

Bilaga 1C, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisån, Del 1

Uppsala kommun har en viktig roll i att genomföra åtgärder och samverka i åtgärdsarbetet för att uppnå god ekologisk och kemisk status i sjöar och vattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten.

För att kommunens sjöar och vattendrag även i framtiden ska vara fungerande ekosystem som har vatten av god kvalitet behöver kommun och andra berörda aktörer samverka. Rapporten visar en samlad bild av omfattningen av åtgärder som behöver genomföras inom en vattenförekomst. Åtgärder föreslås inom hela kommungeografin oavsett markägande. Rapporten är ett underlag som visar på var det finns behov av samverkan mellan kommun, markägare, verksamhetsutövare eller andra intressenter i vattenvårdsarbetet.

För åtgärdsarbetet behövs väl underbyggda underlag med högre detaljeringsnivå än det som tas fram av Vattenmyndigheterna, de gör det möjligt att på lokal nivå prioritera och planera nödvändiga åtgärder. Denna rapportbilaga är ett lokalt åtgärdsunderlag som används i kommunens löpande åtgärdsarbete, både på egen mark och i samverkan med andra aktörer. Åtgärder kan göras på initiativ av både markägare och kommun, de finansieras ofta till stor del av statliga bidrag.

Rapporten syftar till att ge tillräckligt många och kostnadseffektiva *förslag på åtgärder* för att minska påverkan från avrinning från jordbruksmark och dagvatten från tätortsbebyggelse, liksom från punktkällor som avloppsreningsverk, större hästgårdar, enskilda avlopp och industrier.

I rapporten ges också *förslag på åtgärder* för att förbättra möjligheten till spridning och rörlighet av både växter och djur längs med vattendraget, samt åtgärder för att förbättra åns/sjöns naturliga hydrologi (naturlig storlek och flöde) och morfologi (naturlig utformning).

Lokala åtgärdsunderlag finns för följande vattendrag:

- 1A.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Hågaån, WRS 2019
- 1B.** Uppsala dagvattenplan, WRS 2019
- 1C.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisån. Del 1 - Ekologisk och kemisk status, påverkansanalys, beting samt förslag till kunskapshöjande åtgärder, WRS 2020.
- 1D.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisåns huvudfåra, WRS 2024
- 1E.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Sävjaån, WRS 2021
- 1F.** Rapport Landskapsanalys Tämnaån, Tyréns 2021
- 1G.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Vattholmaån, WRS 2022
- 1H.** Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Vendelån, WRS 2023

I Handlingsplan för vattenprogrammet 2024-2026 finns framtagande av lokala åtgärdsunderlag för Fyrisåns huvudfåra (revidering), Björklingeån, Jumkilsån, Sävåån och Olandsån med som åtgärder.

Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisån

Del 1 – Ekologisk och kemisk status, påverkansanalys, beting samt förslag till kunskapshöjande åtgärder

Uppsala kommun



RAPPORT nr 2018-1306 A

Författare: Anna Gustafsson, Naturvatten AB

Medarbetare: Ulf Lindqvist, Naturvatten AB samt Daniel Stråe, WRS

2020-01-22

TITEL	Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisån. Del 1 - Ekologisk och kemisk status, påverkansanalys, beting samt förslag till kunskapshöjande åtgärder
RAPPORTNUMMER	2018-1306 A
BESTÄLLARE	Uppsala kommun
FÖRFATTARE	Anna Gustafsson, Naturvatten AB
MEDARBETARE	Ulf Lindqvist, Naturvatten AB och Daniel Stråe, WRS
UTGÅVA/STATUS	Färdig handling
DATUM	2020-01-22
OMSLAGSBILD	Fyrisåns avrinningsområde.

Innehåll

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	6
2.1	Geografisk omfattning	6
2.2	Delmoment i utredningen	8
2.3	Huvudrapportens omfattning	9
3	Metoder	9
3.1	Datasammanställning	9
3.2	Statusklassificering	9
3.2.1	Näringsämnen (fosfor)	10
3.2.2	Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen	10
3.2.3	Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer	11
3.3	Trendanalys	11
3.4	Påverkansanalys	11
3.4.1	Fosfor	11
3.4.2	Miljögifter	12
3.4.3	Övrig påverkan	12
3.5	Riskbedömning	12
3.6	Acceptabel fosforbelastning	12
3.7	Bedömning av beting	13
3.7.1	Fosfor	13
3.7.2	Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen	14
3.7.3	Konnektivitet och morfologi	14
4	Övergödning	14
4.1	Påverkansanalys	14
4.2	Status	15
4.3	Beting och åtgärdsutrymme	17
5	Miljögifter	19
5.1	Påverkansanalys	19
5.2	Status avseende prioriterade ämnen	20
5.3	Beting	22
6	Trender	22
7	Förslag till kunskapshöjande åtgärder	23
8	Referenser	24

Bilagor:

Bilaga 1	Huvudfåra	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	WA21318508
Bilaga 2		Fyrisån Ulva - Björklingeån	WA81908340
Bilaga 3		Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	WA93715408
Bilaga 4		Fyrisån Ekoln - Sävjaån	WA67670465
Bilaga 5	Vendelån	Långsjön - Björklinge	WA44093658
Bilaga 6		Vendelån Sävastabäcken - Tassbäcken	WA59463288
Bilaga 7		Vendelsjön	WA61712830
Bilaga 8		Vendelån mynningen - Sävastabäcken	WA74075127
Bilaga 9		Fyrisån - Tassbäcken	WA78639506
Bilaga 10		Fyrisån - Toboån	WA82404349
Bilaga 11		Sävastabäcken	WA86156703
Bilaga 12	Vattholmaån	Harvikadammen	WA55002939
Bilaga 13		Slagsmyren	WA60730346
Bilaga 14		Dannemorasjön	WA71444841
Bilaga 15		Dalån	WA75646695
Bilaga 16		Fyrisån Vattholma - Dannemorasjön	WA80503959
Bilaga 17		Diken genom Gruvsjön Dannemora	WA85976314
Bilaga 18		Dalån Slagsmyren-Harvikadammen	WA86891438
Bilaga 19		Stordammen	WA88771310
Bilaga 20		Dalån	WA94973409
Bilaga 21		Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	WA96853726
Bilaga 22	Björklingeån	Björklingeån - mynningen till Björklinge	WA19395087
Bilaga 23		Björklingeån	WA56592278
Bilaga 24		Velångsbäcken	WA57993046
Bilaga 25		Velången	WA58567927
Bilaga 26		Velångsbäcken	WA76227412
Bilaga 27	Jumkilsån	Jumkilsån	WA49862281
Bilaga 28		Åloppebäcken	WA57410682
Bilaga 29		Jumkilsån	WA92233887
Bilaga 30	Sävjaån	Tomtaån	WA23518679
Bilaga 31		Storån	WA34117806
Bilaga 32		Fyrisån - Bäck från Trehörningen	WA44144760
Bilaga 33		Bäck Lötsjön - Långsjön	WA50306430
Bilaga 34		Vidboån	WA50954407
Bilaga 35		Fyrisån Edasjön - Norrsjön	WA50984935
Bilaga 36		Trehörningen	WA52862075
Bilaga 37		Ubby-Långsjön	WA54664227
Bilaga 38		Ramsen	WA60734924
Bilaga 39		Sävjaån Vistebyån	WA61369847
Bilaga 40		Lejstaån	WA73538296
Bilaga 41		Sävjaån	WA75155233
Bilaga 42		Storån	WA80900898
Bilaga 43		Sävjaån dike genom Norrsjön till Långsjön	WA81692206
Bilaga 44		Sävjaån	WA82042009
Bilaga 45		Sävjaån	WA82797609
Bilaga 46		Fladån Fladen - Almunge	WA85119916
Bilaga 47		Funbosjön	WA86698985
Bilaga 48		Sävjaån Almunge Långsjön	WA94521175
Bilaga 49		SE663632-161807 Norrsjön - Trehörningen	WA99714212
Bilaga 50		Förslag till miljöövervakningsprogram	

1 Sammanfattning

Sveriges kommuner har en nyckelroll i att genomföra och driva på arbetet med att uppnå och upprätthålla beslutade miljökvalitetsnormer i enlighet med EUs ramdirektiv för vatten. För arbetet behövs välunderbyggda handlingsplaner, så kallade åtgärdsprogram, som gör det möjligt att på lokal nivå prioritera och planera nödvändiga åtgärder. Föreliggande rapport utgör del 1 av 2 i den utredning som syftar till att ta fram underlag för beslut om lokalt åtgärdsprogram för sjöar och vattendrag inom Fyrisåns vattensystem.

Inom Fyrisåns avrinningsområde finns 45 ytvattenförekomster varav 34 vattendragssträckor och 11 sjöar. Därtill finns fyra vattendragssträckor som utgör preliminära vattenförekomster. Utredningens del 1 omfattar samtliga dessa 49 vattenobjekt och avser statusklassning, påverkansanalys och riskbedömning samt bedömning av beting i syfte att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer. Utredningens del 2 omfattar åtgärdsförslag för de fyra vattenförekomster som utgör Fyrisåns huvudfåra och presenteras i separat rapport (van der Nat m.fl. 2020).

Del 1 presenteras i föreliggande huvudrapport som redogör för metoder och översiktliga resultat, och redovisas även per vattenobjekt i 49 separata delrapporter. Därutöver omfattar utredningen ett förslag till miljöövervakningsprogram som utformats i syfte att åstadkomma säkrare bedömningar av status och beting för Fyrisåns ytvattenförekomster. Delrapporter och miljöövervakningsprogram utgör fristående bilagor till denna huvudrapport.

