

Täljeåns avrinningsområde

Miljösituationen i sjöar och vattendrag



Täljeåns avrinningsområde – Miljösituationen i sjöar och vattendrag

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

Text: Marie Jonsson
Layout: Länsstyrelsen
Omslagsfoto: Kvismare kanal från Öby kulle. Fotograf: Peder Eriksson.

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

Förord

Länsstyrelsens arbete med vattenmiljöfrågor har intensifierats under senare år, bland annat genom införandet av EU:s ramdirektiv för vatten. Mycket ny information om våra vatten och avrinningsområden samlas in, sammanställs och bedöms. Detta faktablad har tagits fram för att sprida information till allmänheten, kommunerna, jordbrukare och andra som verkar inom Täljeåns avrinningsområde. Faktabladet ger en översiktlig beskrivning av miljösituationen i de sjöar och vattendrag som ingår i avrinningsområdet.

Faktabladet är sammanställt av Marie Jonsson i samarbete med Peder Eriksson (övergripande), Johan Lind (fysisk påverkan), Carola Lindeberg (miljögifter) och Karin Runnels (miljögifter, framtagande av kartor), samtliga på Länsstyrelsen i Örebro län.

Örebro, juli 2009



Jan Johansson
Miljöskyddsdirektör

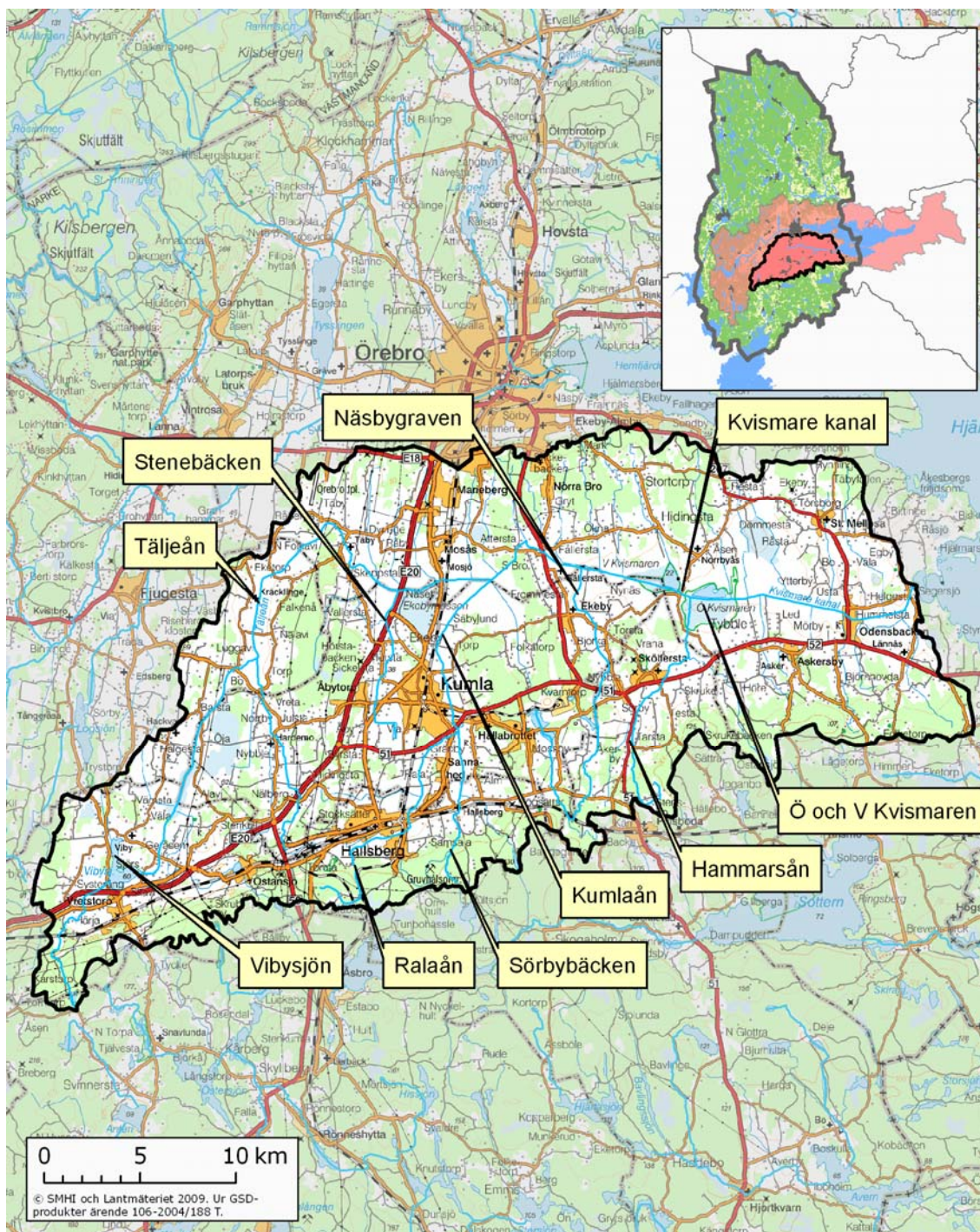
Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Allmän beskrivning	6
Markanvändning och geologi	6
Klimat och väder	6
Hydrologi	7
Befolkning	8
Naturvärden och skyddade områden	8
Miljötilståndet	9
Statusbedömning	10
Miljökvalitetsnormer	11
Vattenkemi	12
Biologi	14
Miljöproblem	15
Övergödning	15
Miljögifter	17
Fysisk påverkan – rätning, kanalisering, dikning och dammar	19
Planerade restaureringsåtgärder	22
Anläggning och restaurering av våtmarker	22
Fiskvårdsåtgärder	22
Referenser	23

Täljeåns avrinningsområde

Avrinningsområde: Eskilstunaån (inom Norrströms huvudavrinningsområde)

Kommuner: Hallsberg, Kumla, Lekeberg, Örebro



Figur 1. Täljeåns avrinningsområde. Den infällda bilden visar Örebro län i grönt och Eskilstunaåns avrinningsområde i rött.

Sammanfattning

Detta faktablad ger en översiktlig beskrivning av Täljeåns avrinningsområde och av miljösituationen i sjöar och vattendrag. Särskild fokus har lagts på övergödning, miljögifter och fysisk påverkan, eftersom detta kan betraktas som de största miljöproblemen i området.

Täljeåns avrinningsområde ligger i Örebro län sydväst om Hjälmarén. Avrinningsområdet avvattnar delar av Eskilstunaåns vattensystem och mynnar i Hjälmarén vid Segersjö. Området är 791 km² stort och domineras av jordbruksmark, följt av skog och annan öppen mark.

Vattenkvaliteten i området påverkas i stor utsträckning av mänsklig verksamhet. Särskilt jordbruksnäringen sätter sin prägel på området, men här finns också ett antal avloppsreningsverk, industrier och andra miljöfarliga verksamheter, ca 570 förorenade områden och flera större vägar och järnvägar. Avrinningsområdet tillhör de mest näringsbelastade i länet. Övergödningen beror i huvudsak på den höga andelen jordbruksmark, men olika typer av punktkällor bidrar också med utsläpp av näringsämnen.

Täljeåns avrinningsområde, och särskilt den del som kallas Kvismaredalen, är kraftigt påverkat av sjösänkningar, dikningar och annan fysisk påverkan. Många sjöar och våtmarker har torrlagts och i princip samtliga vattendrag är påverkade av rätning eller dylikt.

Trots omfattande mänsklig påverkan på avrinningsområdet finns här ett antal skyddade eller skyddsvärda områden. Bland dessa utmärker sig framför allt Kvismaren i egenskap av värdefull fågelsjö och våtmark.



Figur 2: Kvismare kanal vid Odensbacken. Foto: Peder Eriksson, Länsstyrelsen.

Allmän beskrivning

Täljeåns avrinningsområde är 791 km² stort och ligger sydväst om Hjälmaren i Örebro län (figur 1). Det ingår i Eskilstunaåns vattensystem och mynnar i Hjälmaren vid Segersjö. Avrinningsområdet berör kommunerna Hallsberg, Kumla, Lekeberg och Örebro.

Markanvändning och geologi

Täljeåns avrinningsområde utgörs till drygt 50 % av jordbruksmark och till ca 28 % av skog. Omkring 20 % av området utgörs av andra typer av markanvändning. Andelen vatten är liten, endast ca 0,5 %, se tabell 1 (Svenska MarktäckeData).

Tabell 1. Markanvändning i Täljeåns avrinningsområde.

