

3 PROBLEMBESKRIVNING

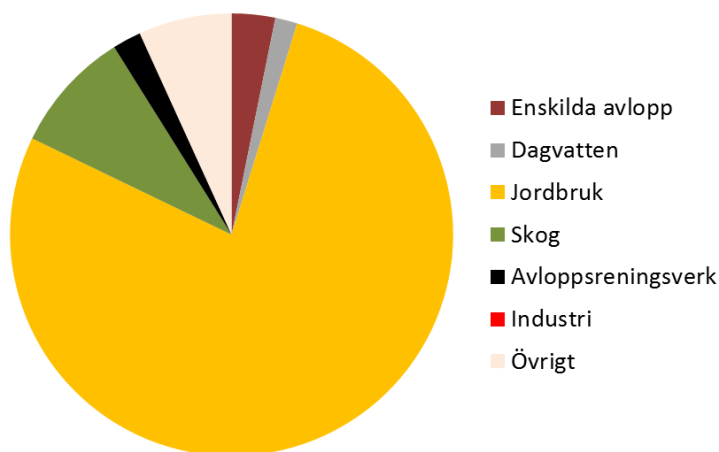
De generella problem som kommunerna har identifierat i åtgärdsområdet är övergödning, igenväxning, för kort uppehållstid av vattnet i landskapet, reducerad grundvattenbildning, försämrade vattenkvalitet, onaturliga flöden. Genom att åtgärda dessa problem förväntas resultatet även bidra till klimatanpassning samt ökad biologisk mångfald.

De generella problemen enligt VISS är 1) övergödning som främst orsakas av påverkan från jordbruket, enskilda avlopp och reningsverk 2) fysisk påverkan kopplat till jordbruk, skogsbruk, urban markanvändning, vattenkraft och kvarndammar och 3) miljögifter kopplat till atmosfärisk deposition, transport och infrastruktur samt punktkällor för förorenade områden, deponier och reningsverk.

Nedan beskrivs respektive miljöproblem övergripande samt förutsättningarna för utredningsområdet.

ÖVERGÖDNING

Övergödning kan medföra oönskade konsekvenser i hav, sjöar och vattendrag som en ökad igenväxning, algbloomning, försämrade syreförhållanden och förändringar i ekosystemets funktion. Fosfor och kväve är de näringsämnen som oftast begränsar tillväxten av växtplankton (primärproduktionen) och kan leda till övergödning. I sjöar och vattendrag är normalt fosfor begränsande medan kväve oftast begränsar primärproduktionen i havet. Enligt vattenmyndighetens underlag är jordbruk den dominerande källan för fosfor i åtgärdsområdet. Andra källor är t.ex. skogsbruk, enskilda avlopp, reningsverk och internbelastning, se *Figur 6*.



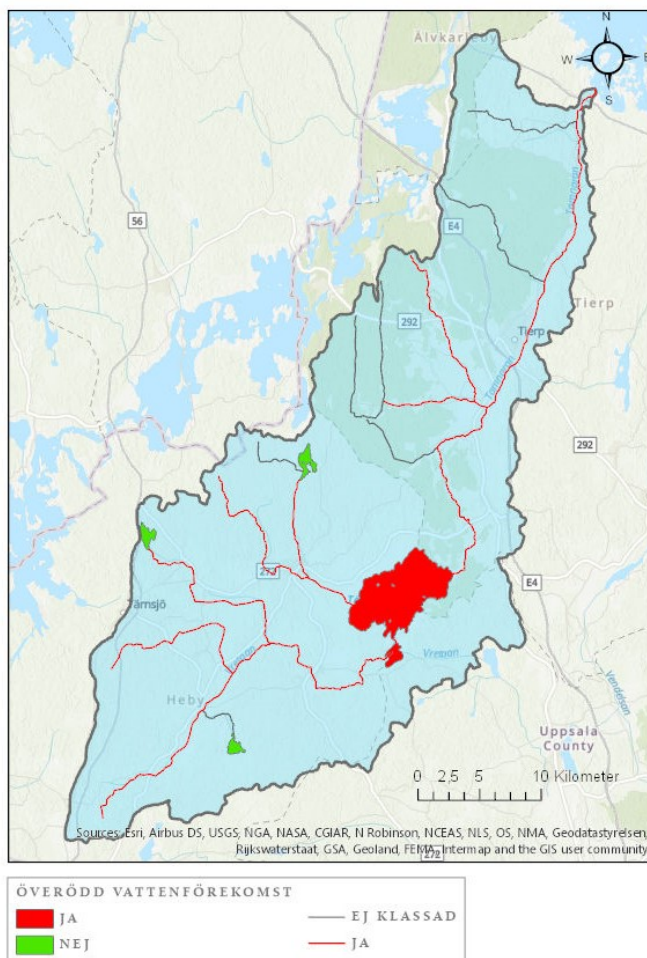
Figur 6. Källfördelning av fosfor för Tämnrånens åtgärdsområde. Källa: Länsstyrelsen Västmanlands län, Vattenmyndigheten Norra Östersjön. Tämnrånens åtgärdsområde – underlag till åtgärdsprogram.

Halten av kväve och fosfor varierar naturligt mellan olika ytvatten, bland annat beroende på vilken berggrund och jordmån som dominerar i tillrinningsområdet. Utöver den naturliga tillförseln kan mänskliga aktiviteter som jord- och skogsbruk samt hantering av avloppsvatten medföra utsläpp av kväve och fosfor. I övergödda sjöar förekommer även en intern belastning, genom att fosfor frisätts från sedimenten. Enligt VISS har Tämnrån troligen problem med internbelastning, vilket innebär att bottensedimenten avger fosfor. Vid beräkning av åtgärdsbehovet finns en skillnad