Övergödning: Av de elva sjöar som omfattades av utredningen var Trehörningen och Funbosjön de enda som inte uppnådde god ekologisk status sett till övergödning. Övriga nio sjöar bedömdes ha god eller hög status. För Ramsen redovisas ingen bedömning då mätdata saknas. Möjligheterna till statusklassning av Fyrisåns vattendrag begränsas av att relevant mätdata saknas för 22 av 38 objekt. Av övriga 16 vattendrag bedömdes endast tre uppnå god eller hög status. För Funbosjöns inlopp Tomtaån och sjöns utlopp Sävjaån/Funboån indikeras otillfredsställande status. Övriga elva vattendrag bedömdes ha måttlig status avseende övergödning.

Fosforbetinget för hela Fyrisåns avrinningsområde beräknas till cirka 8900 kg/år. Av denna mängd fördelar sig nära 40 procent, motsvarande cirka 3400 kg/år, till Fyrisåns huvudfåra.

Miljögifter: Underlaget är än mer begränsat vad gäller möjligheterna till bedömning av kemisk status. Relevant mätdata finns för fyra sjöar varav Dannemorasjön var den enda som inte bedömdes uppnå god kemisk status. Av vattendragen bedömdes fem inte uppnå god kemisk status. Två av dessa utgör delar av Fyrisåns huvudfåra, den tredje är den allra nedersta delen av Sävjaån. Övriga två vattendragssträckor som inte uppnår god kemisk status ligger i trakterna kring Dannemora. Fyra vattendrag bedömdes uppnå god kemisk status. För övriga 29 vattendrag saknas relevant mätdata.

Miljöproblem relateras till de organiska miljögifterna antracen, PFOS, TBT, fluoranten och bens(a)pyren samt till kadmium och bly. Halterna av åtminstone något av dessa ämnen måste minska för de vattenförekomster som inte uppnår god kemisk status.

2 Inledning

Föreliggande rapport utgör en del i den utredning som syftar till att ta fram underlag för beslut om lokalt åtgärdsprogram för sjöar och vattendrag inom Fyrisåns vattensystem. Åns avrinningsområde omfattar drygt 2000 km². En dryg tredjedel avvattnas av biflödet Sävjaån som ansluter till huvudfåran nedströms Uppsala stad, strax innan Fyrisåns mynning i Ekoln. Inom avrinningsområdet finns 45 ytvattenförekomster varav 34 vattendragssträckor och 11 sjöar. Därtill finns fyra vattendragssträckor som utgör preliminära vattenförekomster. Samtliga dessa 38 vattendragssträckor och 11 sjöar omfattas av utredningen.

Utredningens första del avser statusklassning, påverkansanalys, riskbedömning och bedömning av beting. Denna del av utredningen presenteras i föreliggande huvudrapport som redogör för metoder och översiktliga resultat och redovisas även per vattenobjekt i 49 separata delrapporter. Utredningen omfattar också ett förslag till miljöövervakningsprogram som utformats i syfte att åstadkomma säkrare bedömningar av status och beting för Fyrisåns ytvattenförekomster. Delrapporter och miljöövervakningsprogram utgör fristående bilagor till denna huvudrapport.

Utredningens andra del omfattar åtgärdsförslag för de fyra vattenförekomster som utgör Fyrisåns huvudfåra (van der Nat m.fl. 2020). Del två av utredningen baserar sig på de beting som tagits fram i utredningens första del.

Utredningen utfördes av WRS AB i samarbete med Naturvatten AB. WRS AB svarade för projektledning samt för den del av uppdraget som avser åtgärdsförslag för huvudfåran. Beställare var Uppsala kommun med Zahrah Livendahl som kontaktperson.

2.1 Geografisk omfattning

Utredningen omfattar Fyrisåns 45 ytvattenförekomster varav 34 vattendragssträckor och 11 sjöar. Därtill ingår fyra vattendragssträckor som utgör preliminära vattenförekomster. Vattenobjekten presenteras nedan med indelning efter Fyrisåns huvudfåra och biflöden (Tabell 1). Vattenförekomster inom huvudfåran är i tabellen nedan sorterade i nedströms riktning, övriga presenteras med sortering efter id-nummer. Vattenförekomsternas läge inom avrinningsområdet framgår av karta nedan (Figur 1).

För de fyra vattenförekomster som utgör Fyrisåns huvudfåra omfattar utredningen ett fullständigt underlag till lokalt åtgärdsprogram. Den del av utredningen som omfattar upprättande av åtgärdsförslag för huvudfåran utfördes av WRS och presenteras i separat rapport (van der Nat m.fl. 2020).

Tabell 1. Vattenobjekt inom Fyrisåns avrinningsområde som omfattas av utredningen.

Gren	Namn	Vattenkategori	ID
Huvudfåra	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	vattendrag	WA21318508
	Fyrisån Ulva - Björklingeån	vattendrag	WA81908340
	Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	vattendrag	WA93715408
	Fyrisån Ekoln - Sävjaån	vattendrag	WA67670465
Vendelån	Långsjön - Björklinge	sjö	WA44093658
	Vendelån Sävastabäcken - Tassbäcken	vattendrag	WA59463288
	Vendelsjön	sjö	WA61712830
	Vendelån mynningen - Sävastabäcken	vattendrag	WA74075127
	Fyrisån - Tassbäcken	vattendrag	WA78639506
	Fyrisån - Toboån	vattendrag	WA82404349
	Sävastabäcken	vattendrag	WA86156703
Vattholmaån	Harvikadammen	sjö	WA55002939
	Slagsmyren	sjö	WA60730346
	Dannemorasjön	sjö	WA71444841
	Dalån	vattendrag	WA75646695
	Fyrisån Vattholma - Dannemorasjön	vattendrag	WA80503959
	Diken genom Gruvsjön Dannemora	vattendrag, preliminär vf	WA85976314
	Dalån Slagsmyren-Harvikadammen	vattendrag	WA86891438
	Stordammen	sjö	WA88771310
	Dalån	vattendrag	WA94973409
Björklingeån	Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	vattendrag	WA96853726
	Björklingeån - mynningen till Björklinge	vattendrag	WA19395087
	Björklingeån	vattendrag	WA56592278
	Velångsbäcken	vattendrag	WA57993046
	Velången	sjö	WA58567927
	Velångsbäcken	vattendrag	WA76227412
Jumkilsån	Jumkilsån	vattendrag	WA49862281
	Åloppebäcken	vattendrag	WA57410682
	Jumkilsån	vattendrag	WA92233887
Sävjaån	Tomtaån	vattendrag	WA23518679
	Storån	vattendrag	WA34117806
	Fyrisån - Bäck från Trehörningen	vattendrag	WA44144760
	Bäck Lötsjön - Långsjön	vattendrag, preliminär vf	WA50306430
	Vidboån	vattendrag	WA50954407
	Fyrisån Edasjön - Norrsjön	vattendrag	WA50984935
	Trehörningen	sjö	WA52862075
	Ubby-Långsjön	sjö	WA54664227
	Ramsen	sjö	WA60734924
	Sävjaån Vistebyån	vattendrag	WA61369847
	Lejstaån	vattendrag	WA73538296
	Sävjaån	vattendrag	WA75155233
	Storån	vattendrag	WA80900898
	Sävjaån dike genom Norrsjön till Långsjön	vattendrag, preliminär vf	WA81692206
	Sävjaån	vattendrag	WA82042009
	Sävjaån	vattendrag	WA82797609
	Fladån Fladen - Almunge	vattendrag, preliminär vf	WA85119916
	Funbosjön	vattendrag	WA86698985
	Sävjaån Almunge Långsjön	vattendrag	WA94521175
	SE663632-161807 Norrsjön - Trehörningen	vattendrag	WA99714212



Figur 1. Vattenförekomster och preliminära vattenförekomster inom Fyrisåns avrinningsområde. Koppling mellan id-nummer (MS_CD) och vattenobjektens namn och delgren framgår av Tabell 1 ovan.

2.2 Delmoment i utredningen

Nedan specificeras vilka delmoment del 1 av utredningens omfattade. För detaljer hänvisas till avsnittet *Metoder* nedan.

1. Sammanställning av grunddata om samtliga vattenobjekt.
2. Sammanställning av ekologisk och kemisk status enligt Vattenmyndighetens senaste bedömningar (VattenInformationssystem Sverige, VISS). Parallell klassificering inom denna utredning, baserad på mätdata för perioden 2013-2018.
3. Sammanställning av beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS)

4. Trendanalys avseende vattenkvalitet
5. Påverkansanalys avseende fosfor samt i viss mån även för miljögifter och hydromorfologi
6. Riskbedömning
7. Bedömning av acceptabel fosforbelastning till sjöar och vattendrag
8. Bedömning av beting och åtgärdsutrymme avseende i huvudsak fosfor
9. Förslag till kunskapshöjande åtgärder i syfte att bedöma status och beting

Bedömning och beskrivning av förbättringsbehov avseende vattensystemets hydromorfologi presenteras av Länsstyrelsen i Uppsala län i kommande åtgärdsplan och omfattades inte av denna utredning.

2.3 Huvudrapportens omfattning

Denna huvudrapport redogör för metoder och översiktliga resultat avseende övergödning, miljögifter och trender samt behov av kunskapshöjande åtgärder. För detaljer samt redovisning av status avseende samtliga kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar samt hänvisas till de separata redovisningar per vattenobjekt som utgör bilagor till denna rapport.