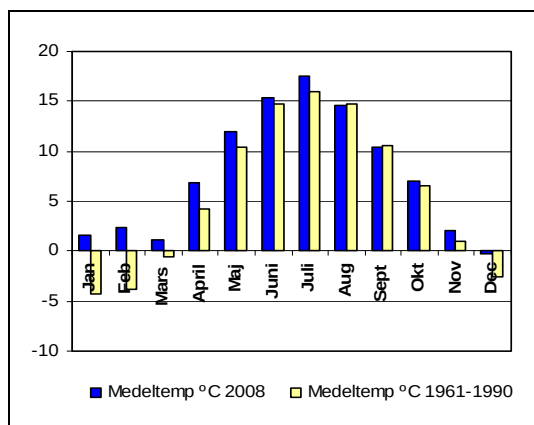
Markanvändning	Area (km ²)	Area (%)
Jordbruksmark	408	52,0
Skog	225	28,5
Öppen mark	90	11,5
Tätort	33	4,0
Sankmark	17	2,0
Hygge	13	1,5
Vatten	5	0,5
Totalt	791	

Berggrunden domineras centralt i området av sedimentära bergarter och i norr av granit. Inslag av bland annat vulkaniska bergarter förekommer också (SGU).

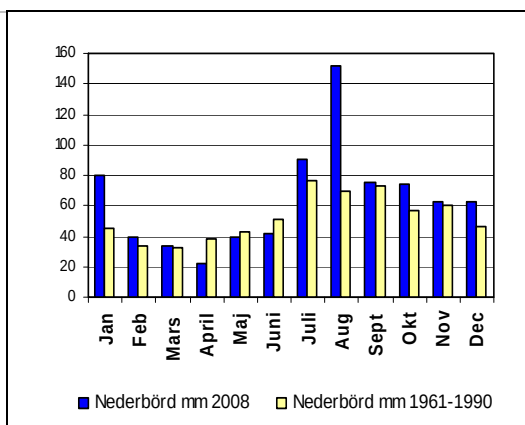
Jordarterna består till 35 % av morän och till knappt 35 % av lera. Sandigare partier, med inslag av grus och sten, förekommer främst i de södra delarna och utgör drygt 10 % av jordarterna. Organiska jordarter (mulljordar) påträffas främst på gammal sjösänkningsmark/våtmark och utgör ca 7 % av jordarterna. Även silt, isälvsediment och berg i dagen förekommer (SGU).

Klimat och väder

Årsmedeltemperaturen vid SMHI:s klimatstation i Örebro är 5,6° C (perioden 1961-1990, se figur 3a). Årsnederbörden är 626 mm (perioden 1961-1990, se figur 3b).



Figur 3a: Månadsmedeltemperatur (° C) 2008 samt för perioden 1961-1990 vid SMHI:s klimatstation i Örebro.



Figur 3b: Månadsnederbörden (mm) år 2008 samt för perioden 1961-1990 vid SMHI:s klimatstation i Örebro.

Hydrologi

Från Gallabergssjön rinner Gallabergsbäcken vidare mot Vibysjön. Täljeån i sin tur avvattnar Vibysjön och övergår efter ca 40 km i Kvismare kanal. Täljeån och Kvismare kanal utgör huvudvattenfåra i Täljeåns avrinningsområde, som mynnar i Hjälmaren vid Segersjö.

Bland de större vattendrag som mynnar i Täljeån/Kvismare kanal finns bland annat Vänsbäcken-Torpabäcken, Ralaån-Sörbybäcken-Kumlaån, Frommestabäcken-Näsbygraven och Sköllerstabäcken-Hammarsån. Flera av dessa vattendrag utgör recipient för olika typer av industriella och kommunala utsläpp.

Medelvattenföringen vid utloppet till Hjälmaren var år 2007 4,8 m³/s, eller 4800 l/s (se tabell 2 och figur 4) (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008).

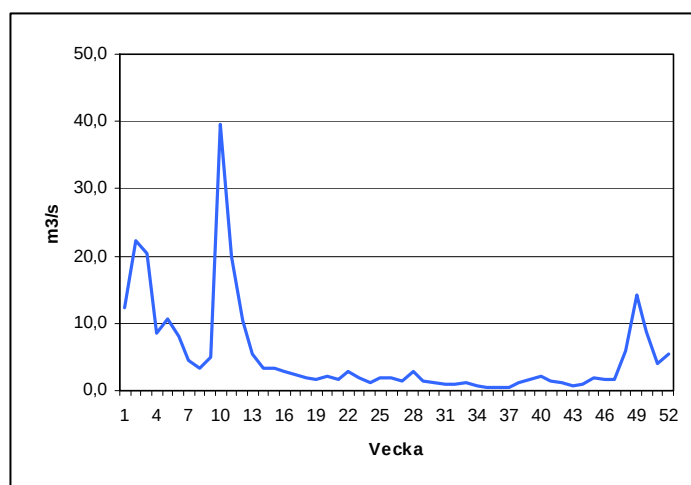
Hydrologin i Täljeåns avrinningsområde har förändrats kraftigt genom sjösänkningar, dikningar och annan fysisk påverkan (läs mer om detta på sid 20). De enda större sjöar som finns kvar i området är Vibysjön och delar av Östra och Västra Kvismaren (de senare kan dock till större delen betraktas som våtmarker). Bland mindre sjöar kan nämnas Gallabergssjön och Bäcksjön, samt några sjöar som har uppkommit i gamla täkter, exempelvis Nordsjön och Söderhavet.

Några större våtmarker finns kvar i området, exempelvis Skarbysjön (som namnet antyder är våtmarken en sänkt sjö), Öjamossen, Ekebymossen och den redan nämnda Kvismaren.

Landskapet är huvudsakligen flackt och naturligt forsande och strömmande partier är därför ovanliga. De få strömsträckor som funnits naturligt har till stor del dämpats in, försvunnit genom rätning och kanalisering, påverkats genom rensning eller isolerats av vandringshinder. I Täljeåns fanns tidigare en forssträcka vid Attersta, där även några kvarnar var belägna.

Tabell 2. Medelvattenföring i Täljeån och Kvismare kanal år 2007 (källa: Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008). MQ = medelvattenföring, LLQ = lägsta lågvattenföring och HHQ = högsta högvattenföring.

Lokal	MQ (m ³ /s)	LLQ (m ³ /s)	HHQ (m ³ /s)
Vibysjöns utlopp	0,3	0,0	2,5
Täljeån vid Almbro	2,8	0,2	22,2
Kvismare kanal vid Odensbacken	4,8	0,5	37,2
Kumlaån vid Brånsta	0,5	0,0	4,0
Kumlaån vid Mosjön	0,8	0,1	6,2



Figur 4: Vattenföring (m³/sek) 2007 vid Segersjö, Täljeåns utlopp i Hjälmaren. Veckomedelvärden beräknade med HBV/PULS-modellen. Källa: SMHI.

Befolkning

Inom Täljeåns avrinningsområde bor ca 47 000 invånare, varav ca 36 000 i tätort. De två största samhällena är Kumla med ca 13 000 invånare och Hallsberg med ca 7000 invånare (SCB, 2005). Avrinningsområdet omfattar även Örebros södra ytterområden och flera mindre samhällen, exempelvis Vretstorp, Sköllersta och Odensbacken.

Naturvärden och skyddade områden

Eftersom Täljeåns avrinningsområde är så påverkat av mänskliga verksamheter är naturvärdena i vattenmiljön begränsade. Dock finns ett antal skyddade eller skyddsvärda områden (tabell 3 och figur 5), bland vilka Kvismaren utmärker sig med flera typer av skydd och naturvärden. Nedan ges en översiktlig beskrivning av några av de skyddade områdena, i huvudsak sådana som har en koppling till vattenmiljön.

- Naturreservat: Längs med vattendragen finns flera naturreservat, varav ett har avsatts delvis till skydd av vattenmiljön. Det är naturreservatet Kvismaren, ca 170 ha stort, som bildades 1978 för att skydda den värdefulla fågellokalen.
- Natura 2000: Kvismarens naturreservat utgör även Natura 2000-område och har skyddats enligt EU:s fågeldirektiv och enligt EU:s habitatdirektiv. Mer information om Natura 2000-området finns i [bevarandeplanen](#) (klicka för att följa länken).
- Nationellt värdefulla områden: Inom miljömålet Levande sjöar och vattendrag har ett antal värdefulla områden pekats ut. Kvismaren har pekats ut som nationellt särskilt värdefullt för naturvården i egenskap av fågelsjö och våtmarksområde. Dessutom har en stor del av Kvismaredalen pekats ut som nationellt värdefullt för kulturvården eftersom området präglas av norra Europas största sjösänkning.
- Ramsarområde: Kvismaren är utpekad som Ramsarområde, det vill säga ett särskilt värdefullt våtmarksområde skyddat enligt den internationella Ramsarkonventionen.
- Riksintressen: Kvismaren utgör ett riksintresse för naturvården. Drumlinområdet vid Hackvad utgör ett riksintresse för både natur- och kulturvården.
- Vattenskyddsområden: Inom Täljeåns avrinningsområde finns åtta vattenskyddsområden: Bista Jägarbacken, Blacksta, Hallsberg, Jungfru Anna, Långängen, Sköllersta, Tisaren (ej sjön) och Vretstorp.
- Nitratkänsligt område: Hela Täljeåns avrinningsområde ligger inom ett nitratkänsligt område enligt EU:s nitratdirektiv.