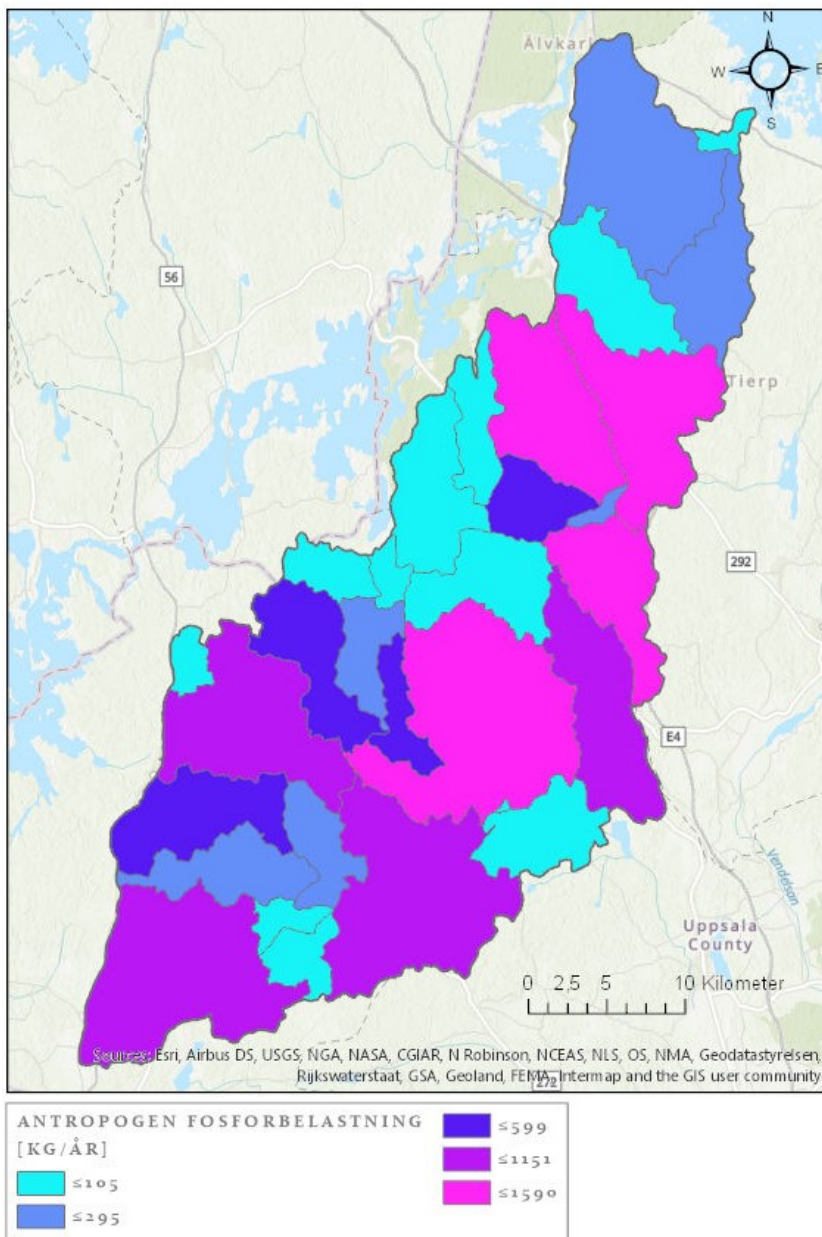
mellan de uppmätta fosforkoncentrationerna och den beräknade externa fosforbelastningen som identifierats som en möjlig intern belastning. Även Sörsjön bedöms vara påverkad av jordbruk och enskilda avlopp som orsakar övergödning. Då det saknas mätdata är bedömningen gjord som en extrapolering från Tämnaaren.

Figur 7 visar de sjöar och vattendrag som är övergödda inom Tämnaarens åtgärdsområde. Det underlag som finns tillgängligt för åtgärdsområdet avseende övergödning avser fosfor. Den antropogena fosforbelastningen inom Tämnaarens olika delåtgärdsområden, visas i Figur 8. Den antropogena belastningen är summan av beräknad fosforbelastning per år från enskilda avlopp, jordbruk, skogsbruk, industri, avloppsreningsverk och urban markanvändning. Fosforbelastningen från urban markanvändning visas i Figur 9. Under perioder med syrgasfria förhållanden i Tämnaaren är den interna fosforbelastningen en viktig källa.

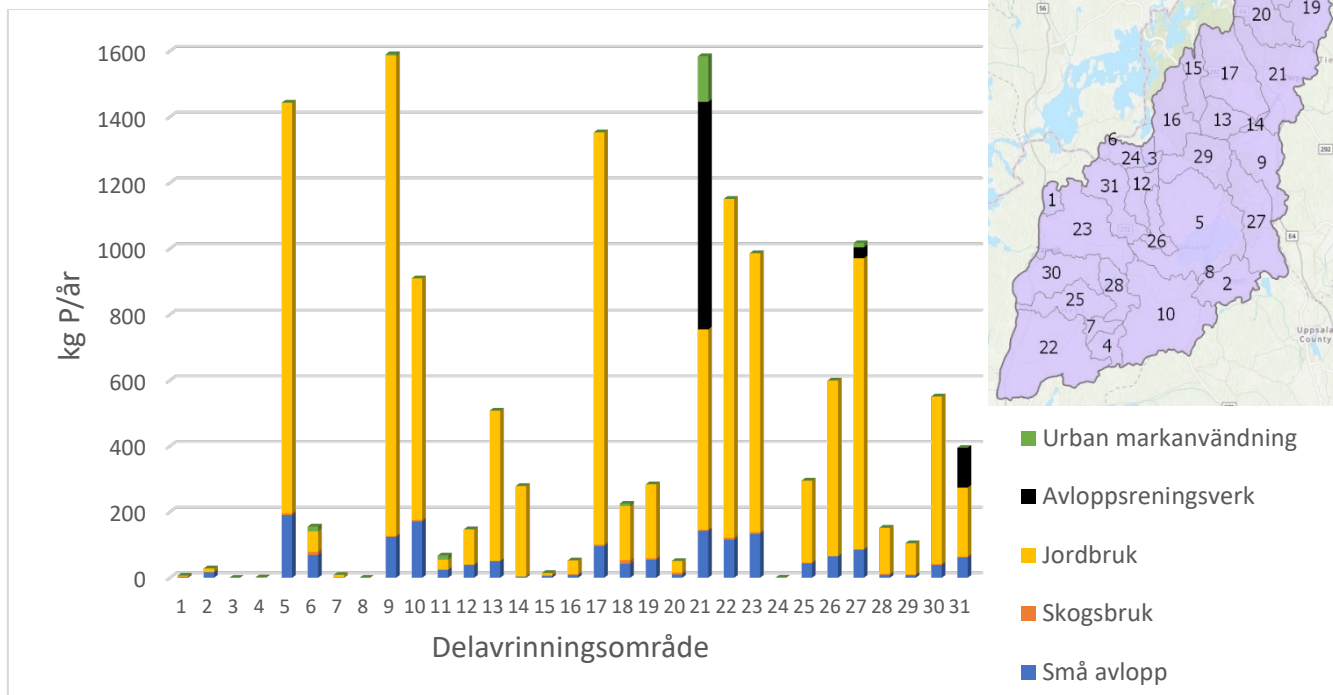
I åtgärdsområdet finns 20 vattenförekomster som har betydande påverkan från jordbruk och enskilda avlopp med risk för sänkt status av totalfosfor. Sex av vattenförekomsterna har en betydande påverkan från punktkällor med risk för sänkt status för parametern totalfosfor. I VISS anges avloppsreningsverk, förorenade områden och deponier som källor för bl.a. fosforbelastningen. Exempel på övriga punktkällor som kan finnas men inte nämns i VISS är bräddning från pumpstationer och utsläpp från industrier.



Figur 7 Vattenförekomster med övergödningssproblem inom Tämnaarens avrinningsområde
Källa: VISS, data hämtat 2020-08-12.