3 Metoder

3.1 Datasammanställning

Uppdraget omfattade insamling och sammanställning av data som underlag för beskrivning av vattenobjekten samt för statusklassificering (SLUs Miljödata MVM, Elfiskeregistret SERS, undersökningar av kiselalger och bottenfauna mm). Därtill sammanställdes uppgifter om vattenföring och näringsbelastning via SMHIs vattenweb (data beräknade via S-HYPE och SMED/PLC6.5). Dataunderlag erhöles även via Fyrisåns vattenförbund.

3.2 Statusklassificering

Uppdraget omfattade en sammanställning och klassificering av ekologisk och kemisk status enligt Vattenmyndighetens senaste bedömningar (VattenInformationssystem Sverige, VISS). Parallellt med detta utfördes inom uppdraget motsvarande klassificering, baserad på mätdata för perioden 2013-2018. Klassificeringar av ekologisk och kemisk status utfördes enligt gällande föreskrift (HVMFS 2013:19) och Vattenmyndighetens vägledning för klassificering av miljögifter i vatten (Havs- och Vattenmyndigheten 2016). Klassningar utfördes så långt som möjligt på kvalitetsfaktornivå. Eventuella skillnader i utfallet av vattenmyndighetens klassningar och uppdaterade klassificeringar beskrivs och motiveras. Utfallet av Vattenmyndighetens statusklassningar dessutom redovisas översiktligt i tabellform för samtliga kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar. Nedan beskrivs metodiken för klassning avseende näringsämnen (fosfor) samt metaller och organiska miljögifter. För detaljer i övrigt hänvisas till gällande föreskrift och vägledningar. Ekologisk status bedöms i en skala omfattande fem klasser enligt nedan (Tabell 2). Kemisk status klassificeras till någon av två klasser (Tabell 2).

Tabell 2. Klassificering av ekologisk samt kemisk status sker till någon av fem respektive två statusklasser.

Ekologisk status	Kemisk status
Hög	Uppnår god
God	Uppnår ej god
Måttlig	
Otillfredsställande	
Dålig	

3.2.1 Näringsämnen (fosfor)

Referensvärden för näringsämnen (fosfor) beräknades enligt gällande föreskrift (HVMFS 2013:19) som underlag för statusklassning. För vattendrag inom Uppsala län tillämpar Vattenmyndigheten genomgående referensvärden beräknade enligt föreskriftens förenklade metod (formel 2.2). Där så varit möjligt med hänsyn till tillgänglig underlagsdata redovisas inom denna utredning även referensvärden beräknade enligt föreskriftens standardmetod (formel 2.1). För vissa vattendrag presenteras även referensvärden som viktats med hänsyn till referensvärde i uppströms liggande sjö; detta med hänsyn till retention. För sjöar redovisas de referensvärden som tillämpas av Vattenmyndigheten samt alternativa referensvärden som beräknats inom denna utredning. De metoder som tillämpats för beräkning av alternativa referensvärden (Cardoso m.fl. 2007; Naturvårdsverket 2008) varierar med sjötyp och näringspåverkan och är de samma som Vattenmyndigheten tillämpar för sjöar i Stockholms län. Statusklassning gjordes mot aritmetiska medelvärden av uppmätta fosforhalter. I några fall, där mätdata begränsades till enstaka år och variationerna var mycket stora, presenteras även geometriska medelvärden.

3.2.2 Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen

Klassning av miljöstörande ämnen görs inom vattenförvaltningen med fördelning på de två kategorierna särskilda förorenande ämnen (SFÄ) respektive prioriterade ämnen. Särskilda förorenande ämnen klassificeras under ekologisk status och är ämnen som släpps ut i betydande mängd till ett vatten. Med betydande mängd avses en sådan mängd att påverkan från aktuellt ämne kan hindra att biologiska kvalitetsfaktorer uppnår/upprätthåller god status. Till kategorin SFÄ räknas bland annat arsenik, zink, koppar, krom, nitrat och ammoniak. De prioriterade ämnena är utvalda för åtgärder inom EU då utgör en risk för ytvattenmiljön och/eller finns uppmätta i ytvatten inom EU. Prioriterade ämnen har EU-gemensamma gränsvärden som motsvarar miljökvalitetsnormen för kemisk status. I kategorin prioriterade ämnen återfinns bland annat bly, nickel, kadmium, kvicksilver och organiska miljögifter som polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfonsyra (PFOS) och tributyltenn (TBT).

För metaller i vatten avser gällande gränsvärden lösta eller biotillgängliga halter. Att så är fallet beror på att metaller i solid eller komplexbunden form normalt inte kan tas upp av levande organismer, varför totalhalter säger mycket lite om risken för toxisk påverkan. Vidare påverkas möjligheterna till biologiskt upptag - biotillgängligheten - av vilka vattenkemiska förhållanden som råder. Gränsvärden för arsenik, krom, kadmium och kvicksilver avser lösta (filtrerade) halter medan gränsvärden för koppar, zink, nickel och bly avser den biotillgängliga fraktionen. Klassificering av metaller utfördes enligt gällande föreskrift (HVMFS 2013:19) baserat på löst eller biotillgängligt halt. Lösta halter

finns inte tillgängliga för hela mätperioden (2013-2018) men beräknades baserat på samband mellan totalhalt (dekanterade surgjorda prover) och lösta halter (Köhler 2014). Biotillgänglighet beräknas med en så kallad Biotic Ligand Model (Bio-met bioavailability tool, version v4.0) i enlighet med rekommendationer i Havs- och vattenmyndighetens vägledning (2016). Modellen beräknar biotillgänglighet baserat på vattendragets vattenkemiska karaktär (pH, kalcium, löst organiskt kol (DOC)). Om uppgifter om DOC saknades skattas denna variabel under antagandet att den lösta andelen kol utgjorde 80 procent av totalhalten; detta i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens vägledning (2016).

Vid klassificering av arsenik och zink får hänsyn tas till bakgrundshalter. Bakgrundshalt för dessa ämnen beräknas baserat på uppgifter om bakgrundshalter för metaller (Herbert m.fl. 2009) och förhållandet mellan totalhalter och lösta halter (Köhler 2012). Hänsyn till bakgrundshalt får även tas vad gäller koppar i sediment. Referenshalter tillämpades enligt Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999). För organiska miljögifter baserades klassningen på uppmätta halter normaliserade till fem procents kolhalt.

Ammoniakhalt beräknades med ledning av ammoniumhalt, pH och temperatur.

3.2.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Uppgifter om status vad gäller hydromorfologi – konnektivitet, morfologi och hydrologisk regim - baseras på de klassningar som redovisas av Vattenmyndigheten (VISS). Underlag saknas enligt vår kännedom för utökad/uppdaterad klassning av dessa kvalitetsfaktorer som bland annat beskriver möjligheten till spridning och fria passager i vattensystemet, påverkan i form av rensningar/rätningar, förändringar av närmiljö och svämplan samt förändringar av vattenflöde.

3.3 Trendanalys

Förekomsten av tidstrender i vattenförekomsternas vattenkvalitet undersöktes genom icke-parametrisk analys (Mann-Kendall). Trendanalysen omfattade den senaste tioårsperioden (2009-2018), där så var möjligt med hänsyn till tillgänglig mätdata. Säkerställda tidstrender redovisas med signifikans-nivå (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$). Därtill redovisas haltförändring ($\mu\text{g/l}$ per år) där minus (-) indikerar avtagande halter och plus (+) ökande halter. Avsaknad av säkerställd trend redovisas som ns (non-significant). Syftet med trendanalysen är att ge utökad underlag för bedömning av åtgärdsbehov.

3.4 Påverkansanalys

3.4.1 Fosfor

Uppgifter om fosforbelastning inhämtades via SMHIs vattenweb (S-HYPE och SMED/PLC6.5) och redovisas i form av totala mängder (kg/år) för vattenförekomsternas totala respektive lokala avrinningsområde. Därtill redovisas belastningens antropogena andel (kg/år , %) samt dess källfördelning. Uppgifterna bör enligt SMHI och SMED betraktas som osäkra på delavrinningsområdesnivå. Där så är möjligt med hänsyn till tillgänglig mätdata kompletterades bilden genom beräkningar av fosfortransporter baserade på mätdata och SMHIs vattenföringsdata.

Påverkansanalysen baserar sig på modellerad fosforbelastning (SMED, PLC6.5). Gränsen för betydande påverkan enligt Vattenmyndighetens definitioner ligger vid en totalbelastning som för vattendrag motsvarar dubbla bakgrundsbelastningen. För sjöar sätts gränsen något lägre, vid bakgrundsbelastningen x 1,8. Det innebär att påverkan till vattendrag anses betydande vid en antropogen andel större än 50 procent, och att gränsen för sjöar sätts vid 44 procent.

För att med större upplösning beskriva den förhöjda fosforpåverkan som blivit resultatet av mänsklig påverkan redovisas den antropogena fosforandelen, baserad på modellberäkningar inom SMED (PLC6.5), i fem klasser enligt nedan (Tabell 3). Klassgränserna motsvarar samma fosforpåslag som tillåts för respektive statusklass vid bedömning av ekologisk status avseende näringsämnen för sjöar och vattendrag.

Tabell 3. Bedömning av antropogen andel fosfor (%) inom denna utredning.

