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot s.lat.	GPUMsl	4,5	1	4	1		0,2		
Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	HCAP	4,0	1	4	2		0,5		
Humidophila contenta (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot	HUCO	4,0	1	4	2		0,5		
Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	MAAT	2,2	1	4	3		0,7		
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder & Medlin	MPMI	2,3	1	4	14		3,4		
Mayamaea alcomonica (Reichardt) Wetzel, Barragán & Ector	MALC	3,5	1	4	2		0,5		
Meridion circulare (Greville) Agardh var. circulare	MCIR	4,2	1	4	1		0,2		
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	4,0	1	4	3		0,7		
Navicula antonioides Van de Vijver, Jarlman & Lange-Bertalot	NXAN	4,0	1	4	2		0,5		
Navicula gregaria Donkin	NGRE	3,4	1	4	6		1,5		
Navicula lacuum Lange-Bertalot, Hofmann, Werum & Van de Vijver	NLCM	0,0	0	0	1	1	0,2		
Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	NLAN	3,8	1	4	8		2,0		
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	NRCH	3,6	1	4	10		2,4		
Navicula tripunctata (O. F. Müller) Bory	NTPT	4,0	1	4	5		1,2		
Navicula upsaliensis (Grunow) Peragallo	NUSA	4,0	2	4	1		0,2		
Navicula veneta Kützing	NVEN	1,0	2	4	2		0,5		
Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	NAMP	2,0	2	4	2		0,5		
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL	1,0	3	4	1		0,2		
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow	NDIS	4,0	3	4	4		1,0	1	
Nitzschia fonticola Grunow	NFON	3,5	1	4	3		0,7		
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith var. debilis (Kützing) Grunow	NPAD	3,0	1	3	2		0,5		
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC	3,0	3	3	1		0,2		
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	2,8	1	4	3		0,7		
Nitzschia sp.	NZSS	1,0	2	0	5		1,2		
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	3,4	1	4	38		9,3	1	
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	4,0	1	4	15		3,7		
Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova & Round	PLAU	4,0	1	5	2		0,5		
Pseudofallacia monoculata (Hustedt) Liu, Kociolek & Wang	PMOC	3,0	2	4	4		1,0		
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	4,5	1	3	1		0,2		
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	4,0	1	4	6		1,5		
Sellaphora nigri s.lat	SNIGsl	2,2	1	4	8		2,0		
Sellaphora seminulum (Grunow) Mann	SSEMss	3,0	2	3	2		0,5		
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	SIDE	3,0	2	4	1		0,2		
Staurosira dubia Grunow	SRDU	4,0	1	4	5	5	1,2		
Stephanodiscus hantzschii Grunow f. tenuis (Hustedt) Håkansson & Stoermer	SHTE	3,0	1	5	3		0,7		
Stephanodiscus minutulus (Kützing) Cleve & Moller	STMI	4,0	1	5	8	8	2,0		
Surirella angusta Kützing	SANG	4,0	1	4	1		0,2		
Tryblionella debilis Arnott ex O'Meara	TDEB	2,0	2	4	3		0,7		
Tryblionella salinarum Grunow	TSAL	2,3	2	4	1		0,2		
Tryblionella angustatula (Lange-Bertalot) Cantonati & Lange-Bertalot	TATU	4,0	1	4	2		0,5		
<b>SUMMA (antal skal):</b>					<b>410</b>			<b>10</b>	
<b>SUMMA (antal taxa):</b>					<b>59</b>				
<b>Index och hjälpparametrar</b> (beräkningar för de kursiverade parametrarna är inte ackrediterade):									
Antal taxa:	59	TDI (0-100):	89,9	ADMI (%):	23,7	Acidofil (%):	0	Alkalibiont (%):	49
Diversitet:	4,33	% PT:	18,0	EUNO (%):	0,0	Circumneutral (%):	271	Odefinierad (%):	20
IPS (1-20):	12,9	ACID:	8,37	Acidobiont (%):	0	Alkalifil (%):	661	Missbildade (%):	2,4
								Medelbredd	ADMI (µm): 3,01

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 (2018). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