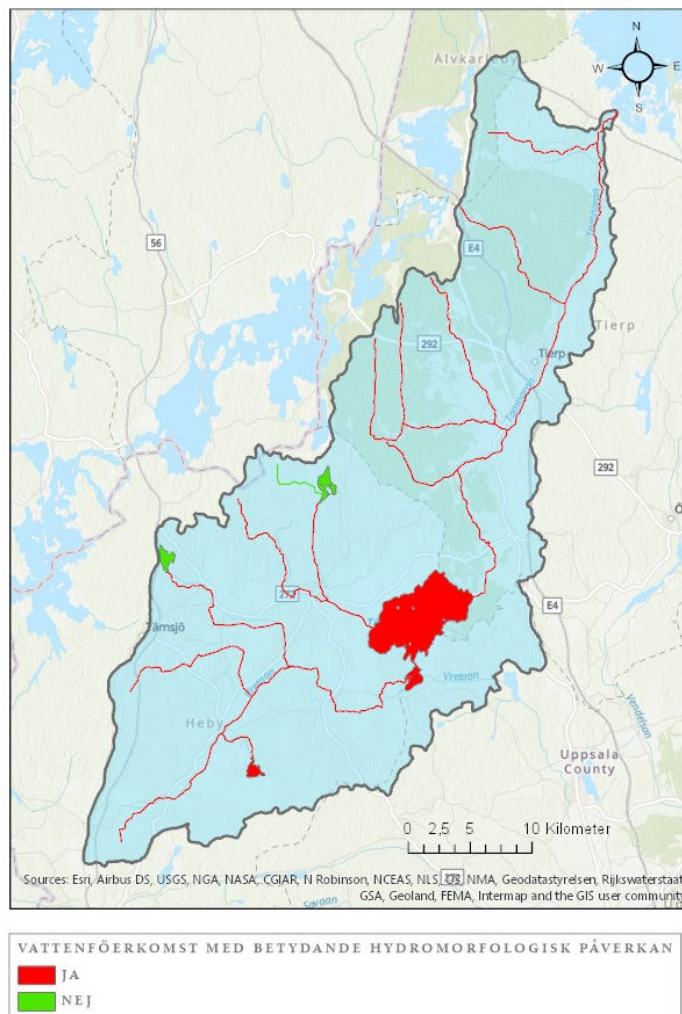
Figur 8. Antropogen fosforbelastning inom avrinningsområdet. Källa: Vattenmyndigheterna, data hämtad från länsstyrelsernas geodataportal 2020-07-09.



Figur 9. Fosforbelastning från urban markanvändning, avloppsreningsverk, jordbruk, skogsbruk och små avlopp för de 31 avrinningsområden som visas till höger i figuren. Källa: Vattenmyndigheterna, data hämtat 2020-08-12.

FYSISK PÅVERKAN

Miljöproblemen *Flödesförändringar*, *Morfologiska förändringar* och *Kontinuitet* avser alla typer av fysiska förändringar som människan orsakat i eller i anslutning till ytvattnet. Exempel på fysisk påverkan är sjösänkning, dämning, rätning, utdikning, muddring och förändring av den naturliga vegetationen i anslutning till vattnet. I vattenförvaltningen är miljöproblemet indelat i tre underkategorier; förändring av konnektivitet (vandringshinder), förändring av hydrologisk regim och förändring av morfologiskt tillstånd, beroende på vilken typ av påverkan de fysiska förändringarna medför. Fysisk påverkan på vattendrag och sjöar i Tämnaråns åtgärdsområde orsakas främst av jordbruk, skogsbruk, urban markanvändning, vattenkraft och kvarndammar.



Figur 10. Vattenförekomster med betydande påverkan kopplat till förändring av morfologiskt tillstånd eller förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar inom Tämnaånens åtgärdsområde. Källa: VISS, data hämtat 2020-08-12.

Sammanlagt bedöms 28 av de 30 ytvattenförekomsterna inom åtgärdsområdet ha risk för att MKN inte uppnås pga. miljöproblemet *Morfologiska förändringar och kontinuitet*, se Figur 10. Den största delen av påverkan orsakas av morfologiska förändringar, men det har även identifierats konnektivitetsförändringar i flera vattenförekomster.

3.1.1 KONNEKTIVITET

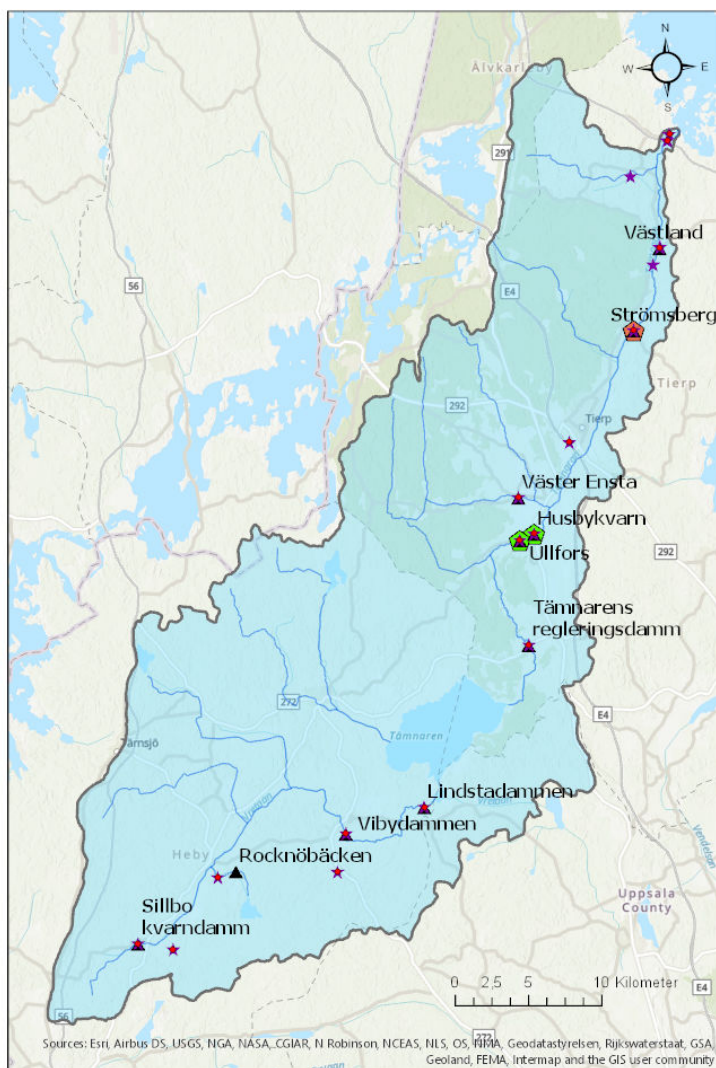
Konnektivitet (fria vandringsvägar) beskriver möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i vattenförekomster. Eftersom vandringshinder fragmenterar vattendrag har de stor påverkan på ekosystemet och den biologiska mångfalden genom att påverka näringskedjan. Om en viktig fiskart försvinner kan det ge effekter på ekosystemnivå genom att processer kopplade till vattenkvalitet och näringscykler påverkas.