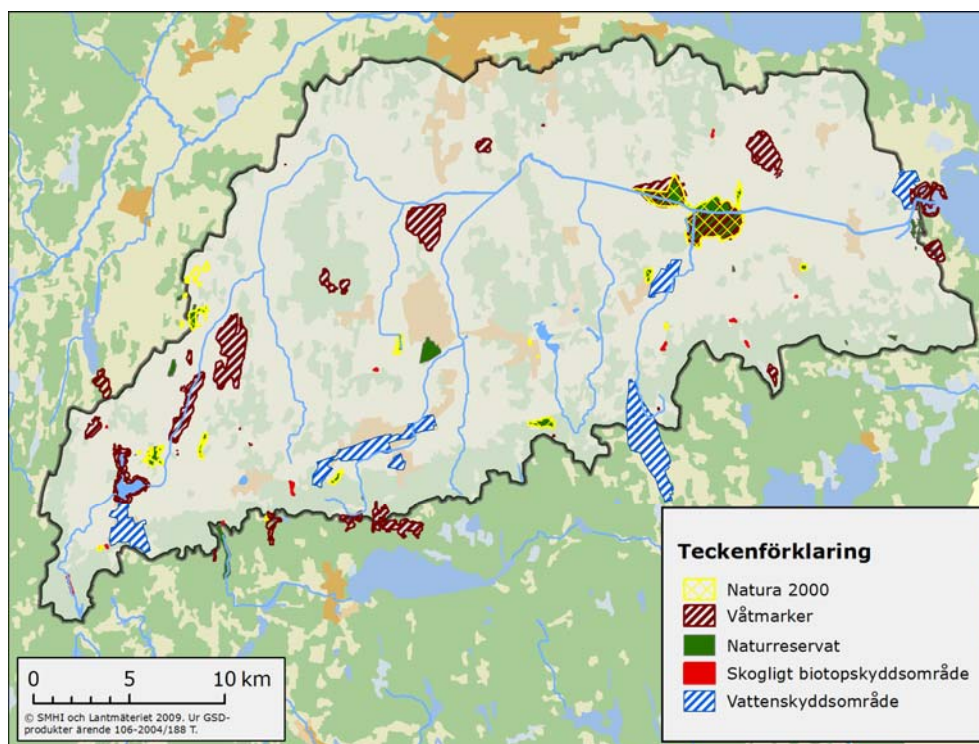
Tabell 3. Skyddade områden i Täljeåns avrinningsområde.

Skyddade områden enligt miljöbalken	Antal
Naturreservat	23
Skogliga biotopskyddsområden	18
Vattenskyddsområden	8
Skyddade områden enligt EU-lagstiftning	Antal
Natura 2000	18
Dricksvattenförekomster – ytvatten	0
Dricksvattenförekomster – grundvatten	3
Nitratkänsliga områden	99 % av avrinningsområdet

Skyddsvärda våtmarker

Inom den nationella våtmarksinventeringen har 15 våtmarker pekats ut i Täljeåns avrinningsområde, se figur 5. Förutom sina värden för fågelliv och annan biologisk mångfald kan våtmarkerna fylla en viktig funktion genom att fånga upp näringsämnen och partiklar. De mest värdefulla våtmarkerna i området (klass 1, mycket högt naturvärde och klass 2, högt naturvärde) är:

- Östra och Västra Kvismaren, klass 1, ca 580 ha. Sjöarna betraktas som mycket värdefulla för fågellivet, särskilt i egenskap av rastlokaler för en mängd vadare och simfåglar. Snok och huggorm har stora och livskraftiga stammar i området. Norr om Östra Kvismaren ligger Åslaholmen, klass 2, ca 12 ha.
- Våtmarker vid Vibysjön, klass 1, ca 115 ha. Även dessa våtmarker har stora värden för fågellivet.
- Skarbysjön, klass 2, ca 200 ha och Öjamossen, klass 2, ca 400 ha. Våtmarkerna ligger inom ett riksintresse för naturvården (drumlinområdet vid Hackvad).



Figur 5. Skyddade områden och skyddsvärda våtmarker i Täljeåns avrinningsområde.

Miljötillståndet

Sjöarna och vattendragen i Täljeåns avrinningsområde är sannolikt bland de mer påverkade i länet när det gäller olika typer av mänskliga verksamheter. Markavvattning och sjösänkningar har förändrat den hydrologiska situationen i området på ett påtagligt sätt. Den höga andelen jordbruksmark tillsammans med ett stort antal punktkällor bidrar till höga halter av näringsämnen i så gott som samtliga sjöar och vattendrag. Dessutom påverkar ett antal miljöfarliga verksamheter och förorenade områden (bland annat Kvarntorpshögen) vattenkvaliteten genom utsläpp av olika miljöfarliga ämnen.

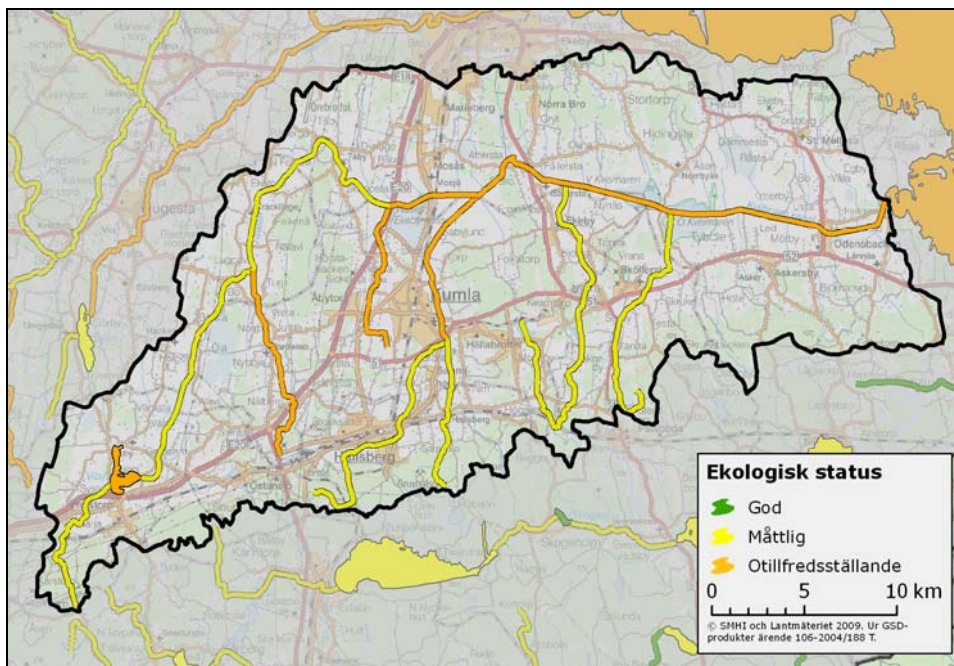
Statusbedömning

Inom Täljeåns avrinningsområde har en sjö (Vibysjön), 14 vattendrag och 25 grundvattenförekomster pekats ut som vattenförekomster enligt Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (grundvattnet behandlas dock inte i detta faktablad).

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

Ekologisk status

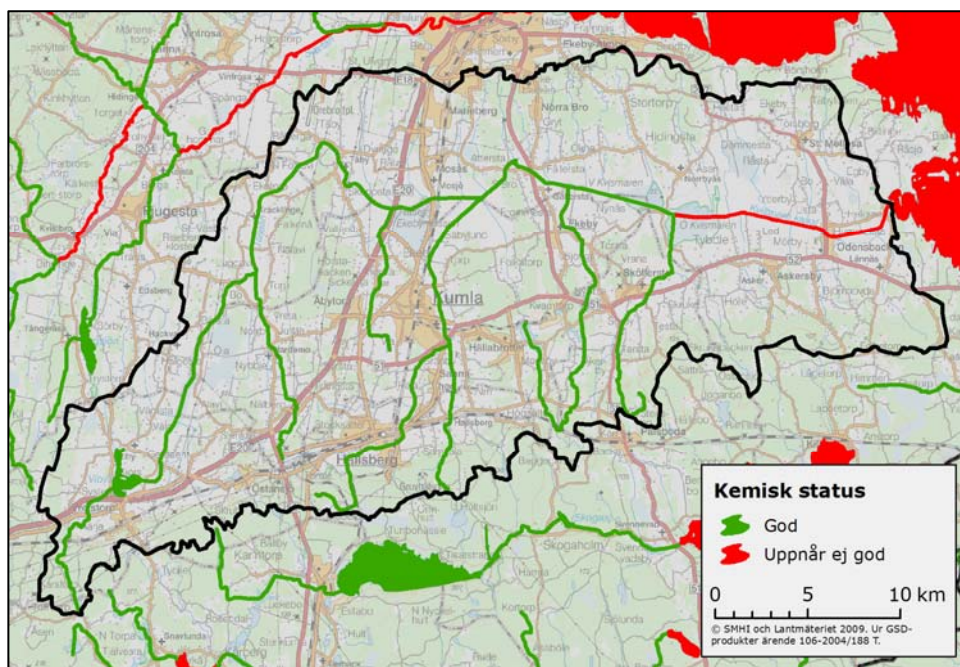
Den ekologiska statusen är en sammanvägd bedömning av de biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Ekologisk status anges i fem klasser: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* eller *dålig*. Målet är att alla vattenförekomster ska ha god eller hög status. Inom Täljeåns avrinningsområde har samtliga vattenförekomster måttlig eller otillfredsställande status, vilket främst hänger samman med höga fosforhalter och förändrade hydrologiska förhållanden (rätning, kanalisering m.m.), se figur 6.