Antropogen andel (%)	Beskrivning
≤ 30	Obetydligt förhöjd
30 - ≤ 50	Tydligt förhöjd
50 - ≤ 70	Kraftigt förhöjd
70 - ≤ 80	Mycket kraftigt förhöjd
> 80	Extremt kraftigt förhöjd

3.4.2 Miljögifter

Kunskap om källor till betydande påverkan av miljögifter inhämtades via VISS.

3.4.3 Övrig påverkan

Uppgifter om påverkan avseende konnektivitet och hydromorfologi inhämtades via VISS.

3.5 Riskbedömning

Riskbedömningen syftar till att identifiera om en vattenförekomst riskerar att inte uppnå fastställda miljökvalitetsnormer närmast kommande beslutsår. Bedömningen baseras på utfallet av statusklassning samt påverkansanalys. I riskbedömningen ska även klassningarnas tillförlitlighet samt en prognos för framtida utveckling av påverkan vägas in. I de fall en risk kan identifieras krävs åtgärder. Om risken är osäker krävs övervakning och eventuellt åtgärder. Uppgifter om riskbedömning baserades i huvudsak på Vattenmyndighetens bedömningar (VISS). Miljöproblem och risk beskrivs i utredningen för kategorierna *Övergödning*, *Flödesförändringar*, *Morfologiska förändringar och kontinuitet* samt *Miljögifter*. För kategorin miljögifter anges ingen riskbedömning om den endast omfattar kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) då dessa ämnen bedöms överskrida gällande gränsvärden i hela landet.

3.6 Acceptabel fosforbelastning

Som underlag för bedömning av fosforbeting beräknades den högsta fosforbelastning som kan accepteras till en vattenförekomst, under förutsättning att god status avseende näringsämnen (fosfor) ska uppnås. För vattendrag beräknades den acceptabla fosforbelastningen utifrån gränsvärdet mellan god och måttlig status, samt långtidsmedelvattenföring (1999-2018). För sjöar baserades beräkningen på enkla och vedertagna massbalansmodeller (Vollenweider med kalibreringar enligt OECD).

Beräkningen utmynnar i vilken fosforbelastning (kg/år samt tillrinnande fosforhalt) som kan ses som acceptabel under förutsättning att god ekologisk status ska uppnås med hänsyn till fosfor. Resultat av modellberäkningarna måste i de flesta fall ses som mycket osäkra, inte minst eftersom modellerna inte tagits fram för de grunda och i vissa fall konstgjorda sjötyper som är vanliga inom Fyrisåns avrinningsområde.

3.7 Bedömning av beting

Beting bedömdes med utgångspunkt i utfall av statusklassificering enligt ovan. Utgångspunkten i bedömningen är att god status ska uppnås samt att inga försämringar får tillåtas av några kvalitetsfaktorer. För vattenkemiska variabler beräknades betinget som skillnaden mellan uppmätt halt och aktuellt gränsvärde. För mer detaljerade beskrivningar, se nedan.

3.7.1 Fosfor

Fosfor är det näringsämne som generellt styr primärproduktionen i inlandsvatten. Antropogen fosforpåverkan kan leda till eutrofiering, det vill säga förhöjda fosforhalter, och som en effekt av detta övergödningsrelaterad problematik, så som syrgasbrist och förändrade djur- och växtsamhällen. Av den anledningen ges fosfor vanligen särskild uppmärksamhet i åtgärdsprogram för sjöar och vattendrag, så även i denna utredning.

Fosforbeting bedömdes med utgångspunkt i utfall av statusklassificering och fosforbelastning enligt ovan. Beting angavs som halt ($\mu\text{g/l}$, mg/kg TS), andel (%) och där så var möjligt som mängd (kg/år) vid långtidsmedelvattenföring (1999-2018). Beting omräknades till mängd (kg/år) utifrån i första hand fosforbelastning enligt transportberäkningar baserade på mätdata och i andra hand på belastning enligt SMHI. I de senare fallen användes som regel data enligt S-HYPE, då dessa bedömdes mer tillförlitliga på vattenförekomstnivå än data modellerat inom SMED (PLC6.5). Att så skulle vara fallet har stöd i att S-HYPE kalibreras efter mätdata i respektive vattenförekomst, om sådan finns tillgänglig, och indikeras även av jämförelser gjorda inom denna utredning. I vattensystemets nedre delar gav visade både data beräknade enligt S-HYPE respektive PLC6.5 god överensstämmelse med transporter beräknade på uppmätta fosforhalter. Beting angavs där så var möjligt på både total och lokal nivå. Det totala betinget avser den totala fosforreduktion som indikeras av mätdata. Det lokala betinget beräknades där så varit möjligt som det beting som kvarstår i en situation då god status (avseende vattenkvalitet) uppnås i uppströms belägna vattenförekomster.

För sjöar tillämpas samma principer som beskrivs ovan för bedömning av beting sett till halt och andel. Betinget sett som mängd utgick från nuvarande belastning och det procentuella betinget, och/eller skillnaden mot acceptabel belastning enligt ovanstående avsnitt. För bedömning av lokala beting tillämpades i övrigt följande principer:

- Vid god eller hög status – inget beting
- Vid status på gränsen mellan god och måttlig status – reduktion motsvarande 10 procent av betinget enligt belastningsdata
- Vid sämre än god status – reduktion med motsvarande andel (%) av lokalbelastning enligt modellberäkningar
- Vid sämre än god status men inget kvarstående lokalt beting - reduktion motsvarande 10 procent av betinget enligt belastningsdata

- Vid avsaknad av mätdata – beting motsvarar det lägsta åtgärdsutrymme som indikeras av modellberäkningar

Utöver beting beräknades åtgärdsutrymme för respektive vattenförekomst baserat på modellberäkningar inom SMED (PLC6.5). Bedömningen baserades på en acceptabel totalbelastning som för vattendrag motsvarar dubbla bakgrundsbelastningen och för sjöar bakgrundsbelastningen x 1,8. Resultaterande acceptabel belastning motsvarar gränsen för betydande näringspåverkan enligt Vattenmyndighetens definitioner. Åtgärdsutrymmet utgörs av nuvarande modellerad totalbelastning minus acceptabel belastning. Syftet med att utöver beting redovisa även åtgärdsutrymme är att visa i vilka områden eventuellt kompletterande beting eller kompensationsåtgärder är möjliga, med hänsyn till belastningssituationen.

Lokalt beting respektive åtgärdsutrymme redovisas som mängd (kg/år) och vattenförekomst.

3.7.2 Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen

Beting för särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen angavs som reduktionsbehov sett som halt ($\mu\text{g/l}$, mg/kg TS) och andel (%). Bedömningarna av beting måste i de flesta fall ses som mycket osäkra och indikativa; detta då underlagsmaterialet ofta är mycket begränsat och sambandet mellan status och nuvarande påverkan kan vara osäker.

3.7.3 Konnektivitet och morfologi

Bedömning och beskrivning av förbättringsbehov avseende vattensystemets hydromorfologi presenteras av Länsstyrelsen i Uppsala län i kommande åtgärdsplan och omfattades inte av denna utredning.

4 Övergödning

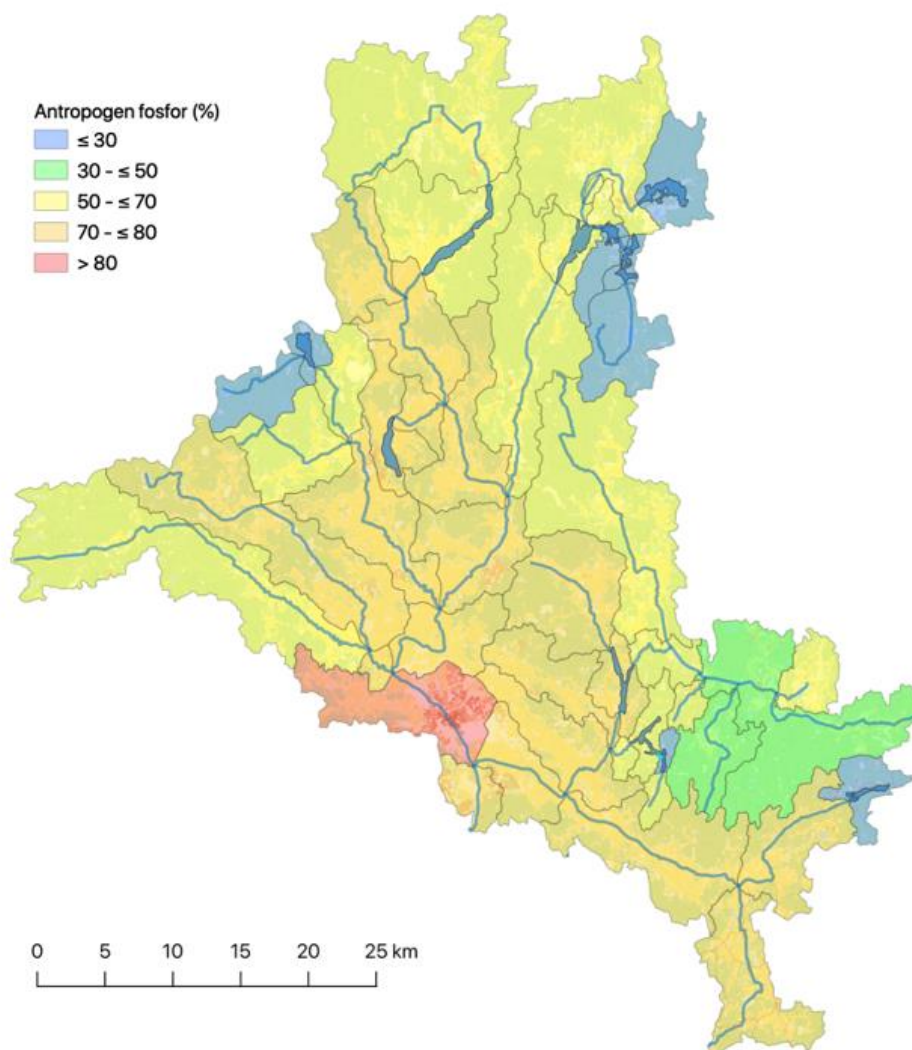
4.1 Påverkansanalys

Analys av belastningsdata indikerar betydande fosforpåverkan för 31 av vattensystemets 38 vattendrag. Det innebär att den lokala fosforbelastningen till huvuddelen (80%) av Fyrisåns vattendrag är mer än dubbelt så hög som den skulle vara utan mänsklig påverkan. För sjöar är läget något bättre. Där indikeras en betydande påverkan för 6 av 11 objekt. Analysen baserar sig på modellerad fosforbelastning (SMED, PLC6.5).