Konnektiviteten bedöms längs med vattenförekomsten (i uppströms och nedströms riktning), samt från vattenförekomsten till omgivande landområden. Vandringshinder består av till exempel dammar (undantaget naturliga såsom bäverdammar), vattenkraftverk och felaktigt placerade vägtrummor.

Sammanlagt har, enligt VISS, 14 vattenförekomster inom åtgärdsområdet problem med konnektivitetsförändringar orsakade av vattenkraft och gamla kvarndammar, se *Figur 11*. Mellan mynningen i havet och sjön Tämnaån är cirka en tredjedel av fallhöjden uppdammd. Strömsträckorna är koncentrerade till de nedre delarna, framförallt nedströms nedersta vandringshindret, samt mellan andra och tredje vandringshindret. Kraftproduktion sker vid Husby, Ullfors, Strömsberg och Västland. Enligt länsstyrelsen³ finns idag en fiskväg vid Strömsberg. Lindstadammens luckor är enligt Uppsala Vatten (2018) stängda under perioden maj till september. Övriga delar av året är dammen öppen och uppströms liggande Harboån följer då Tämnaåns nivå. Dammen vid Västland är inte i bruk för kraftproduktion. Vattennivån i dammen är i nivå med Tämnaån. Enligt länsstyrelsen³ finns ett skibord som utgör ett vandringshinder. Det finns förorenade massor i anslutning till denna damm som behöver beaktas vid eventuella restaureringsåtgärder.

Samtliga kända vandringshinder inom åtgärdsområdet är vattenkraftsdammar, gamla kvarndammar eller damm för dricksvattentäkt. Det finns nio dammar som är placerade relativt jämnt längs med Tämnaåns huvudfåra. Åtgärdsområdets mindre vattenförekomster är inte tillräckligt undersökta varför flera är oklassificerade med avseende på konnektivitet.

³ Telefonkontakt med Länsstyrelsen (Daniel Melin) 2020-11-02



- ★ DAMMAR ENLIGT SMHI:S DAMMREGISTER
- DAMMAR ENLIGT BIOTOPSKYDDSKARTERING
- ▲ DAMMAR FÖR VATTENKRAFT ENLIGT VISS
- ◆ DAMMAR SOM INGÅR I NATIONELLA PLANEN FÖR OMRÖVNING AV VATTENKRAFT
- ⬠ ÅTGÄRDADE VANDRINGSHINDER

Figur 11. Dammar enligt SMHI:s dammregister, biotopkartering och VISS samt ytvatten inom avrinningsområdet, Källa: SMHI (2020-08-24), Länsstyrelserna (2020-09-23), VISS (2020-08-24). Det tidigare vandringshindret vid utloppet vid Karlholm är idag åtgärdat.

3.1.2 FLÖDEFÖRÄNDRINGAR

Flödesförändringar benämns i VISS som förändring av hydrologisk regim. Det innebär att det finns en mänsklig fysisk påverkan på det hydrologiska tillståndet i en vattenförekomst när det gäller vattenstånd, flödesvolym, flödesdynamik och tillgänglig flödesenergi. För att bedöma hur den hydrologiska regimen i en vattenförekomst påverkats av mänsklig verksamhet jämförs reglerade och oreglerade förhållanden. Datamodelleringen av hydrologisk regim i sjöar och vattendrag har huvudsakligen utförts på nationell nivå av SMHI.

I åtgärdsområdet bedöms flödesförändringar inte vara ett miljöproblem enligt VISS. Troligtvis är flödesförändringar ett miljöproblem i flera vattenförekomster som är dämnda (se *Figur 11*) och/eller ligger inom båtnadsområden (se *Figur 12*) men detta fångas inte upp av SMHIs modellering eftersom mätdata med den detaljeringsnivån inte ingår i modellen.

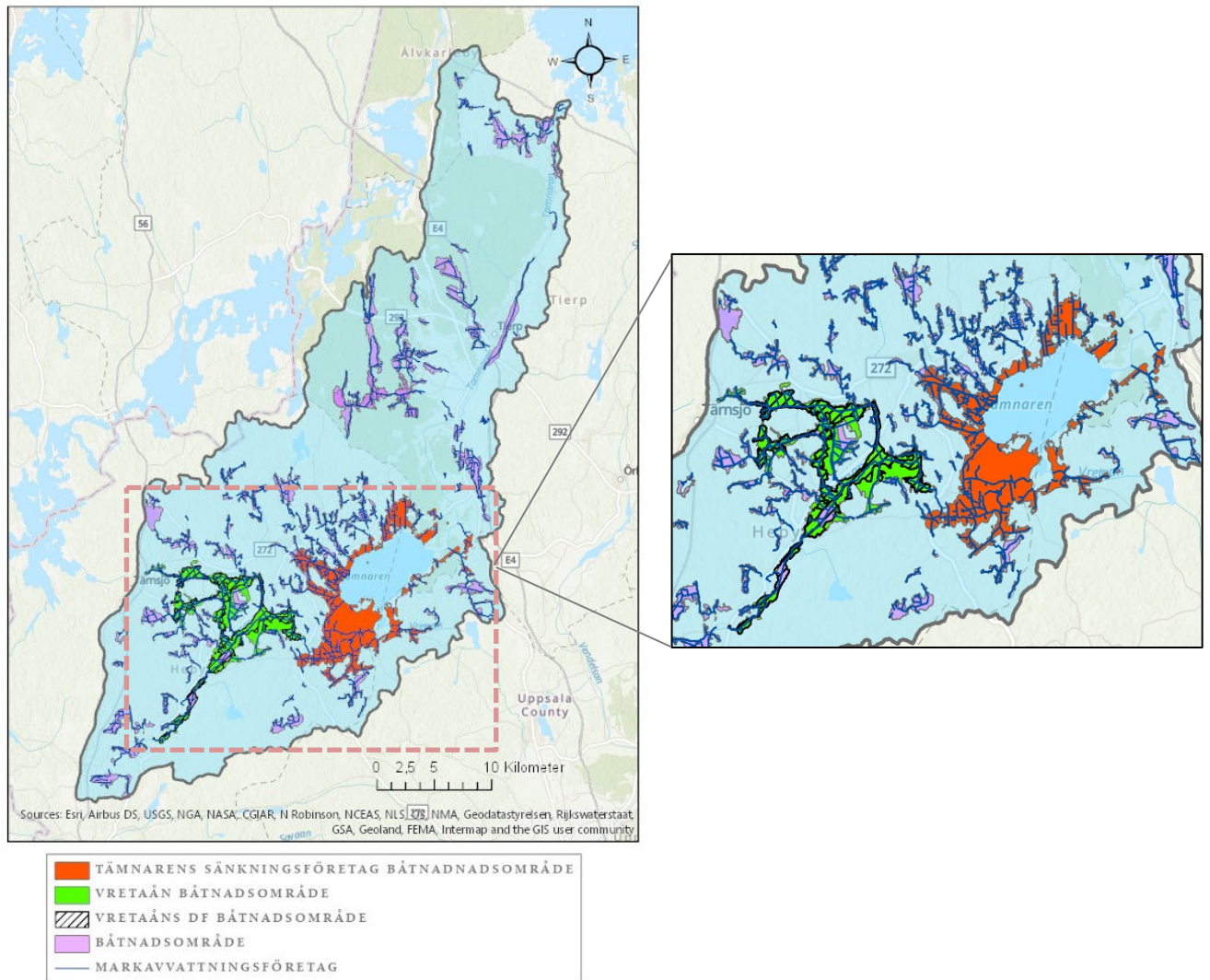
I uppdragsbeskrivningen har de hydrologiska aspekterna avseende vattnets fördröjning i landskapet lyfts fram som ett av de större problemen inom åtgärdsområdet, då främst orsakad av markavvattning och regleringen av Tämnaån.