Figur 6. Ekologisk status i Täljeåns avrinningsområde.

Kemisk status

Den kemiska statusen beror på om halterna av vissa utpekade förorenande ämnen överskrider en viss gräns, angiven av EU. Kemisk status anges i klasserna *god* eller *uppnår ej god*. I Täljeåns avrinningsområde uppnår alla vattenförekomster god status, utom Kvismare kanal vid utloppet av Hjälmarens där förhöjda kvicksilverhalter har uppmätts i gädda, se figur 7. Många av de utpekade förorenande ämnena har dock inte mätts i flertalet vattenförekomster, vilket kan ge en missvisande bild av miljösituationen.



Figur 7. Kemisk status i Täljeåns avrinningsområde.

Miljökvalitetsnormer

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

Följande förslag på miljökvalitetsnormer gäller för Täljeåns avrinningsområde (Vattenmyndigheten Norra Östersjöns Vattendistrikt, 2008). Beslut om normerna tas av vattendelegationen senast i december 2009.

Ekologisk status

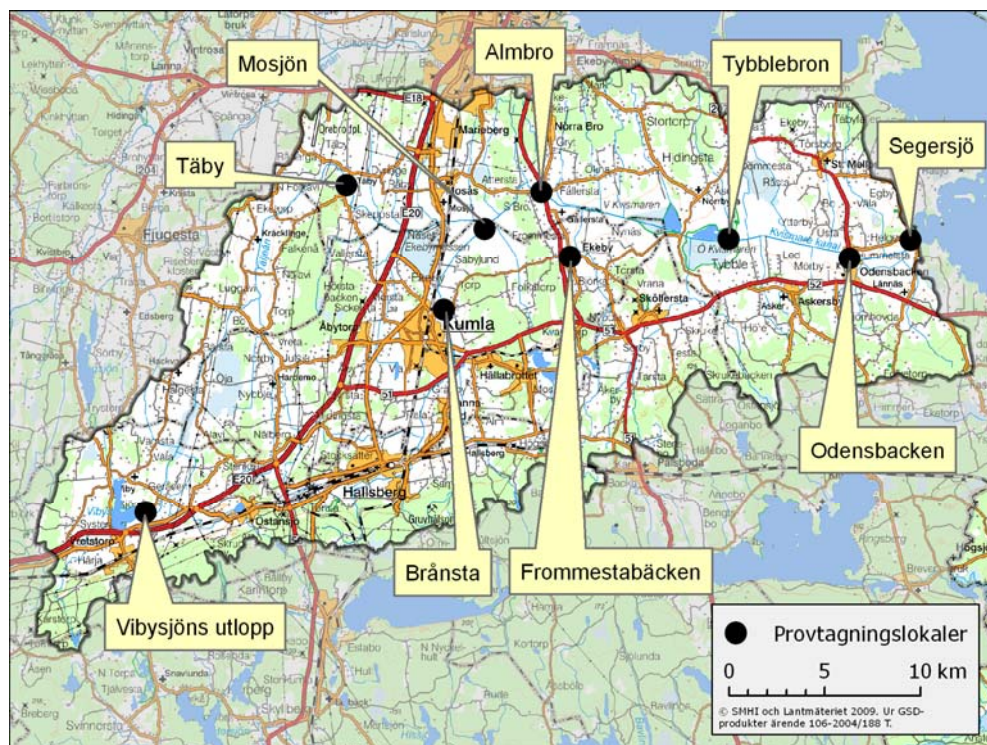
- Sköllerstabäcken – Hammarsån: god ekologisk status 2015.
- Kvismare kanal (från Gällersta till utloppet i Hjälmaren): måttlig ekologisk potential 2015.
- Övriga vattenförekomster: God ekologisk status med tidsfrist till 2021 (övergödningsproblem och fysisk påverkan ligger till grund för tidsfristen, då dessa miljöproblem inte bedöms kunna åtgärdas till 2015).

Kemisk status

- Sköllerstabäcken – Hammarsån: god kemisk status 2015 med särskilt krav för skyddat område (gynnsam bevarandestatus för Natura 2000-området Kvismaren).
- Övriga vattenförekomster: god kemisk status 2015.

Vattenkemi

Vattenkemiprovet tas årligen av Hjälmarens vattenvårdsförbund inom den samordnade recipientkontrollen (SRK) i flera vattendrag i Täljeåns avrinningsområde, se figur 8. I tabell 4 redovisas medelvärden för några av de uppmätta parametrarna från mätningar under åren 2004-2008.



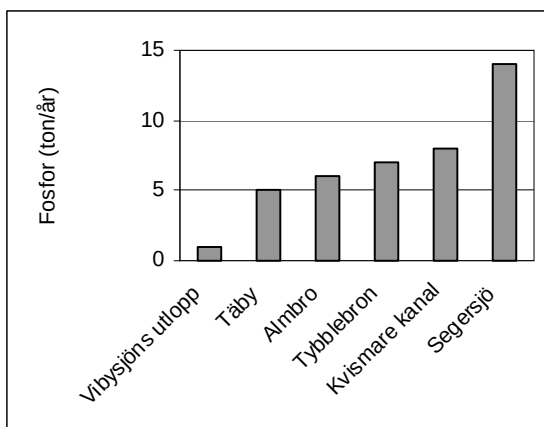
Figur 8. Punkter som ingår i den samordnade recipientkontrollen (SRK) som utförs av Hjälmarens vattenvårdsförbund.

Näringsämnen

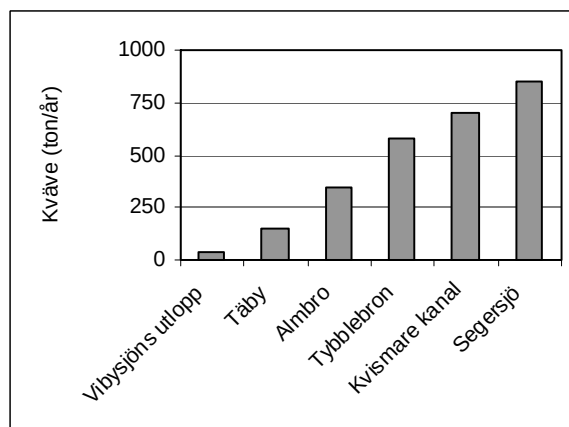
Övergödning utgör ett stort miljöproblem i Täljeåns avrinningsområde (läs mer om orsakerna till detta på sidorna 15-16). I tabell 4 presenteras uppmätta värden av totalfosfor och totalkväve baserat på femårsmedelvärden från perioden 2004-2008. Fosforhalterna är mycket höga i samtliga undersökta vattendrag med undantag för Frommestabäcken där halterna är måttligt höga. Kvävehalterna är också mycket höga, och Kumlaån utmärker sig med extremt höga halter. I Kumlaån är även halten ammoniumkväve stundtals mycket hög, vilket kan vara giftigt för vattenlevande organismer. Omvandlingen av ammonium till nitrat är dessutom en mycket syretärande process (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008).

I Kumlaån vid Mosjö och i Kvismare kanal vid utloppet i Hjälmaren har mätningar gjorts på hur stor andel av totalfosfor som är bunden till partiklar (humus, alger och lerpartiklar) och därmed mindre biologisk tillgänglig. Resultaten visar att andelen bunden fosfor är ca 70 % (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008).

Näringsämnena transporteras via vattendragen i Täljeåns avrinningsområde ut i Hjälmaren. De transporterade halterna varierar mellan åren, främst beroende på hur stor nederbörden (och därmed vattenföringen) är. Figur 9a och 9b visar fosfor- och kvävetransporten (arealförlusten) vid några lokaler 2007 (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008). Transporten av fosfor var under denna period måttligt hög till hög och transporten av kväve var hög.



Figur 9a. Fosfortransport i Täljeån och Kvismare kanal (ton/år) 2007 (källa: Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008).



Figur 9b. Kvävetransport i Täljeån och Kvismare kanal (ton/år) 2007 (källa: Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008).