I syfte att nyansera bilden av fosforpåverkan i vattensystemets olika delar visas nedan hur stor andel den antropogena andelen fosfor utgör på lokal nivå, det vill säga inom varje vattenförekomstområde/delavrinningsområde (Figur 2). Den antropogena andelen visas med fördelning på fem klasser där klassgränserna motsvarar samma fosforpåslag som tillåts för respektive statusklass vid bedömning av ekologisk status avseende näringsämnen för sjöar och vattendrag.

En lokal fosforpåverkan motsvarande den högsta klassen – extremt kraftigt förhöjd antropogen andel fosfor ($> 80\%$) - indikeras endast för ett vattenförekomstområde, nämligen den del av Fyrisån som rinner genom Uppsala stad. För detta delavrinningsområde utgör den antropogena andelen fosfor hela 87 procent av den totala fosforbelastningen. Vidare indikeras en mycket kraftigt förhöjd andel antropogen fosfor (70-80%) för huvuddelen av avrinningsområdets jordbruksbygd. Långsjön (Björklinge) är

den enda sjö till vilken påverkan bedöms mycket kraftigt förhöjd. Områden där den mänskligt orsakade fosforbelastningen står för mindre än hälften av den totala fosforbelastningen återfinns i de övre delarna av Vattholmaån, Björklingeån och Sävjaån.



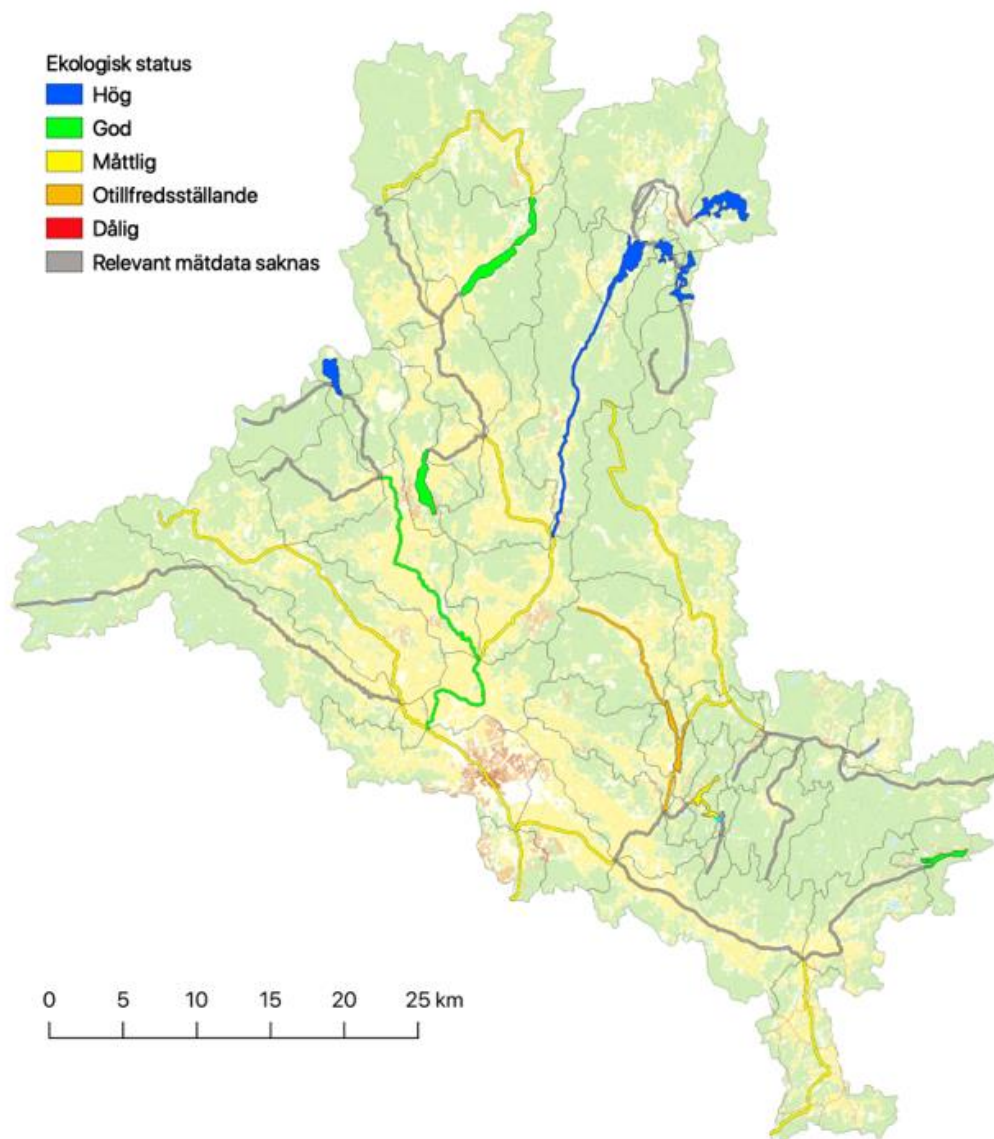
Figur 2. Fosforpåverkan till Fyrisån sett som antropogen andel fosfor (%) per vattenförekomstområde/delavrinningsområden. Klassgränserna motsvarar samma fosforpåslag som tillåts för respektive statusklass vid bedömning av ekologisk status avseende näringsämnen för sjöar och vattendrag. Dataunderlag: PLC6.5.

4.2 Status

I syfte att ge en bild av status avseende övergödningssituationen redovisas i detta avsnitt ekologisk status avseende övergödningssindikerande parametrar. Bedömningen baseras huvudsakligen på status avseende näringsämnen, det vill säga baserat på uppmätta fosforhalter och avser bedömningar som gjorts inom denna utredning. För vattendrag där mätdata för fosfor saknas baseras bedömningen i några fall på kiselalger som ger ett tillförlitligt mått på näringsstatus. För sjöar fanns mätdata avseende näringsämnen att tillgå i samtliga fall, undantaget sjön Ramsen där data för den senaste tioårsperioden helt saknas. En avstämning gjordes ändå mot status avseende växtplankton (klorofyll) som generellt sett är en välfungerande övergödningssindikator.

Status avseende övergödning visas nedan med fördelning på de fem statusklasserna, samt med tillägg för en sjätte klass som visar vattenförekomster för vilka relevant mätdata saknas (Figur 3). Av de elva sjöarna var Trehörningen och Funbosjön de enda som inte uppnådde god status sett till övergödning. För Trehörningen indikerar både näringsämnen och växtplankton måttlig status. För Funbosjön har växtplankton måttlig status, medan näringsämnen indikerar otillfredsställande status. Övriga nio sjöar bedömdes ha god eller hög status sett till både näringsämnen och växtplankton. För Ramsen redovisas ingen bedömning då mätdata saknas.

Möjligheterna till statusklassning av vattensystemets vattendrag begränsas av att relevant mätdata avseende övergödning saknas för 22 av 38 objekt. Av övriga 16 vattendrag bedömdes endast tre vattendrag uppnå god eller hög status. Det gäller Vattholmaån mellan Dannemorasjön och sammanflödet med Fyrisåns huvudfåra, Björklingeån samt huvudfåran mellan Björklingeån och Jumkilsån. Den senare bedömningen är osäker då den baseras på data för kiselalger från ett tillfälle. Status var då god, på gränsen till måttlig. För resterande 13 vattendrag där mätdata finns för bedömning indikeras sämre än god status. För Funbosjöns inlopp Tomtaån och utlopp Sävjaån/Funboån indikeras otillfredsställande status. Övriga elva vattendrag bedömdes ha måttlig status avseende övergödning.



Figur 3. Status avseende övergödningsindikerande parametrar. Bedömningen baseras huvudsakligen på status avseende näringsämnen, det vill säga baserat på uppmätta fosforhalter. För vattendrag där mätdata för fosfor saknas baseras bedömningen där så var möjligt på kiselalger som ger ett bra mått på näringsstatus.

4.3 Beting och åtgärdsutrymme

Fosforbetinget anger hur mycket fosforbelastningen till en sjö eller ett vattendrag måste minska på lokal nivå för att en vattenförekomst ska ges förutsättningar att uppnå god status avseende övergödningsindikerande parametrar. Betinget motsvarar alltså den mängd fosfor som en vattenförekomst behöver avlastas från, på lokal nivå. Principer för bedömning av beting redovisas i avsnittet *Metoder* och baserar sig i grunden på skillnaden mellan uppmätt fosforhalt och gränsvärdet mellan måttlig och god status. För vattenförekomster där relevant mätdata saknas för bedömning av status avseende övergödning utfaller det lägsta åtgärdsutrymme som indikeras av modellberäkningar.