MARKAVVATTNING

Större delen av Tämnaårens åtgärdsområde omfattas av markavvattningsföretag vilket påverkar de hydrologiska förutsättningarna, bl.a. vattnets uppehållstid i landskapet. Markavvattning påverkar även våtmarkernas funktion som sänkor för näringsämnen.

Inom åtgärdsområdet finns 116 markavvattningsföretag, se *Figur 12* och Bilaga 6. De tre största är Tämnaårens sänkingsföretag som omfattar en yta av 52 km² (orange färg) samt Vretaåns dikningsföretag och Vretaån. De två senare överlappar varandra och har tillsammans en area på ca 57 km² (grön färg samt svartrandig markering). I underlaget från Länsstyrelsen Uppsala län nämns att kartunderlaget för Tämnaårens sänkingsföretag är ofullständigt varför markeringen för båtnadsområdet i *Figur 12* kan vara missvisande.

Länsstyrelsen har under de senaste åren arbetat med att kartlägga markavvattningsföretagens omfattning. Vilka av företagen som idag är aktiva är i många fall okänt. Aktiviteten i företagen varierar, många har inte genomfört några åtgärder sedan markavvattningsföretaget bildades och andra genomför regelbundet återkommande rensningar. Även om företagen inte har varit aktiva på länge kan de fortfarande ha stor negativ effekt genom ökad erosion och genom den habitatförstöring som de medfört. Cirka 30 procent av sträckan upp till Tämnaån är omgrävd eller rensad.



Figur 12. Markavvattningsföretag och båtnadsområden inom Tämnarens åtgärdsområde. Båtnadsområdet för de största markavvattningsföretagen visas med orange respektive grön/svartrandig färg. Övriga små markavvattningsföretag markeras med lila i kartan. För att lättare se utbredningen av båtnadsområdet för de större markavvattningsföretagen presenteras en förstord bild till höger. Källa: Länsstyrelsen Uppsala län, data hämtat 2020-07-09.

REGLERING AV TÄMNAREN

Vattennivån i Tämnaren är reglerad med stöd av en vattendom från den 24 februari 1977, mål VA 16/73. Tillståndet omfattar reglering av vattennivån och bortledning av vatten. Enligt domen är regleringen av sjön mer omfattande än sänkingsföretagets sänkning. Uppsala Vatten reglerar Tämnaren eftersom sjön är reservvattentäkt. I slutet av 1870-talet och på 1950-talet sänktes sjön för att tillgängliggöra mer odlingsbar mark (Länsstyrelsen Uppsala, 2015).

Enligt domen gäller att den reglerade minimitappningen till Tämnarån har företräde framför bortledning av vatten från Tämnaren. Om minimitappningen riskerar att inte kunna framsläppas ska därför bortledningen minskas eller upphöra så att minimitappningen alltid kan framsläppas.

Enligt VISS påverkar regleringen sjöns morfologi genom en stor förändring av dess planform och svämplan. Sjöns planform är en beskrivning av strandlinjens längd och

sjöns area medan parametern svämplan bedömer om markanvändningen i sjöns svämplan avviker från naturliga förhållanden. Markanvändningen i svämplanet omfattar jordbruk, skogsbruk och kraftproduktion.

Enligt VISS har Tämnares betydande påverkan för konnektivitet på grund av dammarna i sjöns in- och utlopp.

Enligt VISS har Tämnares hög status för hydrologisk regim vilket beskriver att sjön har låg regleringspåverkan. Klassificeringen bygger på SMHIs modellering av sjöns hydrologi. Modelleringen syftar främst till att beskriva förändringar i hydrologin kopplat till vattenkraft. Eftersom Tämnares regleras som dricksvattentäkt beskriver inte modellen problem med Tämnares hydrologi. Länsstyrelsen i Uppsala beskriver naturliga begränsningar i området vilket ger svårigheter med att reglera Tämnares:

”Tämnares är svår att reglera. Vid höga flöden dämmer själva Tämnares nedströms Tämnares, oavsett om luckorna i Ubblixbo är vidöppna. Domen går då inte att hålla. Vid låga flöden, som ofta råder under sommaren, är avdunstningen från sjön betydande och tillrinningen förmår inte hålla sjöns nivå uppe, oavsett om dammen hålls stängd. Dessutom måste regleringen av Ubblixbodammen samordnas med övriga dammar i Tämnares.” (Länsstyrelsen Uppsala, 2015).

Bedömning av parametrarnas status för Tämnares finns i Bilaga 4. Detaljerade beskrivningar av påverkanskällor och miljöproblem i åtgärdsområdet finns i Bilaga 5.

3.1.3 MORFOLOGISKA FÖRÄNDRINGAR

Förändring i morfologiskt tillstånd innebär att det har gjorts ingrepp i vattenförekomsternas djup, bredd eller läge. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd omfattar även markanvändningen i vattenförekomstens omgivning.

Sammanlagt har 20 vattendrag och en sjö inom åtgärdsområdet betydande morfologiska förändringar. I Tämnares övre delar (Harboån och Vretaån) har uträtningar, dikningar och sjösänkningar bidragit till att vattnet rinner undan snabbare vilket ger en ökad partikeltransport jämfört med ett referenstillstånd. Då vattnets uppehållstid kortas, minskar retentionen och sedimentationen vilket är naturens eget sätt att minska närsalthalterna. Partiklar i Vretaån och Harboån transporteras ända ned till Sörsjön. I Sörsjön har en fåra muddrats genom sjön och partiklarna passerar snabbt genom sjön och avsätts sedan i sundet mellan Sörsjön och Tämnares. Detta dämmer Sörsjön och kan skapa en nivåskillnad mellan Sörsjön och Tämnares.