Vattenfärg (vattnets "brunhet")

I hela Täljeån, Kvismare kanal och Kumlaån visar mätningar att vattnet är betydligt brunfärgat, se tabell 4. Humusämnena som färgar vattnet kommer från avrinning från marken. Det stora antalet tillrinnande diken för också med sig partiklar ut i de större vattendragen. Ljushögheterna i vattnet har stor betydelse för många organismer. Även syrgashalten kan påverkas, då syre förbrukas vid nedbrytningen av organiskt material. Vattnets brunhet (vattenfärg) bestäms genom att mäta absorbansen i vattnet för ljus med en våglängd på 420 nm.

pH-värde och buffringsförmåga

Några försurningsproblem finns inte i området. pH-värdet är nära neutralt och alkaliniteten (förmågan att buffra mot försurning) visar på en mycket god buffertkapacitet, se tabell 4.

Tabell 4. Vattenkemidata från prov tagna i Täljeån, Kvismare kanal, Kumlaån och Frommestabäcken. Siffrorna anger medelvärde under åren 2004-2008. Provtagning har skett 6 gånger/år. *Absorbansen har mätts i filtrerat prov.

Provtagningslokal och lokalens nummer i SRK	pH	Alkalinitet (mekv/l)	Absorbans (420 nm / 5 cm) *	Totalfosfor (µg/l)	Totalkväve (µg/l)
Vibysjöns utlopp (3010)	7,7	1,2	0,125	55	2200
Täljeån, Täby (3018)	7,7	1,7	0,140	65	2500
Täljeån, Almbro (3030)	7,8	1,8	0,130	65	3750
Kvismare kanal, Tybblebron (3035)	7,7	1,7	0,130	60	3600
Kvismare kanal, Odensbacken (3040)	7,7	1,7	0,120	55	3800
Kvismare kanal, Segersjö (3051)	7,65	1,7	0,125	55	3800
Kumlaån vid Brånsta (3110)	7,7	2,0	0,105	75	6400
Kumlaån vid Mosjön (3115)	7,7	2,0	0,095	65	6200
Frommestabäcken (3210)	7,9	1,65	0,075	19	2600

Biologi

Nedan redovisas resultatet från inventeringar av fisk, bottenfauna, växtplankton och kiselalger i några vattendrag i Täljeåns avrinningsområde. Artsammansättningen och antalet individer kan påverkas av faktorer som grumlighet, näringshalt, pH, förekomst av miljögifter, strömningsmönster, vandringshinder osv. Provtagning av olika vattenlevande organismer kan därför ge en bild av vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag.

Fisk

Vid elfiske 2004 i Täljeån vid Almbro påträffades abborre, gers, gädda, mört, nissöga och sutare. Talrikast var mört men ingen art påträffades i större mängd (Fiskeriverkets elfiskeregister). Nissöga är en så kallad Natura 2000-art som ska skyddas enligt EU:s habitatdirektiv. Vid elfiske 1995 i Ralaån påträffades enbart gädda. Tätheten var 2,2 individer per 100 m² (Fiskeriverkets elfiskeregister).

Vid provfiske i Vibysjön 1991 var mört talrikast, följt av abborre och braxen. Dessutom påträffades benlöja, gers, gädda, ruda och sarv (Fiskeriverkets elfiskeregister).

Bottenfauna

Bottenfaunans sammansättning och individantal ger en indikation på miljötillståndet i ett vattendrag. Bottenfaunaundersökningar har gjorts på flera lokaler i Täljeåns avrinningsområde.

I Frommestabäcken, som rinner från Kvarntorpsområdet och ut i Kvismare kanal, har undersökningar av bottenfauna utförts årligen sedan 1987. Fram till 1997 visade undersökningarna på en stark föroreningspåverkan, men ett ökat artantal på senare år tyder på att belastningen har minskat något. Vid undersökningen 2007 bedömdes bottenfaunan i Frommestabäcken som ej eller obetydligt påverkad av näringsämnen/organiskt material. Däremot påvisade frånvaron av bäck- och dagsländor en stark eller mycket stark påverkan av någon annan typ av förorening, sannolikt läckage av miljögifter från Kvarntorpsområdet (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2001 resp. 2008; Kumla kommun, 2007).

Länsstyrelsen undersökte bottenfaunan i ett antal vattendrag i länet 2007-2008. I Täljeån i höjd med Kumla indikerade bottenfaunan påverkan av organiska ämnen/övergödning. Dominerande art var sötvattensmärlan *Gammarus pulex*. Dock påträffades vissa känsligare arter, t ex nattsländan *Lype reducta* och dagsländan *Nigrobaetis digitatus*. Den sammanvägda statusen vad gäller bottenfauna bedömdes som god (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a).

I Näsbygraven, som rinner öster om Kvarntorp och når Kvismare kanal vid Gällersta, visade Länsstyrelsens bottenfaunaundersökning att vattendraget är mycket påverkat av organiska ämnen/övergödning. Antalet påträffade taxa var mycket lågt och de flesta förekommande arterna tål hög organisk belastning. Dominerade gjorde sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* och sötvattensmärlan *Gammarus pulex*. Den relativt ovanliga dagsländan *Baetis vernus* påträffades också. Den sammanvägda statusen vad gäller bottenfauna bedömdes som dålig (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a).

I Ralaån söder om Kumla visade artsammansättningen att vattendraget är måttligt påverkat av organiska ämnen/övergödning. Flera arter känsliga mot förurning påträffades, t ex *Baetis vernus*, *Gammarus pulex* och *Lype reducta*. Bäckbaggen *Elmis aenea* och *Gammarus pulex* utgjorde 70 % av antalet individer. Den sammanvägda statusen vad gäller bottenfauna bedöms som god (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a).

I Sörbybäcken söder om Kumla påträffades några försurningskänsliga arter, t ex sötvattensmärlan *Gammarus pulex* och vissa dagsländor. Här påträffades även exemplar av arter känsliga för organisk belastning, t ex nattsländan *Lype reducta* och bäckvattenbaggar *Elmis aenea* och *Limnius volckmari*. Den sammanvägda statusen vad gäller bottenfauna bedöms som god (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a).

I Kumlaån norr om Kumla var det påträffade antalet individer mycket lågt och hälften av de påträffade individerna utgjordes av knottlarver. Ett fåtal exemplar av den relativt ovanliga och försurningskänsliga dagsländan *Baetis vernus* påträffades dock.

Vattendraget är påverkat av organiska ämnen/övergödning och den sammanvägda statusen vad gäller bottenfauna bedöms som otillfredsställande (Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a).

Växtplankton

Provtagning av växtplankton gjordes 2007 i Vibysjön. Den totala biomassan av växtplankton bedömdes som otillfredsställande (d v s vattnet innehöll en stor andel växtplankton). Blågrönalger dominerade, följt av grönalger. Provtagningarna visade att Vibysjön är påverkad av övergödning (Länsstyrelsen, 2009b).

Kiselalger

Provtagning av kiselalger gjordes 2008 på sex lokaler i Täljeåns avrinningsområde: Täljeån vid Södra Öna (uppströms Vibysjön), Täljeån vid Höjen, Kumlaån vid Hjortsberga, Kumlaån vid Säbylund, Ralaån och Näsbygraven.

På lokalen i Täljeån uppströms Vibysjön påvisade kiselalgssamhället ingen negativ påverkan från näringsämnen och organiska föreningar och statusen bedömdes som hög. På lokalen längre nedströms, vid Höjen, påvisades däremot en påverkan motsvarande måttlig status (Länsstyrelsen, 2009c).

På båda lokalerna i Kumlaån indikerade kiselalgerna påverkan från näringsämnen och organiska föreningar, något större nedströms. Statusen bedömdes som måttlig. I Ralaån bedömdes statusen som god, men på gränsen till måttlig (Länsstyrelsen, 2009c).

I Näsbygraven dominerade näringskrävande former helt och statusen vad gäller näringsämnen och organiska föreningar bedömdes som måttlig (Länsstyrelsen, 2009c).

Miljöproblem

Vattenmiljön i Täljeåns avrinningsområden är som tidigare nämnts tydligt påverkad av olika typer av mänskliga verksamheter. Miljöproblemen i området utgörs framförallt av övergödning, miljögifter och olika typer av fysisk påverkan. Detta har i sin tur inverkan på det biologiska livet i vattnet, vilket bland annat har konstaterats vid bottenfaunaundersökningar (se sid 14).

Övergödning

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



Figur 10. Alger i Vibysjön 2007. Foto: Karin Runnels, Länsstyrelsen.

Övergödning utgör ett stort miljöproblem i Täljeåns avrinningsområde. Den höga fosfor- och kvävebelastningen kan härledas till både diffusa källor (jord- och skogsbruk) och punktkällor. Näringsämnena orsakar problem med bland annat dåligt siktdjup och algbloomningar och problemen förstärks av fysiska åtgärder som rätning och dikning.