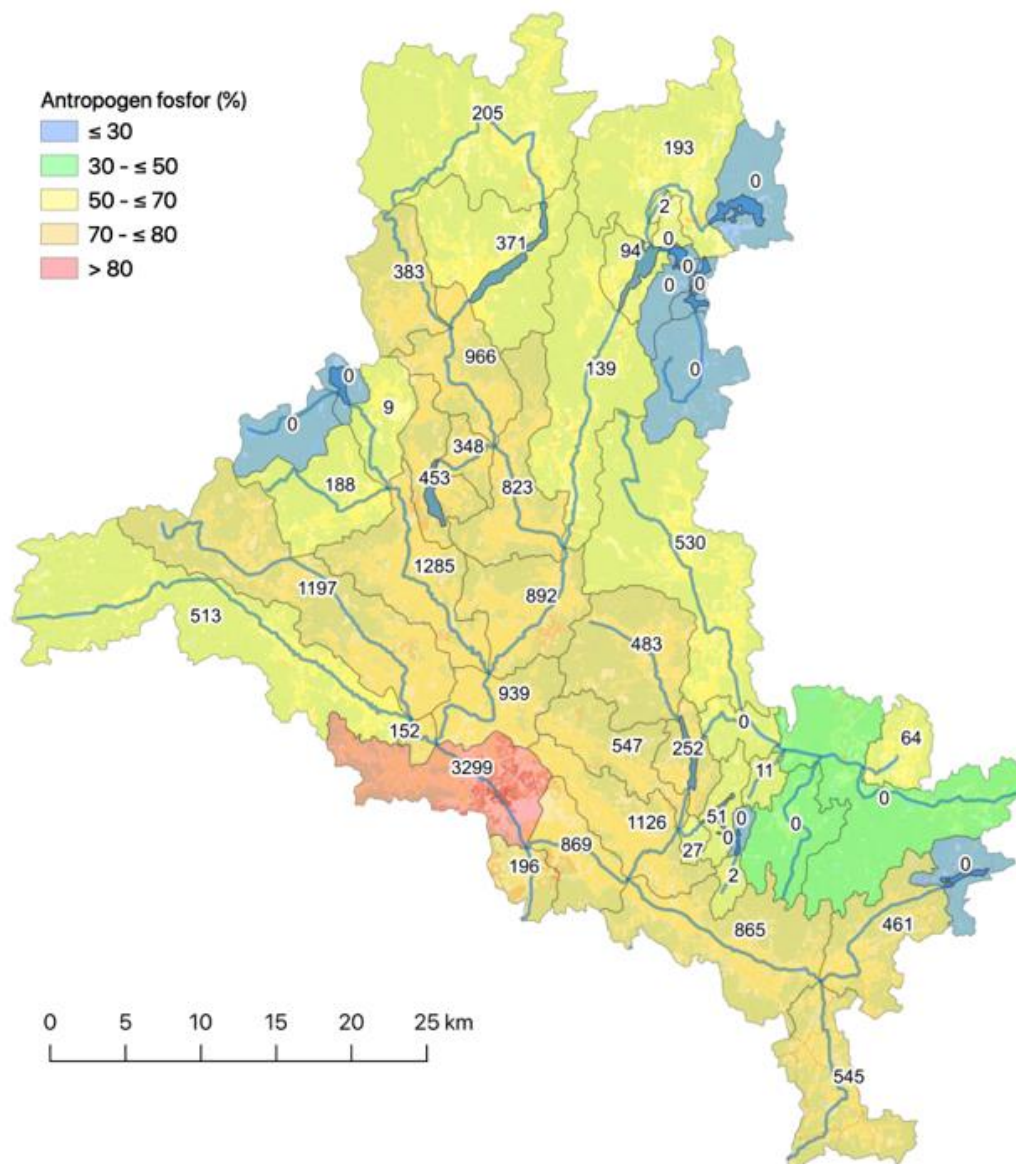
Nedan visas fosforbeting per vattenförekomstområde/delavrinningsområde (Figur 4). Kartan visar även status avseende övergödning. Det totala beting som beräknats för hela Fyrisåns avrinningsområde uppgår till cirka 8900 kg/år. Av denna mängd fördelar sig 38

Ekologisk status

- Hög
- God
- Måttlig
- Otilfredsställande
- Dålig
- Relevant mätdata saknas

0 5 10 15 20 25 km

I syfte att visa i vilka områden eventuellt utökade beting alternativt kompensationsåtgärder är möjliga med hänsyn till belastningssituationen redovisas i denna utredning även det totala åtgärdsutrymmet (Figur 5). Mängden anger utrymmet för fosforreduktion ned till gränsen för betydande påverkan. Åtgärdsutrymmet för hela Fyrisåns avrinningsområde uppgår till cirka 18500 kg/år. Av denna mängd fördelar sig cirka 30 procent vardera, 5300-5800 kg/år, till huvudfåran respektive Sävjaån. Det i särklass största enskilda åtgärdsutrymmet, cirka 3300 kg/år, beräknas för den del av vattendraget som rinner genom staden.

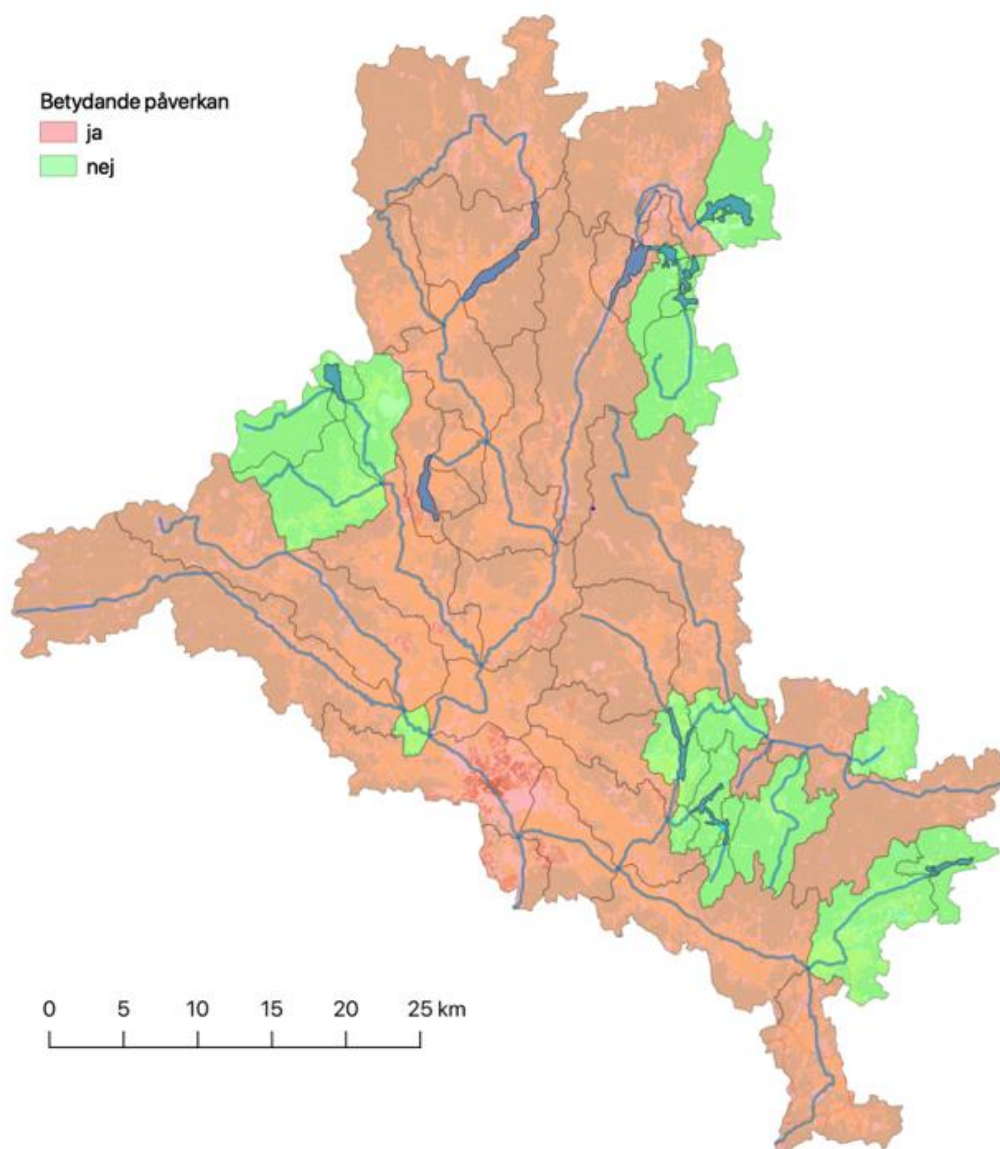


Figur 5. Åtgärdsutrymme (kg/år) för Fyrisåns vattenförekomsområden. Mängden anger utrymmet för fosforreduktion ned till gränsen för betydande påverkan. Som bakgrund visas den antropogena andelen fosfor (%) per område. Dataunderlag: PLC6.5.