Tämnares huvudfåra är biotopkarterad mellan mynningen och sjön Tämnares. Det finns god kunskap om morfologin i denna del av åtgärdsområdet. Då landskapet huvudsakligen är flackt finns få strömsträckor och cirka en tredjedel av fallhöjden är överdämd av dammar. Totalt finns 1,2 km strömsträckor där huvuddelen ligger norr om Tierp mellan första vandringshindret i Västland och det tidigare vandringshindret i Strömsberg.

Jordbrukets påverkan på morfologin inom åtgärdsområdet är omfattande. Detta både genom markavvattning (se ovan) och intensiv markanvändning i närmiljön. Majoriteten av vattenförekomsternas morfologi är påverkade av markavvattning. Markavvattning påverkar även hydrologin i landskapet. Närmiljön består dessutom till stora delar av mark som även är påverkad av hyggen, åker, betesmark och tätort/tomtmark. Även

bristen på naturliga kantzoner med buskar och träd längs ån är ett problem genom att viktiga ekologiska funktioner uteblir.

Uträtning och kanalisering av vattenförekomsterna har lett till minskad variationsrikedom och färre livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Strömsträckorna har rensats på sten eller dämpts upp via dämmen. De få strömsträckor som finns kvar har därför stort värde för många organismer. För sjöarna inom åtgärdsområdet finns brister i underlagen för bedömning av morfologiskt tillstånd. Troligen är alla sjöar i viss mån sänkta.

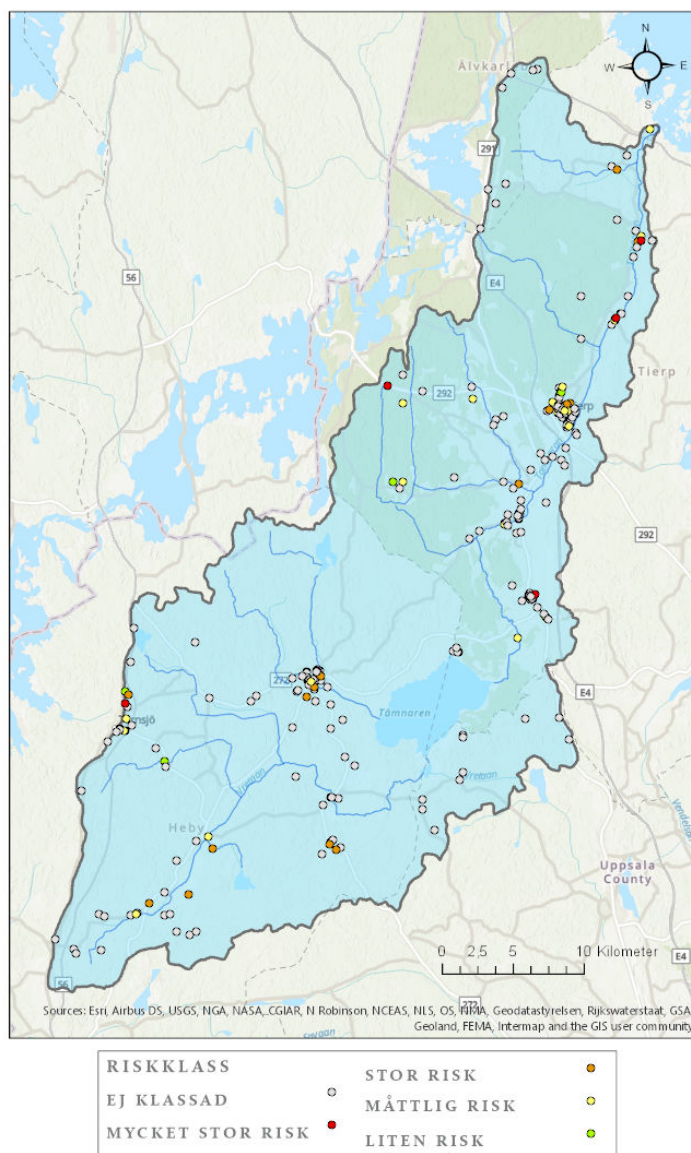
KEMISKA ÄMNEN

Miljöproblemet miljögifter omfattar särskilda förorenande ämnen (kvalitetsfaktor under Ekologisk status) och prioriterade ämnen (kemisk status). I påverkansanalysen bedöms om det finns punktkällor eller diffusa källor som medför risk att föroreningar sprids till en vattenförekomst i så stora mängder att miljökvalitetsnormen inte kan nås. Inom Tämnarens åtgärdsområde finns betydande påverkan av diffusa källor för atmosfärisk deposition, transport och infrastruktur samt punktkällor i form av förorenade områden, deponier och reningsverk. Dessa påverkanskällor ger risk för sänkt status för fenoler, tungmetaller, klorerade alifater, PAH:er och bekämpningsmedel, men mätdata saknas för att kunna göra en säker bedömning av parametrarnas status.

Inom åtgärdsområdet finns ett antal platser med potentiellt förorenade områden, se Figur 13. Sju av områdena utgör riskklass 1 vilket innebär mycket stor risk för förorening. Verksamheter som bedrivits i områdena med riskklass 1 utgörs bland annat av avfallsdeponier och skrothantering.

Inom åtgärdsområdet är det delavrinningsområdet till sjön Tämnarens och Åbyån som har utpekats som miljöproblem med särskilda förorenande ämnen (SFÄ). Betydande påverkan för miljögifter har identifierats i 17 vattenförekomster men brist på mätdata gör att hela åtgärdsområdet är oklassat för kemisk status – prioriterade ämnen. Inom åtgärdsområdet har även benso(g,h,i)perylen, nonylfenol och oktylfenol påträffats i vatten, dock under respektive gränsvärde.

Detaljerade beskrivningar av påverkanskällor och miljöproblem i åtgärdsområdet finns i Bilaga 5.



Figur 13. Miljöfarlig verksamhet inom åtgärdsområdet. Källa: VISS, data hämtad 2020-07-09.

FRÄMMANDE ARTER

Främmande arter är arter som introducerats i våra vatten med människans hjälp. De kan utgöra ett stort hot mot våra inhemska arter om de är konkurrenskraftiga och kallas då invasiva. De kan också sprida sjukdomar som drabbar inhemska arter. I Uppsala län finns flera olika arter som räknas som främmande varav signalkräftan är vanligt förekommande. Den har i stort sett konkurrerat ut den svenska flodkräftan genom spridning av den för flodkräftan dödliga kräftpesten.