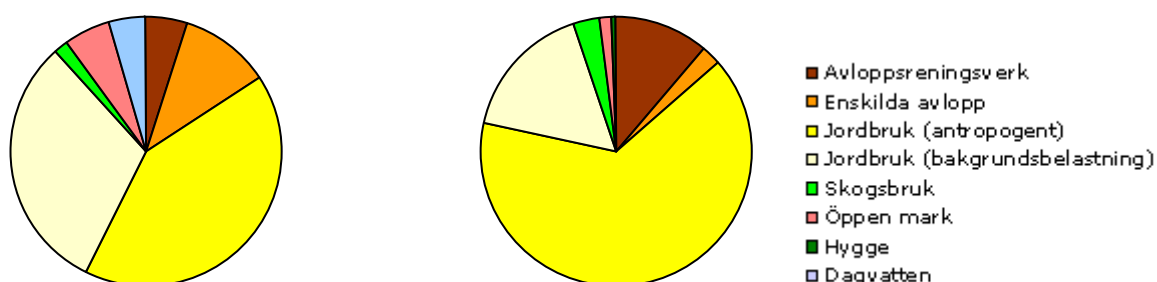
Jordbruksnäringen är den dominerande källan till övergödning i avrinningsområdet. Näringsläckaget från jordbruksmark är både antropogent, det vill säga kan härledas till gödsling och annan mänsklig verksamhet, och så kallad bakgrundsbelastning, det vill säga ett naturligt läckage av näringsämnen från marken.

Utlakningen av fosfor och kväve från jordbruksmark hänger bland annat samman med vilken typ av jordart som finns i området. Utlakningen av framför allt kväve är mycket stor i de torrlagda områdena som domineras av mulljordar, men även från sandiga jordar. På leriga jordar uppstår huvudsakligen problem med läckage av fosfor, som bland annat kan bindas till lerpartiklar och föras ut i vattendragen vid erosion. En stor del av den jordbruksmark som inte varit sjöbotten ligger på just lerjordar.

Tolv större punktutsläpp av fosfor och kväve finns i området. Dessa utgörs av sju avloppsreningsverk (Kumla, Hallsberg, Odensbacken, Sköllersta, Vretstorp, Hidingsta och Brändåsen), fyra markbäddar och läckage från Kvarntorpshögen. Dessutom finns ca 6800 enskilda avlopp (källa: EDB-vatten).

Den totala fosforbelastningen i avrinningsområdet är ca 23 ton per år. Jordbruket står för ungefär 75 % av belastningen. Hälften av denna belastning är antropogen och hälften är bakgrundsbelastning. Enskilda avlopp står för ca 10 % av belastningen och avloppsreningsverk för ca 5 %. Mindre källor är bland annat dagvatten, öppen mark och skogsbruk, se figur 11a (SMED).

Den totala kvävebelastningen i avrinningsområdet är ca 800 ton per år, varav jordbruket står för ca 80 %. Tre fjärdedelar av denna belastning är antropogen och en fjärdedel är bakgrundsbelastning. Avloppsreningsverk står för ca 15 % av belastningen. Mindre källor är bland annat enskilda avlopp, skogsbruk, hyggen och öppen mark, se figur 11b (SMED).



Figur 11a. Källfördelning av fosfor-utsläpp i Täljeåns avrinningsområde. Total belastning: ca 23 ton/år (Källa SMED).

Figur 11b. Källfördelning av kväve-utsläpp i Täljeåns avrinningsområde. Total belastning: ca 800 ton/år (Källa SMED).

Miljögifter

Miljöfarlig verksamhet

Inom Täljeåns avrinningsområde finns 28 så kallade A- och B-verksamheter, det vill säga miljöfarliga verksamheter som kräver tillstånd enligt miljöbalken. Fjorton av verksamheterna har konstaterade utsläpp till vatten. Utsläppen består av bland annat av tungmetaller och organiska föreningar. Bland de större verksamheterna finns Hallsbergs, Kumla och Odensbackens avloppsreningsverk (utsläpp till Täljeån), SAKAB (utsläpp till Frommestabäcken) och flygplatsen i Örebro (utsläpp till Täljeån) (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008). Andra branscher är exempelvis större lantbruk, verkstads- eller livsmedelsindustrier och värmeverk, se tabell 5. Verksamhetsutövarna för de miljöfarliga verksamheterna redovisar sina utsläpp av metaller och andra ämnen i [miljörapporter](#) (klicka på länken för att läsa miljörapporter för verksamheter inom Eskilstunaåns avrinningsområde).

Tabell 5. Antal miljöfarliga verksamheter i Täljeåns avrinningsområde fördelat på branscher.

Miljöfarliga verksamheter	Antal
Animaliska råvaror	1
Avfall, förbehandling, sortering m.m.	3
Avloppsreningsverk (> 2000 personekvivalenter)	4
Deponering	3
Djurhållning	2
Flygplats	1
Förbränning	3
Gasformiga bränslen	1
Gummi och plastvaror	1
Kemiska produkter	1
Mellanlagring av avfall	4
Organiska lösningsmedel	1
Tankrengöring	1
Vegetabiliska råvaror	1
Ytbehandling av metall/plast	1
Totalt	28

Förorenade områden

Länsstyrelsen känner till omkring 570 förorenade områden i Täljeåns avrinningsområde (MIFO-databasen, Örebro län). Ca 20 av dessa tillhör riskklass 1, vilket innebär att de utgör en mycket stor risk för människors hälsa och för miljön. En rad branscher finns

representerade, exempelvis avfallsdeponier, bensinstationer, gruvor och verkstadsindustrier, och det kan röra sig om både pågående och nedlagda verksamheter.

De förorenade områdena är särskilt koncentrerade till tätorterna och till Kvarntorpsområdet öster om Kumla, som under lång tid har varit påverkat av industriell verksamhet och är ett av Sveriges mest förorenade områden. Här ligger bland annat Kvarntorpshögen som utgörs av slaggrester från den oljeskifferbrytning som skedde i området under 1960 - 1940-talen. I Kvarntorpsområdet bedrivs idag bland annat bildemontering, kemikalietillverkning, asfalt- och betongtillverkning, lagring och behandling av miljöfarligt avfall samt avfallssortering och deponering (Länsstyrelsen, 2006a).

Flera av de förorenade områdena har konstaterade eller misstänkta läckage av miljögifter till grund- eller ytvatten. I Kvarntorpsområdet läcker miljögifter från flera förorenade områden till ytvattnet. Mätningar av metallhalter har gjorts årligen sedan 1998 i några vattendrag i Kvarntorpsområdet, se nedan. Ett annat exempel är Almbro kvarn där kvicksilverbetning har använts, vilket medför risk för kvicksilverläckage till Täljeån.

Metaller

Metaller förekommer naturligt i sjöar och vattendrag i varierande halter. Genom människans verksamheter (jord- och skogsbruk, industrier m.m.) har dock metallhalterna kommit att öka i många vatten. Vissa metaller kan vara skadliga för vattenlevande organismer redan vid relativt låga koncentrationer. Organismer långt ner i näringskedjan, t ex djur- och växtplankton, är särskilt känsliga för metallpåverkan, men även reproduktionen av fisk kan störas vid förhöjda halter av metaller.

Mätningar av metallhalter har gjorts årligen sedan 1993 i vattendrag i Kvarntorpsområdet. Halterna av vissa metaller, exempelvis aluminium, nickel, koppar och bly, har minskat sedan 1990-talet på fler av de undersökta lokalerna. För några metaller är trenden den motsatta, exempelvis molybden som har ökat från 1990-talet fram till 2005 (Kumla kommun, 2006). Undersökningar av bottenfaunan i Frommestabäcken tyder på att föroreningarna i vattendraget påverkar bottenfaunasamhället negativt, se sid 14 (Kumla kommun, 2007).

Metaller i vattenmossa undersöks vissa år i Kvismare kanal vid Segersjö och i Frommestabäcken. Halterna har sedan 1997 varit mycket låga till måttligt höga. 2005 var halterna måttligt höga vad gäller koppar, krom, nickel och arsenik i Kvismare kanal och vad gäller koppar, krom och nickel i Frommestabäcken (Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2001 resp. 2006).

Förhöjda kvicksilverhalter i mark och vatten härrör från nedfall av kvicksilver från utsläppskällor i Sverige och utomlands och från läckage av kvicksilver från mark (Länsstyrelsen i Örebro län, 2005, opubl.). Kvicksilverhalten i gädda har analyserats i Gallabergssjön (1995), i Vibysjön (1986), i Täljeån (2004) och i Kvismare kanal (1985, 1999, 2003). I Gallabergssjön uppmättes måttligt höga halter, i Vibysjön mycket låga halter och i Täljeån låga halter. I Kvismare kanal har halterna stigit från mycket låga till låga sedan 1980-talet (Länsstyrelsens register över Hg-halter i gädda).

Bekämpningsmedel

Inom jordbruket används bekämpningsmedel för att skydda grödor mot antingen konkurrerande växter eller mot angrepp från insekter eller svampar. Genom exempelvis transport med regnvatten eller vindavdrift riskerar bekämpningsmedlen att spridas från jordbruksmarken och vidare i miljön. Det är svårt att säga exakt vad bekämpningsmedelsresterna har för effekter på vattendragens ekosystem, men eftersom de är

framtagna i syfte att skada levande organismer finns naturligtvis en risk att de kan orsaka skada även i naturliga ekosystem.