5 Miljögifter

5.1 Påverkansanalys

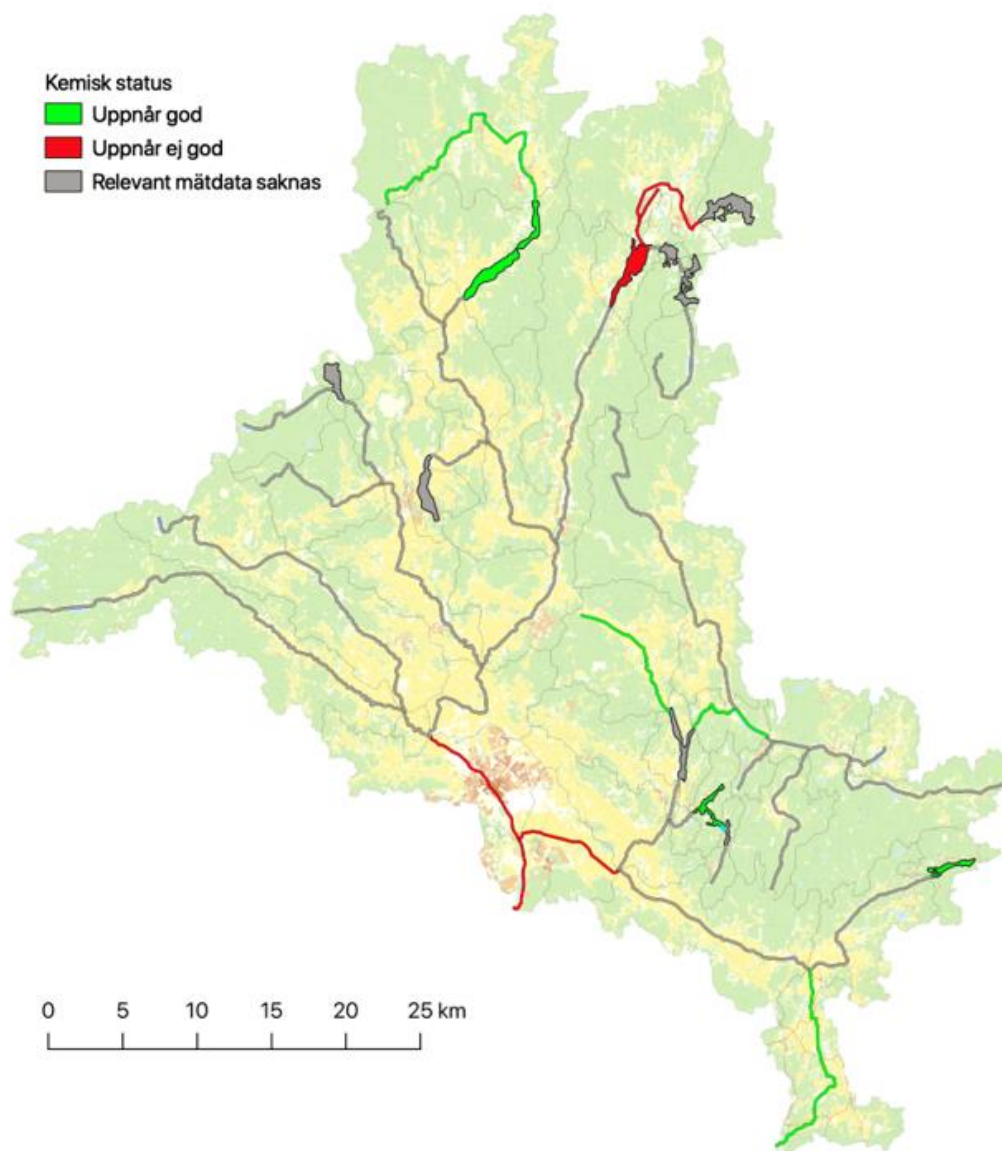
En betydande påverkan avseende miljögifter indikeras enligt Vattenmyndighetens bedömning för 24 av vattensystemets 38 vattendrag (Figur 6). Det innebär att det för drygt 60 procent av vattendragen finns lokala källor till miljögifter vars påverkan bedöms innebära en risk för att god kemisk status inte uppnås. För sjöar är läget bättre. Där indikeras en betydande påverkan för 3 av 11 objekt. Områden förskonade från lokala källor till miljögifter återfinns i de övre delarna av Vattholmaån, Björklingeån och Sävjaån samt för den allra nedersta delen av Jumkilsån.



Figur 6. Översikt över betydande påverkan avseende miljögifter enligt Vattenmyndighetens bedömning. I rödmarkerade områden finns lokala källor till miljögifter vars påverkan bedöms innebära en risk för att god kemisk status inte uppnås.

5.2 Status avseende prioriterade ämnen

Kemisk status visas nedan med fördelning på de två statusklasserna, samt med tillägg för en tredje klass som visar vattenförekomster för vilka relevant mätdata saknas (Figur 7). Status visas med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som bedöms överskrida gällande gränsvärden i hela landet till följd av långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition. Mätdata avseende prioriterade ämnen saknas i stor utsträckning och möjligheterna till statusklassning är begränsade.



Figur 7. Kemisk status med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som för samtliga delar av landet bedöms överskrida gällande gränsvärden. Data avseende prioriterade ämnen saknas i stor utsträckning och klassningen ger långt ifrån en komplett bild av situationen.

Dannemorasjön var den enda av de elva sjöarna som inte bedömdes uppnå god kemisk status. Övriga tre sjöar för vilka tillräcklig mätdata fanns för klassning – Vendelsjön, Trehörningen och Ubby-Långsjön – bedömdes ha god kemisk status.

Fem av de 38 vattendragen bedömdes inte uppnå god kemisk status. Två av dessa utgör delar av Fyrisåns huvudfåra, nämligen vattendragssträckan som rinner genom staden samt sträckan mellan Övre Föret och Fyrisåns mynning i Ekoln. God kemisk status uppnåddes inte heller för den allra nedersta delen av Sävjaån. Övriga två vattendragssträckor som enligt nuvarande kunskapsläge inte uppnår god kemisk status ligger i trakterna kring Dannemora. Den ena är vattendraget som rinner från Stordammen till Dannemorasjön, den andra utgör ett biflöde till detta vattendrag och utgörs av den preliminära vattenförekomst som avvattnar f.d. Gruvsjön. Fyra vattendrag bedömdes uppnå god kemisk status. Dessa är Tomtaån, Vidboån, Vistebyån och Toboån. För övriga 29 vattendrag saknas relevant mätdata.

5.3 Beting

Bedömningar av beting avseende prioriterade ämnen måste i de flesta fall ses som mycket osäkra och enbart indikativa; detta då underlagsmaterialet ofta är mycket begränsat och sambandet mellan status och nuvarande påverkan ofta är osäker. I detta avsnitt visas därför enbart en sammanställning av vilka prioriterade ämnen som överskrider fastställda gränsvärden för vattenförekomster som inte uppnår god kemisk status (Tabell 4). För de båda vattenförekomster som tillhör huvudfåran behöver halterna minska vad gäller de organiska miljögifterna antracen, PFOS, TBT och/eller fluoranten samt bens(a)pyren. För Vattholmaån i trakterna kring Dannemora har förhöjda halter uppmätts av kadmium, samt för vattendragssträckan mellan Stordammen och Dannemorasjön även bly, antracen, fluoranten och bens(a)pyren. För den nedersta delen av Sävjaån är halterna av PFOS förhöjda och måste minska. För detaljer hänvisas till de separata redovisningar per vattenförekomst som utgör bilagor till denna huvudrapport.

Tabell 4. Vattenförekomster där prioriterade ämnen överskrider fastställda gränsvärden och vars halter behöver minska.

Gren	Namn	ID (MS_CD)	Prioriterade ämnen med beting
Huvudfåra	Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	WA93715408	antracen, fluoranten, PFOS, TBT
	Fyrisån Ekoln - Sävjaån	WA67670465	antracen, bens(a)pyren, PFOS, TBT
Vattholmaån	Dannemorasjön	WA71444841	kadmium
	Diken genom Gruvsjön Dannemora	WA85976314	kadmium
	Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	WA96853726	kadmium, bly, antracen, fluoranten, bens(a)pyren
Sävjaån	Sävjaån	WA82797609	PFOS

6 Trender

I detta avsnitt redovisas översiktligt miljötillståndets utveckling avseende övergödningsrelaterade parametrar och prioriterade ämnen för den senaste tioårsperioden (2009–2018). Redovisningen omfattar enbart de vattenförekomster som i dessa avseenden uppvisar en säkerställd tidstrend (Mann-Kendall test), och begränsas av naturliga skäl till de vattenförekomster där dataunderlaget är tillräckligt omfattande för att medge analys.

De trender som kan beläggas för vattendrag indikerar generellt avtagande halter av näringsämnen och metaller (Tabell 5). Det gäller med undantag för kväve i huvudfåran där halterna tvärtom är ökande längs de delar som rinner genom staden och därifrån vidare till mynningen i Ekoln. För sträckan nedströms staden uppvisar fosforhalterna en avtagande trend. Att så är fallet förklaras troligen till stor del av att fosforhalterna avtagit tydligt i Sävjaån som mynnar till den övre delen av denna vattenförekomst. Trender för övergödningsrelaterade parametrar i sjöar begränsas till minskande växtplanktonmängder (klorofyll) i Stordammen (Vattholmaån) samt minskande kvävehalt i Vendelsjön. För en fullständig redovisning av utfallet av trendanalys hänvisas till separata delrapporter per objekt.