I Tämnrånens åtgärdsområde finns signalkräfta och i Tämnrån finns både vattenpest och jättegröe, som räknas som främmande arter. Det går dock inte att avgöra i vilken utsträckning dessa arter påverkar den ekologiska statusen. Ingen främmande art har bedömts utgöra ett så allvarligt miljöproblem att den ekologiska statusen sänkts. Inga bedömningar av främmande arter har gjorts i Tämnrånens åtgärdsområde i cykel 3.

ÖVRIGA MILJÖPROBLEM

Det finns områden uppströms Tämnaren där de sänkta sjöarna översvämmas på ett sätt som gynnar översvämningsmyggan, *Aedes sticticus*. Därutöver är inga övriga miljöproblem redovisade för åtgärdsområdet.

Försurning bedöms inte vara ett problem inom åtgärdsområdet.

4 FÖRBÄTTRINGSBEHOV

För att uppnå och bibehålla god status avseende ekologiska, morfologiska och fysikalisk-kemiska aspekter i Tämnrån krävs åtgärder. I vattenmyndighetens rapport *Tämnråns åtgärdsområde – underlag till åtgärdsprogram* anges ett preciserat åtgärdsbehov för miljöproblemen övergödning och fysisk påverkan. Även i VISS redovisas ett förbättringsbehov.

För miljöproblemen miljögifter och främmande arter saknas idag underlag för att ange förbättringsbehovet. För dessa problem behöver kunskapen förbättras genom en utvecklad miljöövervakning.

I detta avsnitt beskrivs det förbättringsbehov som utifrån tillgängliga kunskapsunderlag har identifierats för miljöproblemen övergödning och fysisk påverkan.

ÖVERGÖDNING

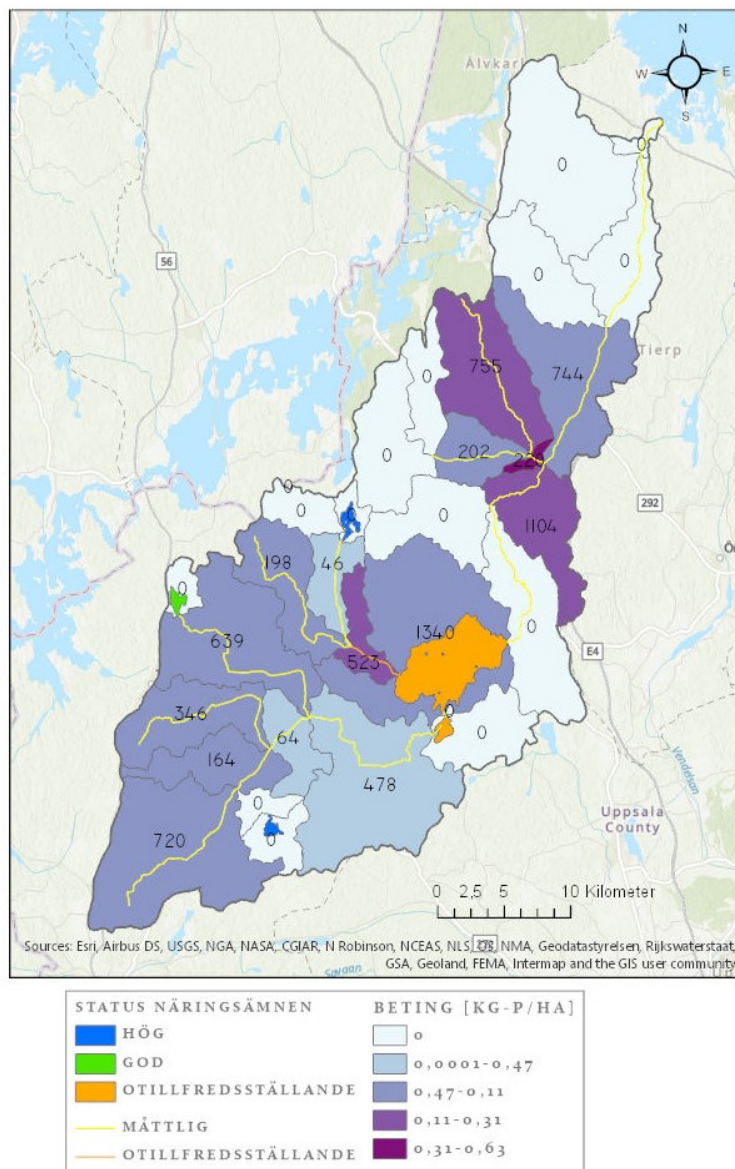
För att åtgärda problemen med övergödning behöver fosforbelastningen minska. För att nå god status med avseende på näringsämnen i åtgärdsområdet behöver den årliga tillförseln av fosfor till vatten minska med ca 7 200 kg⁴. För att nå god ekologisk status i den nedströms liggande Karlholmsfjärden behöver tillförseln från åtgärdsområdet minska ytterligare.

Vattenmyndigheten har beräknat förbättringsbehovet för att vattenförekomsterna ska uppnå kriterierna för god status med avseende på fosfor. Figur 14 visar hur omfattande behovet är av att minska fosforläckaget i respektive delavrinningsområde för att god ekologisk status ska kunna uppnås. Förbättringsbehovet har beräknats utifrån skillnaden mellan uppmätt koncentration av fosfor i vattenförekomsten och den koncentration som krävs för att nå god ekologisk status. Genom att använda modellerade värden på vattenföring har mängden transporterad fosfor beräknats. Vilka påverkanskällor som förbättringsbehovet kopplar till beskrivs i Bilaga 5.

Behovet av att begränsa fosforbelastningen är särskilt stort i Tämnråns närområde. Några exempel, fosfortransporten till Tämnrån via Harboån behöver minska med minst 2 100 kg fosfor³. Strax nedströms Tämnrån behöver belastningen minska med 4 200 kg fosfor³.

Utöver tillförseln av fosfor behöver även den interna belastningen från sedimenten i Tämnrån minska.

⁴ Källa: Vattenmyndigheterna, data hämtad från länsstyrelsernas geodataportal 2020-07-09



Figur 14. Beting för olika delavrinningsområden inom avrinningsområdet samt status för näringsämnen i vattenförekomsterna. Siffrorna i figuren anger beting i kg fosfor per hektar för respektive delavrinningsområde. Vattenmyndigheten har inte tagit fram något beting för de delområden där det står "noll" enligt kontakt med vattenmyndigheten 2020-10-16. Källa: Vattenmyndigheten, data hämtat från länsstyrelsernas geodatakatalog 2020-08-12.

FYSISK PÅVERKAN

Förbättringsbehovet för fysisk påverkan omfattar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer d.v.s. konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

För att återställa möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material behöver de befintliga vandringshindren i Tämnrån åtgärdas. I åtgärdsområdet finns enligt Biotopkarteringsdatabasen 14 vandringshinder, samtliga är dammar. Av dessa ligger tio i vattenförekomster och fem i övrigt vatten. Enligt Nationella dammregistret (SMHI, 2020-10-23) har de fyra dammarna Husbykvarn, Ullfors, Västland och ej namngiven damm i Råksjöbäcken kraftproduktion. Utöver

vattenkraftsdammarna finns fem s.k. kvarndammar vilket är äldre dammar utan kraftproduktion. Enligt VISS finns även en gammal kvarndamm i Råksjöbäcken. Samtliga nio dammar bör åtgärdas så att fria vandringsvägar återskapas.