Spår av bekämpningsmedel från omgivande jordbruk har påträffats i flera vattendrag i Täljeåns avrinningsområde. Provtagning utfördes under 2008 på sex lokaler i området. I Täljeåns inlopp i Vibysjön påträffades inga substanser men längre nedströms i avrinningsområdet påträffades spår av flera olika bekämpningsmedel. På två lokaler i Kumlaån påträffades låga halter av diuron, terbutryn, mekoprop och bentazon. I Näsbygraven påträffades MCPA och i Ralaån diuron i låga halter. Dessutom påträffades spår av ytterligare några substanser i vattendragen. I samtliga fall understeg halterna dock EU:s gränsvärden (Länsstyrelsen i Örebro län, 2008, opubl).

Länsstyrelsen gjorde 2003 en mer ingående undersökning av ett delavrinningsområde norr om Kvismaren; Husöns avrinningsområde. Analys av vattenprover tagna under sommarhalvåret visade på förekomst av 15 substanser. Fem av dessa fanns i sådana koncentrationer att halten gick att mäta. Tre substanser (diuron, isoproturon och simazin) finns med på EU:s lista över prioriterade ämnen (Länsstyrelsen i Örebro län, 2003).

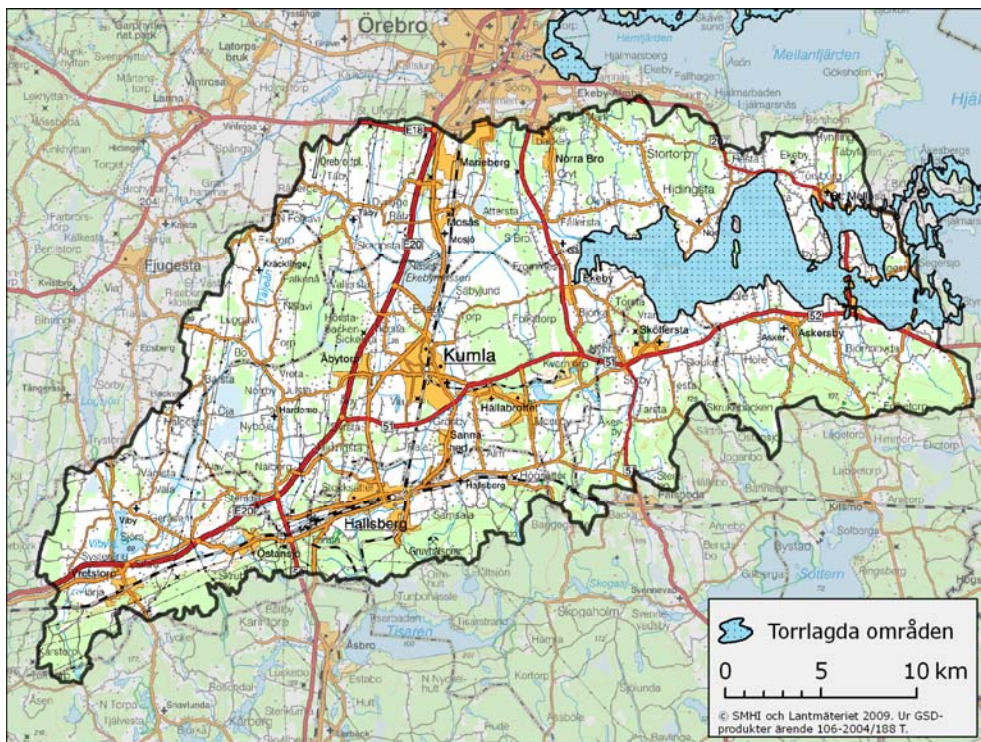
Under perioden 1986-1991 utförde Länsstyrelsen provtagningar av sju substanser minst en gång i månaden på flera lokaler i Täljeåns avrinningsområde. I Täljeån var Segersjö den lokal där substanser påträffades vid flest tillfällen, följt av Täby och Bosgraven (tillflöde). MCPA var den substans som påträffades i de högsta halterna, med undantag av halten av diklorprop som 1989 uppmättes till hela 13 µg/l vid Segersjö (Länsstyrelsen i Örebro län, 1997).

Fysisk påverkan – rätning, kanalisering, dikning och dammar

Sjösänkningar

I Kvismaredalen och kring Hjälmaren gjordes från omkring 1850 och en bit in på 1900-talet omfattande dikningar och sjösänkningar för att frigöra nya ytor med odlingsbar mark. Ur denna aspekt är Täljeåns avrinningsområde, och särskilt den del som kallas Kvismaredalen, troligen det mest påverkade i Örebro län. En mycket stor andel sjöar och våtmarker sänktes eller försvann i området under denna epok. Mest känd är kanske sänkningen av Hjälmaren, som utfördes under perioden 1878-1888 och var Europas dittills mest omfattande sjösänkingsprojekt. Hjälmarens medelvattennivå sjönk med ca 1,3 meter och ca 15 000 ha mark torrlades, varav ca 10 000 ha kunde användas som åkermark. Ungefär hälften av denna mark ligger inom Täljeåns avrinningsområde, se figur 12.

I samband med sänkningen av Hjälmaren sänktes även sjöarna Östra och Västra Kvismaren, genom att en drygt 2 mil lång sträcka av Täljeån grävdes om, rätades ut och delvis invallades. Det är denna sträcka som idag kallas Kvismare kanal. Vibysjön sänktes 1902-1904. Nedströms Vibysjön ligger Skarbysjön som sänktes 1914-1917 och omvandlades till en våtmark. Sydost om Mosås låg tidigare Mosjön, som sänktes i omgångar med början 1857. 1922 var sjön helt utdikad och området utgörs idag enbart av åkermark (Karlsson, H., 2005; Lennqvist, J., 2007; Thybell, A., 1977).



Figur 12. Områden i Täljeåns avrinningsområde som påverkades av sänkningen av Hjälmar 1878-1888.

Rätning, kanalisering och dikning

Alla vattendrag i Täljeåns avrinningsområde är mer eller mindre påverkade av rätning, kanalisering, dikning och dylikt. Täljeån har ett fåtal slingrande sträckor kvar, exempelvis vid Täby och Sörby, men meandrande sträckor saknas helt. Kvismare kanal är rätad och kanaliserad i hela sin längd. Strömmande och forsande partier är ovanliga. De få strömsträckor som funnits naturligt har till stor del försvunnit genom olika fysiska åtgärder.

Inom avrinningsområdet finns uppskattningsvis minst 130 markavvattningsföretag av olika slag och varierande geografisk omfattning. Dessa har en skyldighet att underhålla diken, invallningar med mera, exempelvis genom rensning, vilket ofta är en förutsättning för att jordbruksnäringen ska kunna fortleva på torrlagda marker.

De flesta vattendragslevande organismer är dock anpassade till de ständiga förändringar i strand- och bottenmiljön som sker i naturliga vattendrag. Den variation som uppstår genom ständig förändring skapar förutsättningar för biologisk mångfald bland såväl insekter som fiskarter. Rensning, rätning och kanalisering av vattendrag leder till förlust av den naturliga variationen i vattnets strömningsmönster, djupförhållanden och bottenstruktur. Detta resulterar ofta i att många lek- och ståndplatser för fisk försvinner, liksom levnadsmiljöer för evertebrater och makrofyter. Mer homogena strömningsmönster kan också ge avsaknad av syresättande turbulens som kan vara en viktig faktor för överlevnaden av känslig bottenfauna, fiskrom med mera. När ett slingrande vattendrag rätas ut effektiviseras vattentransporten genom att hinder i vattenfåran röjs undan så vatten leds bort snabbare. Detta leder dels till en mer ensartad botten med liten variation och försämrade förutsättningar för insektsliv och biologisk mångfald och till ökad partikeltransport och ökad transport av näringsämnen som annars hade hunnit sedimentera, tas upp av vegetationen och ackumuleras i grundområden osv.