Tabell 5. Vattenkvalitetens utveckling den senaste tioårsperioden (2009-2018) enligt trendanalys (Mann-Kendall test). Säkerställda tidstrender visas med ökande (+) eller avtagande (-) trend/halt samt signifikansnivå (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$). Redovisningen omfattar enbart övergödningsrelaterade parametrar och

prioriterade ämnen och enbart de vattenförekomster som i dessa avseenden uppvisar en trend.

Gren	Namn	ID (MS_CD)	Parameter	Trend (+/-)	Signifikans
Huvudfåra	Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	WA93715408	totalkväve	+	*
			nitritnitratkväve	+	*
			kadmium	-	*
			nickel	-	*
			bly	-	*
	Fyrisån Ekoln - Sävjaån	WA67670465	totalfosfor	-	*
			totalkväve	+	**
			nitritnitratkväve	+	**
			kadmium	-	**
			bly	-	**
Vattholmaån	Stordammen	WA88771310	växtp plankton (klorofyll)	-	*
Vendelån	Vendelsjön	WA61712830	totalkväve	-	*
	Vendelån mynningen - Sävastabäcken	WA74075127	nitritnitratkväve	-	*
Sävjaån	Sävjaån	WA82797609	fosfor	-	***
			bly	-	*

7 Förslag till kunskapshöjande åtgärder

Som framgår av den översiktliga redovisningen av status avseende övergödning och miljögifter saknas i stor utsträckning mätdata för bedömning av status, miljöproblem och beting. I syfte att komplettera bilden av Fyrisåns miljötillstånd, inte minst som underlag för åtgärdsplanering, togs ett förslag till förändrat miljöövervakningsprogram fram inom denna utredning. Här lämnas en sammanfattande beskrivning av programförslaget utformning och omfattning. För en detaljerad redovisning hänvisas till den separata rapport där programmet beskrivs i sin helhet (bilaga till denna huvudrapport).

För att nå god kostnadseffektivitet utformades programmet med övervakning av olika omfattning och intensitet för olika vattenförekomster. För vissa vattenförekomster föreslås ingen övervakning. Övervakningens omfattning avgjordes bland annat av vattenförekomstens läge i avrinningsområdet, där mer omfattande övervakningsinsatser föreslås för åns huvudfåra och större biflöden. Även status och påverkansanalys påverkade utformningen.

I programmet föreslås ett upplägg med tre olika övervakningsnivåer för vattendrag och två för sjöar. De olika nivåerna omfattar olika kvalitetsfaktorer/variabler och olika undersökningsfrekvens (Tabell 6)

En översikt över det antal vattenförekomster som föreslås för övervakning på respektive nivå visas nedan (Tabell 7). Av de fyra preliminära vattenförekomsterna föreslås att en (1) övervakas på extensiv nivå. För övriga tre preliminära vattenförekomster föreslås i detta läge ingen övervakning.

Tabell 6. Programmets omfattning sett till kvalitetsfaktorer/parametrar samt undersökningsfrekvenser vid olika övervakningsnivåer. Övervakning av miljöstörande ämnen/miljögifter redovisas separat.

Nivå	Vattendrag	Sjöar
Intensiv	Fysikalisk-kemiska 12 gånger/år Kiselalger 1 gång/år	Fysikalisk-kemiska 1 gång/år Klorofyll 1 gång/år

	Bottenfauna 1 gång/6 år	Växtplankton 2 gånger/6 år Kiselalger 2 gånger/6 år Nätprovfiske 1 gång/6 år Vattenvegetation 1 gång/6 år
Intermediär	Fysikalisk-kemiska 12 gånger/år, 1 gång/6 år Kiselalger 2 gånger/6 år	-
Extensiv	Kiselalger 1 gång/6 år	Fysikalisk-kemiska 1 gång/år, 3 gånger/6 år Klorofyll 1 gång/år, 3 gånger/6 år

Tabell 7. Antal vattenförekomster som föreslås övervakas på olika nivåer.

Nivå	Vattendrag	Sjöar
Intensiv	7	5
Intermediär	12	-
Extensiv	8	6
Ingen övervakning	7	-
Summa	34	11

I tillägg till de undersökningar som föreslås enligt ovan rekommenderas övervakning av miljöstörande ämnen - metaller, organiska miljögifter - för fyra vattendragssträckor och tre sjöar enligt nedan (Tabell 8). Miljögiftsövervakning av dessa vattenförekomster motiveras enligt ovan av påverkansbilden och/eller utfall av statusklassificeringar.

Tabell 8. Översikt över förslag till övervakning av miljöstörande ämnen i vattendrag och sjöar.

Namn	ID	Typ av övervakning
Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	WA93715408	Vatten 12 gånger/år, sediment 1 gång/6 år, fisk 1 gång/6 år
Fyrisån Ekoln - Sävjaån	WA67670465	Vatten 12 gånger/år, sediment 1 gång/6 år, fisk 1 gång/6 år
Sävjaån	WA82797609	Vatten 12 gånger/år, sediment 1 gång/6 år
Fyrisån Dannemorasjön-Stordammen	WA96853726	Vatten 12 gånger/år, sediment 1 gång/6 år, fisk 1 gång/6 år
Dannemorasjön	WA71444841	Sediment och fisk, 1 gång/6 år
Vendelsjön	WA61712830	Sediment och fisk, 1 gång/6 år
Långsjön - Björklinge	WA44093658	Sediment och fisk, 1 gång/6 år

8 Referenser

Andersson, M. 2016. PM Miljöteknisk undersökning. Sedimentprovtagning Kungsängen 1:30 m fl Fyrisån – Islandsfallet till Kungsängsbron. Rapport från Bjerking.

Andersson, M. 2016. PM Miljöteknisk undersökning. Sedimentprovtagning Sunnersta 51:26 Flottsund. Rapport från Bjerking.

Cardoso, A.C., A. Solimini, G. Premazzi, L. Carvalho, A. Lyche & S. Rekolainen. 2007. Phosphorus reference concentrations in European lakes. *Hydrobiologia* 583:3–12.

Fyrisåns Vattenförbund. 2018. Ansökan om forskningsbidrag: Miljöanalys av tillståndet i Fyrisån med biflöden. Bilaga 1. Daterad 2018-01-18.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19 (uppdaterad 2019-01-01).

Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26.

Herbert, R., L. Björkvald, T. Wällstedt & K. Johansson. 2009. Bakgrundshalter av metaller i svenska inlands- och kustvatten. Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 2009:12.

Köhler, S. 2012. Faktorer som styr skillnader mellan totalhalter och lösta halter metaller i ett antal svenska ytvatten. Institutionen för vatten och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport 2012:21.

Mårtensson Ahlgren, A. 2011. PM Miljöteknisk provtagning av sediment. Fjärdingen 1:13 och Kungsängen 1:30. Rapport från Bjerking.

Naturvårdsverkets författningssamling. Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. NFS 2008:1.

Nygren, I. 2018. Fyrisåns avrinningsområde 2017. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Vatten och miljö, Rapport 2018:4.

Nyström, I-M. 2011. PM sedimentprovtagning Fyrisån. Kungsängen 1:8 och Kronåsen 1:22, Uppsala Kommun. Rapport från Bjerking.

Orback, C. 2007. Utvärdering av enskilda avlopps betydelse för vattenkvaliteten i sjön Trehörningen. Examensarbete utfört vid Institutionen för Miljöanalys, SLU. Rapport 2007:7.

Sundberg, I. & A. Jarlman. 2008. Kiselalgsundersökning i vattendrag i Uppsala län 2007. Rapport från Medins Biologi AB.

Sundberg, I. & A. Jarlman. 2009. Kiselalgsundersökning i vattendrag i Norra Östersjöns vattendistrikt 2008. Rapport från Medins Biologi AB.

Sundberg, I. 2014. Kiselalger i Norra Östersjöns vattendistrikt 2013. En undersökning av 71 lokaler. Rapport från Medins Biologi AB.

Svensson, L. & J. Berglund. 2009. Fria vandringsvägar i Mälar- och Hjälmarmynade vattendrag. En kartläggning av vandringshinder och lekområden för fisk. Länsstyrelsen i Uppsala län, Meddelandeserie 2009:06.

Tierps Energi & Miljö AB. Utsläppskontroll för Husby avloppsreningsverk år 2016, 2017 och 2018.

Uppsala Vatten och Avfall AB. Utsläppskontroll för avloppsreningsverk år 2015, 2016 och 2017.

Åberg, A. 2014. Utredning av sedimentföroreningar vid Flottsundsbron, Fyrisån. Rapport från ÅF.

Övriga referenser/källor:

Elfiskeregistret SERS <http://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/elfiskeregistret/>

Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyper
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html>

IVL Databas Screening samt Databas Miljögifter <https://www.ivl.se/>

Länsstyrelsen i Uppsala län, Miljögiftscreening 2017 (Excelfil)

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

SMHI Vattenwebb <http://vattenwebb.smhi.se/>

Svenska MiljöEmissionsData <https://www.smed.se/>

Vatteninformationssystem Sverige <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Personkontakter:

Gustav Johansson, Hydrophyta Ekologikonsult

Joel Berglund, Länsstyrelsen Uppsala län

Gunilla Lindgren, Länsstyrelsen Uppsala län

Gudrun Robinson, Länsstyrelsen Uppsala län

Brian Huser, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Pernilla Rönnback, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Tommy Eriksson, Tierps Energi & Miljö AB

Johan Persson, Upplandsstiftelsen