För att åtgärda problem med förändringar avseende flöde och morfologi krävs att biotopvårdande åtgärder utförs på en yta av 160 hektar vattendrag samt att 190 hektar ekologiskt funktionella kantzoner anläggs på båda sidor om vattendragen, enligt Bilaga 5. De angivna ytorna motsvarar totala ytorna för de åtgärder som tas upp i Åtgärdsdatabasen för respektive åtgärd. När det gäller flödesförändringar gäller förbättringsbehovet i första hand minimitappning i fiskvägar.

En viktig åtgärd inom avrinningsområdet är att anlägga ekologiskt funktionella kantzoner längs ån samt restaurera rensade och rätade vattendrag, se Tabell 3. Genom denna åtgärd förbättras även status för den hydrologiska parametern specifik flödesenergi i vattendrag. I de övre delarna av ån behöver flodplanet återskapas. I de nedre delarna av avrinningsområdet behöver stora arealer lek- och uppväxtområden för öring återställas.

I hela åtgärdsområdet behöver 190 hektar ekologiskt funktionella kantzoner anläggas. Med kantzoner avses strandzonen samt det område med fastmark som direkt påverkar vattendraget, normalt 15–30 meter. En varierad strandzon ger förutsättningar för ett rikt djur- och växtliv. Biotopvårdsåtgärder behöver utföras på 160 hektar. För några sträckor i de nedre delarna av ån finns detaljerade åtgärdsförslag framtagna. Dessa består av biotopvård av rensade strömsträckor.

Vattnets uppehållstid i landskapet bör förbättras. Biotopvårdande åtgärder i vattendrag och sjöar är en bred åtgärdskategori i VISS som främst syftar till att förbättra morfologin för att återskapa eller restaurera naturliga habitat. Flera biotopvårdande åtgärder såsom att återskapa våtmarker för fisk, återställa sänkt sjöutlopp, tillföra död ved och stenblock eller att återskapa vattendragets ursprungliga fåra och form ökar vattnets uppehållstid i landskapet och förändrar flödena i vattendragen vilket gynnar vattenlevande organismer.

5 MÖJLIGA ÅTGÄRDER

Utifrån de problem och förbättringsbehov som finns i åtgärdsområdet har vattenmyndigheten redovisat ett antal möjliga åtgärder för att nå miljö kvalitetsnormerna, se Bilaga 9 (Databasen). Av dessa har Tyréns valt ut ett antal som bedöms vara relevanta för att åtgärda miljöproblemen övergödning och fysisk påverkan. Åtgärderna har valts ut efter bedömd nytta.

Nedan beskrivs de kriterier som har använts i urvalet av relevanta åtgärder samt vilka åtgärder som valts ut för respektive miljöproblem. De kriterierna som används har diskuterats med kommunerna.

ÖVERGÖDNING

Vid urvalet av åtgärder har i första hand de delområden som har hög belastning av fosfor och som ligger högt upp i systemet (uppströms Tämnaren) prioriterats. Skälet till denna prioritering är att åtgärder som vidtas högt upp i ett åtgärdsområde även gynnar nedströms liggande recipienter. I andra hand har delområden med hög belastning längre ner i systemet (nedströms Tämnaren) valts ut. Urval av möjliga åtgärder för att minska övergödning i vattenförekomsterna har gjorts utifrån kriterierna nedan.

Kriterier för urval av åtgärder med avseende på övergödning:

- 1) Delavrinningsområdets totala förbättringsbehov ska överstiga 80 kg P/år.
- 2) Delavrinningsområdet ligger uppströms Tämnaren.
- 3) Förväntad reducerad mängd av totalfosfor till följd av åtgärden ska överstiga eller vara lika med 30 kg/år.

I Tabell 1 redovisas de delåtgärdsområden som valts ut utifrån ovanstående kriterier samt de åtgärder avseende övergödning som redovisas i VISS.

Tabell 1. Möjliga åtgärder för att begränsa fosforbelastningen i de delavrinningsområden som har identifierats ha en belastning som är större än 80 kg /hektar och ligger högt upp i avrinningsområdet. Källa VISS, data hämtat 2020-10-12.

Effektplats (ID)	Beting (kg P)	Åtgärd	Åtgärds-kategori	Beting	Effekter	Påverkan som åtgärden riktas mot	Synergieffekter	Total åtgärds-kostnad
Åbyån (SE667274-157931)	523	Kalkfilterdiken vid SE667274-157931	Kalkfilterdiken	200 ha	Minskning av totalkväve kg/år (värde saknas i VISS) Minskning av totalfosfor 30 kg/år	Diffusa källor - Jordbruk	Förbättrar markens infiltrations-förmåga	1 400 000 kr (5 400 kr/kg P)
		Strukturkalkning vid SE667274-157931	Strukturkalkning	540 ha	Minskning av totalkväve kg/år (värde saknas i VISS), Minskning av totalfosfor 81 kg/år	Diffusa källor - Jordbruk	Förbättrar markens infiltrations-förmåga	2 800 000 kr (3 700 kr/kg P)
		Våtmark - fosfordamm vid SE667274-157931	Våtmark - fosfordamm	0,75 ha	Minskning av totalkväve 510 kg/år, Minskning av totalfosfor 51 kg/år	Diffusa källor - Jordbruk	Fördröjer vattnet i landskapet	640 000 kr (1 400 kr/kg P)
		Våtmark för näringsretention vid SE667274-157931	Våtmark för näringsretention	19 ha	Minskning av totalkväve 6100 kg/år, Minskning av totalfosfor 720 kg/år	Punktkällor - reningsverk Diffusa källor - Urban markanvändning Diffusa källor - Jordbruk Diffusa källor - Enskilda avlopp	Fördröjer vattnet i landskapet	5 300 000 kr (1 400 kr/kg P)
Tämnaren (SE667402-158923)	1340	Kalkfilterdiken vid SE667402-158923	Kalkfilterdiken	490 ha	Minskning av totalkväve kg/år, Minskning av totalfosfor 74 kg/år	Diffusa källor - Jordbruk	Förbättrar markens infiltrationsförmåga	3 400 000 kr (5 400 kr/kg P)
		Strukturkalkning vid SE667402-158923	Strukturkalkning	1300 ha	Minskning av totalkväve kg/år, Minskning av	Diffusa källor - Jordbruk	Begränsar spridning av bekämpningsmedelsrester,	6 700 000kr (3 700 kr/kg P)