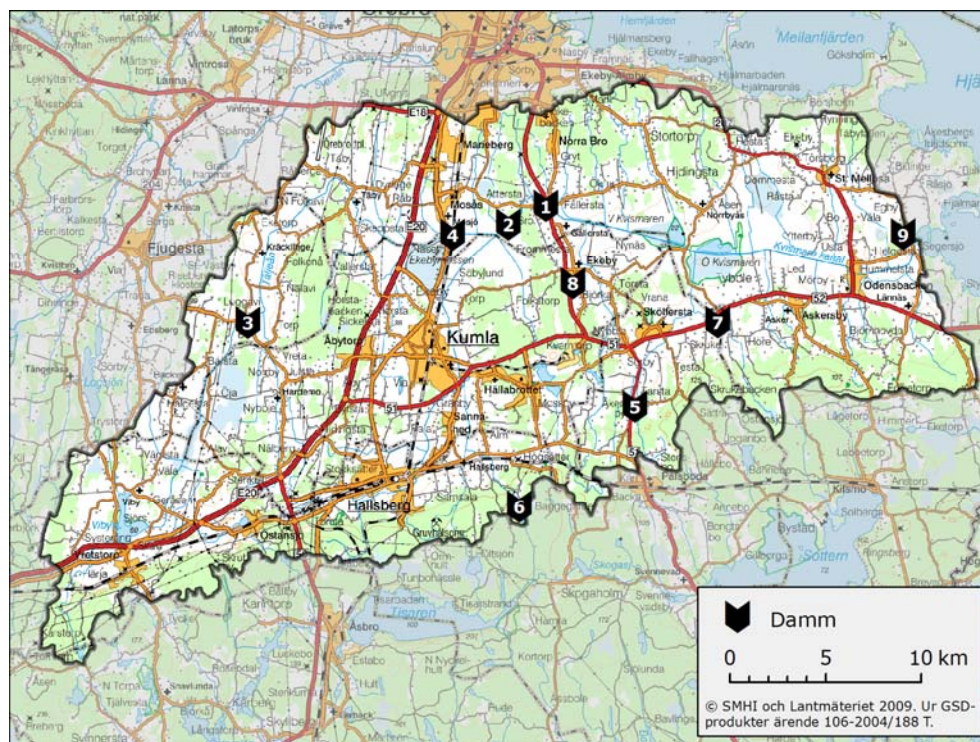
Även bristande kontinuiteten är ett problem i flera av vattendragen, eftersom de i stor utsträckning är påverkade av dammar, vägtrummor med mera som hindrar djurs och växters möjlighet att sprida sig. Brist på kontinuitet i vattendrag påverkar i hög grad möjligheterna för vandrande fiskarter att reproducera sig genom att de hindras från att nå lekområden uppströms och i tillrinnande vattendrag.

Dammar och reglering

Enligt Länsstyrelsens dammdatabas finns i Täljeåns avrinningsområde 18 dammar, varav nio ligger i direkt anslutning till något vattendrag. Resterande utgörs av infiltrationsdammar, våtmarker och liknande. De nio dammarna vid vattendrag redovisas i tabell 6 och figur 13. Inga av dammarna nyttjas för kraftutvinning eftersom vattendragens fallhöjd är för liten och ingen aktiv reglering av dammarna förekommer.

Tabell 6. Dammar i Täljeåns avrinningsområde (tabellen inkluderar endast dammar i anslutning till vattendrag). Dammarnas nummer motsvaras av ett nummer på kartan, figur 8 (källa: Dammdatabasen).

Nr	Damm	Vattendrag
1	Almbro grunddamm	Täljeån
2	Atterstadammen	Täljeån
3	Bodammen	Täljeån
4	Damm vid järnvägsbron i Mosjö	Täljeån
5	F.d. kvarndammen i Åkerby	Uppströms Sköllestadäcken
6	Hjälmsättersdammen	Uppströms Överstadäcken
7	Kvarndalen Kånsta	Venabäcken
8	Kvarndammen i Löve	Koängsbäcken
9	Pumpstation vid Kvismaren	Kvismare kanal



Figur 13. Dammar i Täljeåns avrinningsområde. Dammarnas nummer på kartan motsvaras av ett nummer i tabell 6.

Planerade restaureringsåtgärder

Anläggning och restaurering av våtmarker

Länsstyrelsen jobbar för att öka antalet våtmarker i länet, vilket är ett av delmålen i miljömålet Myllrande våtmarker. Våtmarker som främjar näringsretention betraktas som särskilt viktiga, och därför har Länsstyrelsen pekat ut ett område som är prioriterat för återskapande och restaurering av våtmarker med denna funktion (Länsstyrelsen, 2008). Det prioriterade området omfattar bland annat Täljeåns avrinningsområde. Sedan 1997 har 17 våtmarker och småvatten anlagts inom avrinningsområdet med stöd från Länsstyrelsen. Den sammanlagda arealen är ca 93 ha, varav ca 50 ha på betesmark och resten på åkermark eller annan öppen mark. Störst är de restaurerade våtmarkerna kring Kvismaren, ett projekt som drivits av Örebro kommun. Fler våtmarker och småvatten är planerade.

Fiskvårdsåtgärder

Under 2008 genomfördes en kartläggning av vandringshinder i Hjälmarens och Mälarens större tillflöden med fokus på att finna effektiva åtgärder för den hotade arten asp, *Aspius aspius*. Täljeån och Kvismare kanal har omnämnts som ett sannolikt reproduktionsområde för denna fiskart. Möjligheter till lek har dock varit betydligt större innan vattendragen fragmenterades och lämpliga biotoper isolerades och dämades in.



Figur 14: Den konstgjorda kanalen Kvismare kanal med Kvismaren i bakgrunden. Foto: Peder Eriksson, Länsstyrelsen.

Referenser

Fiskeriverkets elfiskeregister.

<http://www.fiskeriverket.se/vanstermeny/statistikochdatabaser.4.1e93312510e313daf128000251.html>

Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2001. *Eskilstunaån 2001. Sammanställning av resultat för perioden 1997-2001*. ALcontrol Laboratories.

Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2004. *Eskilstunaån 2003*. Medins Sjö- och Åbiologi AB.

Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2007. *Eskilstunaåns avrinningsområde 2002- 2006*. Medins Biologi AB.

Hjälmarens vattenvårdsförbund, 2008. *Eskilstunaåns avrinningsområde 2007*. Medins Biologi AB.

Karlsson, H. och Winnfors, E., 2005. *Boken om Hjälmarens*. Ohlson & Winnfors AB.

Kumla kommun, 2006. *Vattenundersökningar i Kvarntorpsområdet 2005*. ALcontrol Laboratories.

Kumla kommun, 2007. *Vattenundersökningar i Kvarntorpsområdet 2007*. AnalyCen & Pelagia Miljökonsult AB.

Lennqvist, J., 2007. *Våtmarkshistoria. Hjälmarens och Kvismarens stränder under 1800- och 1900-talen*. Örebro universitet.

Länsstyrelsen i Örebro län, 1978. Beslut om bildande av del av naturreservatet Kvismaren 1978-04-21. Dnr 11.111-336-71.

Länsstyrelsen i Örebro län, 1997. *Rester av bekämpningsmedel i ytvatten i Örebro län 1986-1991*. (1997:13).

Länsstyrelsen i Örebro län, 1998. *Våtmarker i Örebro län. Södra delen*. (1998:8).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2003. *Husöns avrinningsområde. Användning av bekämpningsmedel och Bekämpningsmedelsrester i vatten*. (2003:35).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2006a. *Kommunrapport Kumla. Redovisning av resultaten från projektet MIFO-inventering av förorenade områden i Örebro län*. (2006:2).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2006b. *Inventering av nissöga i Örebro län 2004-2005*. (2005:60).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2006c. *Bevarandeplan för SE0240058 Kvismaren*.

Länsstyrelsen i Örebro län, 2008. *Planeringsunderlag för lokalisering av våtmarker i odlingslandskapet – anläggning och restaurering i Örebro län*. (2008:22).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2009a. *Bottenfauna i 42 vattendrag i Örebro län 2007-2008. Statusbedömning av miljötillståndet*. (2009:19).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2009b. *Växtplankton i 25 sjöar i Örebro län 2007-2008. Statusbedömning av miljötillståndet*. (2009:21).

Länsstyrelsen, 2009c. *Kiselalger i 26 vattendrag i Örebro län 2008. Statusbedömning av miljötillståndet*. (2009:27).

Naturvårdsverket, 2000. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag*. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2007. *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. (2007:4).

SCB, 2005. *Befolkningsstatistik*.

SGU. *Berggrundskarta serie Af*.

SGU. *JOGI Jordartsgeologisk kartdatabas*.

SMHI, 2008. *Väder och vatten nr 13, 2008*.

Svenska MarktäckeData (SMD).

Thybell, A.(red), 1977. *Den stora sjösänkningen. Del 2*. Utgiven av styrelsen för Hjälmarens och Kvismarens sjösänkingsbolag.

Vattenmyndigheten Norra Östersjöns Vattendistrikt, 2008. *Förslag till Miljökvalitetsnormer Norra Östersjöns Vattendistrikt. Samrådsmaterial för perioden 1 mars – 1 september 2009.*

VISS – VattenInformationsSystem för Sverige. Nationell databas över svenska vattenförekomster. <http://www.viss.lst.se/>.

Opublicerade källor:

Dammdatabasen, Länsstyrelsen i Örebro län.

EDB-vatten (EmissionsDataBas vatten).

Länsstyrelsen i Örebro län, 2005. *Miljöövervakningsprogram för kvicksilver i gädda. Regional miljöövervakning.*

Länsstyrelsen i Örebro län, 2008. Resultat av provtagningar av bekämpningsmedel 2008. Analys utförd av SLU, Institutionen för vatten och miljö.

Länsstyrelsens register över Hg-halter i gädda.

MIFO-databasen, Örebro län.

SMED, Svenska MiljöEmissionsData. PLC5-data, källfördelning 2006, sammanställd av Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns Vattendistrikt.



Länsstyrelsen Örebro län