<b>Tullstorpsån, vid Ängarödsbron</b>			<b>RAPPORT</b> utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory
<b>Vattenområdesuppgifter</b>			
Huvudflodområde:	<u>Kustområde - SE89090</u>	Stations EU-CD:	<u>SE614199-135226</u>
Län:	<u>12 Skåne</u>	Lokalkoordinater:	<u>6141990 / 1352260</u>
Vattenförekomst:	<u>SE 614633-134828</u>	Koordinatsystem:	<u>RT90 25gonV</u>
<b>Provtagningsuppgifter</b>			
Datum:	<u>2023-09-04</u>	Metodik:	<u>SS-EN 13946:2014</u>
Provtagare:	<u>Per Haakon</u>	Syfte:	<u>Annan effektoppföljning</u>
Organisation:	<u>SGS Analytics Sweden AB</u>		
<b>Lokaluppgifter</b>			
Lokalens längd:	<u>7 m</u>	Vattennivå:	<u>hög</u>
Lokalens bredd:	<u>3 m</u>	Grumlighet:	<u>klart</u>
Vattendragsbredd (normal):	<u>2 m</u>	Vattenfärg:	<u>klart</u>
Lokalens medeldjup:	<u>0,7 m</u>	Vattentemperatur:	<u>17,4 °C</u>
Lokalens maxdjup:	<u>1,1 m</u>		
Provlokals läge:	<u>nedströms vägbro 2-9m</u>		
<b>Bottensubstrat</b> (täckningsgrad, X=<10%)			
Ler/Silt (<0,063 mm):	<u>X</u>	Block (20-63 cm):	<u>0%</u>
Sand (0,063-2 mm):	<u>60%</u>	Stora block (0,63-2 m):	<u>0%</u>
Grus (0,2-6,3 cm):	<u>30%</u>	Stora block (2-4 m):	<u>0%</u>
Sten (6,3-20 cm):	<u>10%</u>	Häll (>4 m):	<u>0%</u>
		Artificiellt material:	<u>0%</u>
		Findetritus:	<u>0%</u>
		Grovdetritus:	<u>0%</u>
		Grov död ved (antal):	<u>0</u>
<b>Vattenvegetation</b> (täckningsgrad, X=<10%)			
Vegetationstäckning total:	<u>60%</u>	Rosettväxter:	<u>0%</u>
Övervattensväxter:	<u>60%</u>	Fontinalis el. likn. arter:	<u>0%</u>
Flytbladsväxter:	<u>0%</u>	Övriga mossor:	<u>0%</u>
Friflytande växter:	<u>0%</u>	Trådalger:	<u>0%</u>
Undervattensväxter (hela blad):	<u>0%</u>	Övriga påväxtalger:	<u>0%</u>
Undervattensv. (fingrenade blad):	<u>0%</u>	Sötvattensvamp:	<u>0%</u>
<b>Strandmiljö 0-5 m</b>		<b>Närmiljö 0-30 m</b>	
Yttäckning:	Dominerande art/miljö:	Yttäckning:	
Träd:	<u>saknas</u>	Lövskog	<u>saknas</u>
Buskar:	<u>saknas</u>	Barrskog	<u>saknas</u>
Gräs, halvgräs:	<u>&gt;50 %</u>	Blandskog	<u>saknas</u>
Annan vegetation:	<u>saknas</u>	Kalhygge	<u>saknas</u>
Övrigt:	<u>saknas</u>	Våtmark	<u>saknas</u>
<b>Beskuggning:</b>	<u>5-50%</u>	Åker	<u>saknas</u>
		Äng	<u>saknas</u>
		Hed	<u>saknas</u>
		Myr	<u>saknas</u>
		Kalfjäll	<u>saknas</u>
		Betesmark	<u>&gt;50 %</u>
		Hällmark	<u>saknas</u>
		Blockmark	<u>saknas</u>
		Artificiell mark	<u>saknas</u>
		Annat	<u>saknas</u>
<b>Påverkan</b>			
-			
<b>Ovrigt</b>			
-			
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 (2018). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			





**WWW.SGS.COM**

**KONTAKTA OSS**

SGS Analytics Sweden AB  
Olaus Magnus Väg 27  
Box 1083, 581 10 LINKÖPING  
Tel: 013- 25 49 00  
[se.ie.info@sgs.com](mailto:se.ie.info@sgs.com)  
[sgs.com/analytics-se](https://sgs.com/analytics-se)

**WHEN YOU NEED TO BE SURE**

